



EPS

Escola Politècnica

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Electrònica Ind. Pla 2002

Títol: Automatització d'un tanc de cocció

Document: 1. Memòria

Alumne: Jordi Rabionet Casadevall

Director/Tutor: Joan Puigmal

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: ESA

Convocatòria (mes/any): Setembre/2012

INDEX

1. INTRODUCCIÓ	
1.1. ANTECEDENTS.....	4
1.2. OBJECTE.....	4
1.3. ESPECIFICACIONS I ABAST.....	4
2. EXPLICACIÓ DEL PROCÉS A AUTOMATITZAR.....	5
2.1. BANYERES DE COCCIÓ.....	5
2.2 .CONTROL D'AIGÜES.....	5
3. JUSTIFICACIÓ DE L'AUTOMATITZACIÓ.....	7
3.1. MENYS CÀRREGA DE TREBALL.....	7
3.2. MILLORA EN LA COCCIÓ DEL PRODUCTE.....	7
3.3. DISMINUCIÓ DELS RISCOS LABORALS.....	7
3.4. COSTOS I PRODUCTIVITAT.....	7
4. DISSENY DEL NOU TANC.....	9
4.1. DIMENSIONS EXTERIORS I INTERIORS.....	9
4.2. DISTRIBUCIÓ DELS MECANISMES.....	10
4.2.1. VÀLVULES DAIGUA.....	10
4.2.2. PORTA D'ENTRADA.....	11
4.2.3. CONTROL.....	12
4.2.4. SEGURETAT.....	12
5. DEFINICIÓ D'ESTATS.....	15
5.1. ESTAT DE MARXA.....	15
5.2. ESTAT DE MARXA DE PREPARACIÓ.....	15
5.3. ESTAT DE MARXA AUTOMÀTIC.....	15
5.4. ESTAT DE MARXA DE TANCAMENT.....	15
5.5. ESTAT DE MARXA MANUAL.....	16
5.6. ESTAT DE PARADA.....	16

5.7. ESTAT DE PARADA D'EMERGÈNCIA.....	16
5.8. ESTAT D'ALARMA.....	16
6. FUNCIONAMENT DEL TANC.....	17
6.1. DIAGRAMA GENERAL.....	17
6.2. MARXA DE PREPARACIÓ.....	18
6.3. PROCÉS DE COCCIÓ.....	19
6.4. MARXA DE TANCAMENT.....	20
7. ACTIVADORS I PRE-ACTIVADORS.....	21
7.1. MOTOR BOMBA AIGUA RECIRCULACIÓ.....	21
7.2. MOTOR REDUCTOR PORTA.....	23
7.3. MOTOR REDUCTOR DE LA CINTA TRANSPORTADORA.....	25
7.4. PISTONS TANCAMENT ARMÈTIC PORTA.....	27
7.5. VÀLVULES D'AIGUA.....	28
7.6. VÀLVULA DE VAPOR.....	29
8. SENSORS.....	30
8.1. SENSORS INDUCTIUS.....	30
8.2. SENSORS MAGNÈTICS.....	30
8.3. FINALS DE CARRERA.....	31
8.4. BARRERA DE SEGURETAT.....	31
8.5. CONTROL NIVELLS D'AIGUA.....	32
8.6. CONTROL DE TEMPERATURA.....	33
8.7 INDICADORS.....	34
9. SELECCIÓ TECNOLOGIA DE CONTROL.....	35
9.1. ENTRADES I SORTIDES.....	35
9.2. SELECCIÓ PLC I CARACTERÍSTIQUES.....	38
10. DIÀLEG HOME MÀQUINA.....	40
10.1. PLAFÓ DE COMANDAMENT.....	40
10.2. INTERFÍCIE SCADA.....	41

10.2.1. PANTALLA D'INICI.....	42
10.2.2. PANTALLA DE COCCIÓ.....	42
10.2.3. PANTALLA DE CANVI DE CONSIGNES.....	43
10.2.4. PANTALLA D'ESTAT.....	44
10.2.5. PANTALLA D'ALARMES.....	45
11. ESTRUCTURA DE LA LòGICA DE CONTROL I GUIA GEMMA.....	46
11.1. ESTRUCTURA GUIA GEMMA.....	46
11.2. GRAFCET DE PRODUCCIÓ.....	48
12. RESUM DEL PRESSUPOST.....	49
13. CONCLUSIONS.....	50
14. RELACIÓ DE DOCUMENTS.....	51
15. BIBLIOGRAFIA.....	52
A. PROGRAMA DE L'AUTOMAT.....	53

1. INTRODUCCIÓ

1.1. ANTECEDENTS

En una empresa alimentària, per la cocció del pernil cuit entre altres productes, utilitzen un sistema de cocció que es basa en introduir les gàbies amb el producte, dins d'unes banyeres amb aigua a diferents temperatures, segons si es vol coure, o bé, refredar el producte un cop ja cuit.

Es preten establir una renovació d'aquest procés. La manera de treballar és molt feixuga, necessiten uns pont grua per elevar les gàbies que pesen uns 700 kg i posar-les a les banyeres de cocció o refredament. Els cops de les gàbies amb suspensió amb les banyeres són constants i no permeten tancar-les armeticament. L'aigua que es perd en transportar un tanc d'una banyera a l'altre també és un dels temes a tenir en compte a millorar.

1.2. OBJECTE

És per això que es preten optimitzar aquest sistema, introduïnt nous tancs de cocció més sofisticats amb la tecnologia de control actuals. Instal·larem sistemes de mesura actuals i mecanismes nous per a la cocció per tal de tenir un control total del procés, i millorar el seu resultat. A més d'això, millorarem el sistema de treball, minimitzarem els perills laborals que es donen lloc alhora d'elevar a altures majors de 2 metres gàbies de 700 kilograms i augmentarem el temps de vida del sistema ja que la feina que hauran de realitzar els treballadors serà molt més senzilla i serà difícil malmetre l'estructura.

1.3. ESPECIFICACIONS I ABAST

Aquest projecte inclourà el disseny d'un nou tanc de cocció, la selecció dels sensors i actuadors necessaris per l'automatització, escollirem el PLC que s'ajusti millor a les necessitats depenguen del nombre d'entrades i sortides que necessitem. Es realitzarà el programa d'automatització, el disseny del programa Scada i el connexionat elèctric.

2. EXPLICACIÓ DEL PROCÉS A AUTOMATITZAR

2.1. BANYERES DE COCCIÓ

Un cop han envasat el producte al buit amb les embotidores, el producte sigui pernil dolç, gall d'indi, pollastre o d'altres tipus, el posen en motlles de diferents mides i aquests els col·loquen dins les gàbies pertinents. El producte està preparat per a la cocció.

Per fer tot el procés de cocció, necessiten tres tipus de banyeres: una amb aigua a 60°C, l'altre amb aigua a 15°C i l'última amb aigua a 1°C. Primerament, punxen amb una sonda de temperatura el producte, i amb l'ajuda del pont grua, eleven la gàbia i la col·loquen dins la banyera de 60°C o d'aigua calenta. Un cop allí, obren manualment la vàlvula de vapor i escalfen l'aigua fins a uns 70°C. La cocció del producte comença quan la temperatura del producte arriba a la desitjada. Controlen la temperatura d'aigua de forma manual obrint i tancant la vàlvula de vapor. Amb l'ajuda de rellotges analògics compten el temps de cocció que variarà en funció de cada producte. Un cop cuit treuen la gàbia de la banyera calenta i la posen dins la banyera de 15°C per tal de refredar el producte d'una manera més progressiva. Quan aquest producte arriba a la temperatura desitjada, llavors la posen en un últim tanc d'aigua a 1°C que ajuda a refredar encara més el producte.

Necessiten refredar el producte fins a aproximar-lo a uns 2 °C, ja que llavors l'han de posar dins les cambres frigorífiques per congelar-lo. Si el producte estigués calent faria varia excessivament la temperatura de la cambra de congelar.

2.2. CONTROL D'AIGÜES

Per obtenir aquestes tres banyeres d'aigua amb les diferents temperatures, l'empresa consta d'un sistema que es basa en tres circuits tancats d'aigua, amb tres dipòsits, un de 60°C, un de 15°C i un de 1°C, on l'aigua recircula constantment en funció de les necessitats de la producció.

Un cop finalitzat el procés de cocció i refredament, la temperatura de l'aigua que queda a les banyeres no és la mateixa que en el moment inicial, i per tant la següent cocció i refredament patirien variacions substancials. És per això que l'aigua de les banyeres es renovada a partir d'aquests tres circuits i així aconseguim temperatures inicials iguals.

Cada dipòsit té una capacitat de 100.000 litres d'aigua. Cada un d'ells té diferents sistemes per mantenir la temperatura constant en el seu dipòsit.



Figura 1. Dipòsits d'aigua actuals

L'aigua del dipòsit de 60°C, és la que recircula amb l'aigua calenta rebuda de les banyeres, per tant després de la cocció, està a uns 70°C de temperatura aproximadament. Amb la barreja d'aquesta aigua amb el dipòsit, la temperatura es normalitza. En el dipòsit de 15°C, l'aigua que arriba de les banyeres es pot haver escalfat uns graus. Si amb la barreja amb el dipòsit no es suficient per mantenir l'aigua a aquesta temperatura, llavors s'obre automàticament la vàlvula d'aigua freda de la xarxa, que està a uns 4°C, fins a obtenir novament la temperatura a uns 15 °C. En el dipòsit d' 1°C és necessari un sistema a part per tal de refredar l'aigua fins a aquesta temperatura sense que es congeli. Per fer-ho tenen instal·lat un dipòsit a part més petit on hi cau l'aigua que prové de les banyeres, aquesta aigua cau per un serpentí on hi circula aigua més glicol (anticongelant) a una temperatura d'entre -7 i -3 °C. Amb aquest procediment aconseguim que l'energia freda del circuit amb glicol passi al circuit tancat d'aigua refredant-la fins a arribar a la temperatura desitjada dins el dipòsit.

3. JUSTIFICACIÓ DE L'AUTOMATITZACIÓ

3.1 MENYS CÀRREGA DE TREBALL

La feina que estan desenvolupant els operaris actualment es tracta d'aixecar i baixar gàbies continuament amb el pont grua. Amb la totalitat d'un procés de cocció pugem i baixem la gàbia fins un total de tres vegades. Amb el nou sistema, s'evitaran tots aquest moviments de gàbies. Tan sols entraran en el tanc i es treuran una vegada en tot el procés. També, les vàlvules d'entrada d'aigua i vapor, passaran de ser manuals a estar dirigides automàticament.

3.2. MILLORA EN LA COCCIÓ DEL PRODUCTE

Com he dit anteriorment, les banyeres reben execius cops amb les gàbies degut al balanceig d'aquestes, a conseqüència, del seu pes i altura. Això, acaba afectant a l'estanqueïtat de les banyeres contribuint així a l'entrada de temperatura ambient, fent variar les temperatures interiors de les banyeres i la cocció del producte.

3.3 DISMINUCIÓ DELS RISCOS LABORALS

A dia d'avui la seguretat en el treball és un tema molt important a tenir en compte alhora de realitzar una nova instal·lació. La millora que es produirà en quan a seguretat en el disseny d'aquest projecte és considerable. S'evitarà el perill de xocs o caigudes de les gàbies amb el balanceig.

Els nous tancs de cocció estan a pocs centimetres del terra i tan sols es necessari un transpalet elèctric per elevar les gàbies i introduir-les dins els tancs.

3.4. COSTOS I PRODUCTIVITAT

Aconseguirem agilitzar el procés d'una manera significativa, ens estalviarem tots els passos que els treballadors havien de fer de més, com anar traslladant les gàbies de banyera en banyera i tancar i obrir les banyeres cada cop.

A més si abans es necessitava 2 o 3 treballadors per a cobrir tota aquesta feina, ara tan sols amb 1 o 2 es podrà assolir. Ens estalviarem doncs cost de mà d'obra.

A més del cost de mà d'obra, també ens estalviarem cost de manteniment, ja que l'excés de cops a les banyeres les malmetien i forçaven a eternes reparacions. Amb el nou tanc, els cops seran nuls o mínims ja que el contacte que tindrà el treballador amb el tanc serà només el de posar i treure gàbies amb el transpalet elèctric.



Figura 2. Banyeres malmeses pels cops

4. DISSENY DEL NOU TANC

Per dissenyar el nou tanc de cocció, primer de tot, haurem de tenir en compte les condicions i mides mínimes que es necessitaran, tals com, la capacitat volumètrica del mateix, l'altura i l'amplada màxima interiors del tanc.

Detallarem la distribució de les gàbies dins del tanc, i la distribució de tots els mecanismes, actuadors, sensors, fi de curses... que ajudaran a tenir un control íntegra de tot el procés de cocció.

Cal dir que en cap moment es dissenyarà el tanc en quan a l'estructura física, gruixos de les parets, forma exterior, suports... ni pressupostarem el cost que això comporta. Això, ho realitzarà un enginyer mecànic. El que sí podem gestionar són les dimensions interiors que necessitarem alhora de fer el sistema pràctic i segur.

4.1. DIMENSIONS EXTERIORS I INTERIORS

Un dels principals aspectes a millorar alhora de dissenyar el nou tanc de cocció és la reducció considerable de moviments de les gàbies i consegüentment la disminució de feina que tindran que fer els operaris de planta. Tinguen en compte aquest aspecte i analitzant l'espai en metres quadrats a on s'instal·larà el tanc, es podrà avançar ja l'estructura en quan a les seves dimensions.

L'objectiu és que tingui la capacitat d'admetre fins a 3 gàbies sigui del producte que sigui. Per tant la forma del tanc serà amb una llargada tal, per que hi capiguen tres gàbies i tan ample com l'amplada d'una de sola. Per saber la profunditat, l'amplada i l'altura reals del tanc caldrà analitzar les dimensions de totes les gàbies amb els diferents productes que hi entraran.

Analitzant les mides de totes les gàbies observem que les mides són semblants les unes amb les altres. Totes fan 1000 mm d'amplada, 1200 mm de profunditat i la més alta fa uns 1500 mm.

Entre gàbia i gàbia de dins del tanc hi haurà uns 300 mm, també hem de comptar els 300 mm de la porta a la primera gàbia i els 300 mm de l'última gàbia al fons. En amplada tan sols deixarem un espai de 250 mm a cada banda de marge per evitar que vagi molt just i

d'altura deixarem uns 500 mm ja que hem de tenir en compte l'altura a la que entrara la gàbia amb el transpalet elèctric.

Per tant, tinguen en compte tots aquests espais de marge, les mides interiors totals seran: 1500 mm d'amplada, 1500 mm d'altura i 4800 mm de llargada.



Figura 3. Representació col·locació de les gàbies dins del tanc

4.2. DISTRIBUCIÓ DELS MECANISMES

4.2.1. VÀLVULES D'AIGUA

L'autoclau disposarà de vuit vàlvules d'aigua de papallona monitoritzades. Tres d'entrada que s'obriran per deixar entrar l'aigua dels dipòsits de 1°C, 15°C i 60°C a dins el tanc i tres vàlvules de sortida que s'obriran automàticament per treure l'aigua del tanc i conduir-la cap als respectius dipòsits.

Les altres dues ens separarant el circuit, tan si es vol que l'aigua que impulsarà la bomba d'aigua desde a baix del dipòsit realimenti al tanc o que condueixi l'aigua cap al circuit de sortida.



Figura 4. Vàlvula de papallona

Disposarem també d'una vàlvula papallona manual que es situarà en el fons del tanc per tal de poder fer, en cas que es necessiti, buidar o treure aigua del tanc.

Utilitzarem una bomba d'aigua per a impulsar l'aigua del fons del tanc cap a la part superior, o bé, per a l'extracció de l'aigua cap als dipòsits exteriors.

Per a l'entrada d'aigua, el sistema antic ja contava amb unes bombes d'aigua situades en el exterior juntament amb els dipòsits. Per tant, utilitzarem els mateixos activadors.

4.2.2. PORTA D'ENTRADA

A la part frontal és on es situarà la porta d'entrada, i és per on l'operari entrarà les gàbies amb el transpalet elèctric. Disposarem d'un motor reductor per a obrir i tancar la porta d'entrada amb dos fi de cursa per saber si la porta està tancada o oberta.

Per a tancar la porta de manera hermètica utilitzarem quatre pistons, dos a cada costat que l'apretaran més fort i evitara que s'escapi l'aigua. Cada pistó compatarà amb detectors magnètics per saber-ne la seva posició obert / tancat en qualsevol moment.

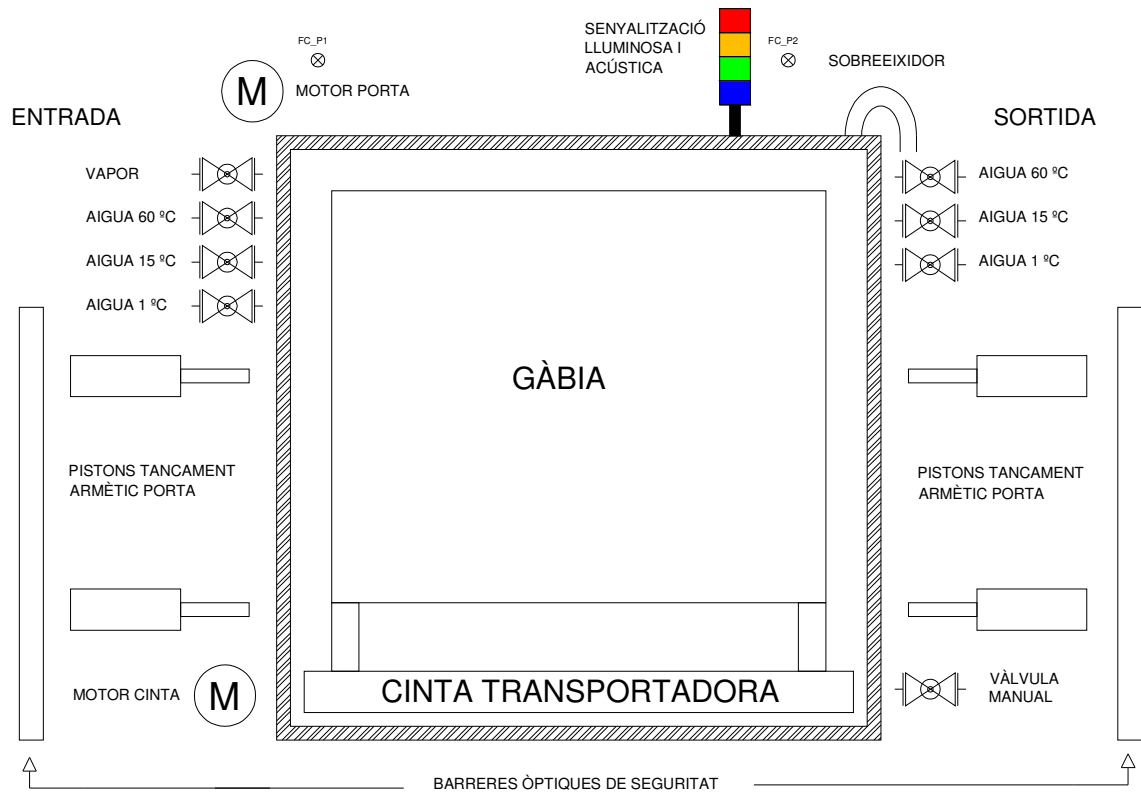


Figura 5. Vista frontal del tanc

4.2.3. CONTROL

Per saber el nivell d'aigua, instal·larem dos sondes de nivell, un per nivell baix i un per nivell alt, i es situaran a la part posterior interior del tanc.

Per a poder tenir un control total de les temperatures en la cocció, necessitarem una sonda de temperatura per al producte que serà més manejable i funcionarà punxant directament a una de les peces just abans de procedir a la cocció i una sonda de temperatura per a l'aigua que s'instal·larà de manera fixa en la part mitg-central del tanc.

4.2.4. SEGURETAT

Per a obtenir la seguretat dels operaris, disposarem d'una barrera de seguretat a l'entrada de la porta que desconnectarà tot actuador en cas de que s'activi.

Per altra banda per obtenir la seguretat dels mecanismes o del tanc en qüestió, instal·larem una serie de fi de cursa de seguretat. Per a la seguretat de l'estructura posarem un

sobreeixidor a la part superior del tanc per a poder tenir una via d'escapament de pressió per si el tanc s'omple d'aigua accidentalment.

Per que no arribi a omplir-se d'aigua utilitzarem un sensor de nivell de seguretat a la part superior del tanc. Així evitarem arribar al punt crític de pressió superior dins el tanc.

I per últim disposarem d'un final de carrera en el fons del tanc que ens detectarà i ens evitarà que una gàbia arribi a xocar amb l'estructura amb els danys que això podria provocar.

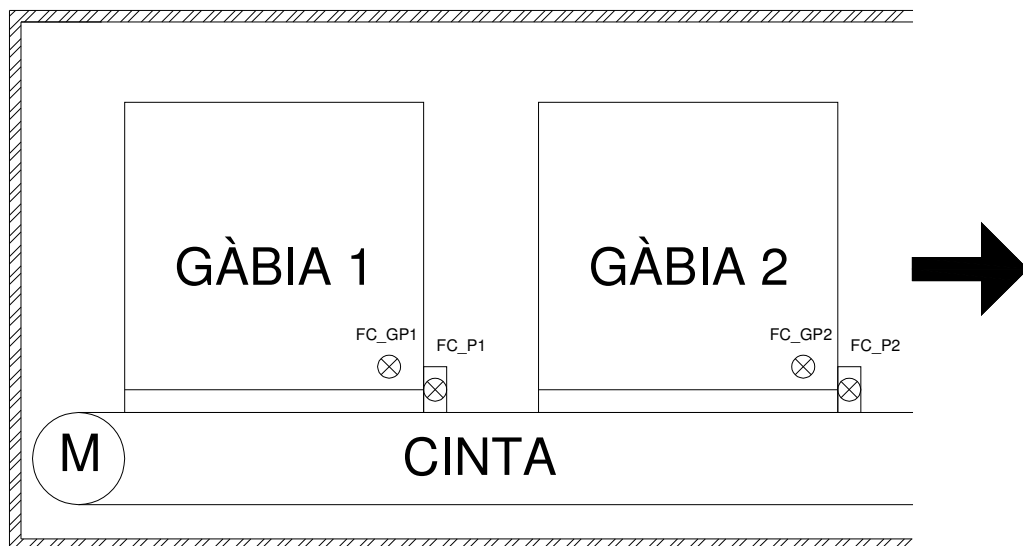


Figura 6. Vista lateral del tanc, primera part

Dins el tanc es situarà la cinta transportadora que anirà de cap a cap i transportarà les gàbies cap a dins i cap a fora del tanc en els processos que es s'explicaran a continuació com a Marxa de preparament o Marxa de tancament.

La cinta haurà de ser de rodets en tota la seva llargada ja que les gàbies són molt pesants i així es distribuirà el pes d'una manera més homogenia. Disposarà d'un motor reductor per a traccionar-la situat a l'exterior del tanc.

Per al control de les gàbies en el seu interior farem servir sensors final de carrera que detectaran tant la posició de la cinta respecte al tanc com la posició de les gàbies en tot

moment. Aquests fi de cursa es situaran en la part interior dreta del tanc fixats a l'estructura del mateix.

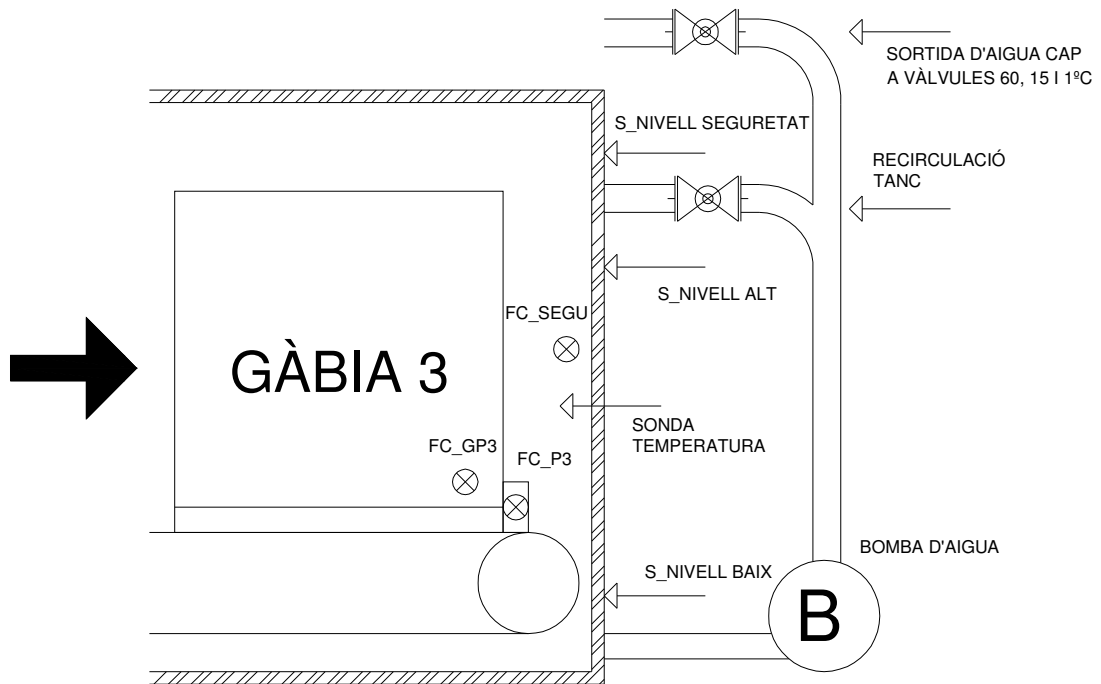


Figura 7. Vista lateral del tanc, segona part

5. DEFINICIÓ D'ESTATS

En aquest punt es definiran els diferents estats en que pot estar treballant el procés.

5.1. ESTAT DE MARXA

És l'estat en que es troba un cop es dona corrent al sistema. El programa esta en el seu estat inicial, tots els actuadors estan preparats per començar el procés. Aquest estat tan sols està esperant a que es doni el següent pas, tan si és el d'estat "Marxa de preparació" o el de parada en el cas de que s'acabi la jornada laboral o bé el d'estat "Marxa manual".

5.2. ESTAT DE MARXA DE PREPARACIÓ

És l'estat en que s'introdueixen totes les gàbies que es necessiten coure dins del tanc. S'inicia aquest estat amb el selector MP (Marxa de preparació). Un cop estan totes les gàbies que es necessiten coure dins el tanc i s'activa el selector de "marxa automàtic" es dona per finalitzat aquest estat. Tan sols es pots tornar a activar quan es trobi el programa en el seu estat inicial.

5.3. ESTAT DE MARXA AUTOMÀTIC

És l'estat principal, i on es trobarà en major part. En aquest estat és on es produeix la cocció i el refredament del producte. Si no hi ha cap anomalia, el procés segueix el seu ordre de manera automàtica. S'accedeix en aquest estat seleccionant el selector automàtic i prement el pulsador de validesa o confirmació.

5.4. ESTAT DE MARXA DE TANCAMENT

Comença aquest estat quan s'acaba la producció i s'obre la porta. És l'estat en que es treuen les gàbies del tanc. Amb el selector de MT (Marxa de tancament) accedim a aquest estat i ja es pot treure la primera gàbia, un cop es treu la primera gàbia es pulsa el botó de confirmació i la cinta corre cap a en fora portant la segona gàbia cap a la posició 1 i així consecutivament fins a treure-les totes.

5.5. ESTAT DE MARXA MANUAL

En aquest estat es pot activar manualment els motors de la cinta per tal d'ajustar-ne els fi de cursa de les gàbies o mecanismes propis de manteniment.

5.6. ESTAT DE PARADA

En aquest estat, s'hi accedeix quan el procés es troba en l'estat de Marxa automàtic, i premem el polsador de parada. El que es fa en aquest estat es aturar tots els actuadors a fi de parar el sistema i deixar-lo en el seu estat inicial. Per a sortir d'aquest estat s'ha de tornar a prémer el polsador de MARXA.

5.7. ESTAT DE PARADA D'EMERGÈNCIA

S'entra en aquest estat si els sensors d'aquest procés detecten una alarma de les qualificades com a crítiques, com ara bloqueig en vàlvules d'aigua tant d'entrada com sortida, detector de fi de cursa de seguretat activat o si s'activa el nivell d'aigua de seguretat en el tanc. Si accedim en aquest estat, s'activa una sirena de color vermell i de soroll agut, perquè l'operari se n'adoni ràpidament.

5.8 ESTAT D'ALARMA

Es dona quan hi ha algun element del procés que falla o té una avaria. Depenent de l'avaría el treballador haurà de decidir si es pot seguir amb el procés o ha de passar a estat d'emergència.

6. FUNCIONAMENT DEL TANC

6.1. DIAGRAMA GENERAL

El funcionament general del tanc el podem englobar en tres parts molt diferenciades: MARXA DE PREPARACIÓ, COCCIÓ, MARXA TANCAMENT, i una última o primera, la INICIALITZACIÓ que consta en tots els processos automatitzats i que com el seu nom indica és l'estat en repòs o d'inici en que es troba el sistema i que espera el primer pas per començar el procés.

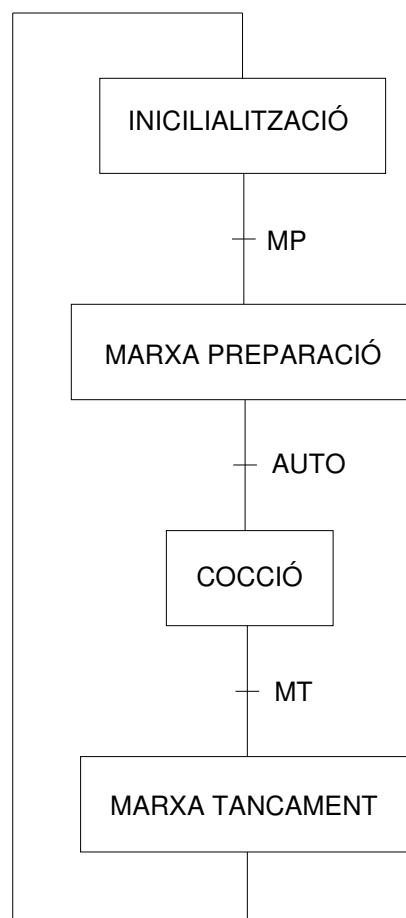


Figura 8. Diagrama global del procés

6.2. MARXA DE PREPARACIÓ

És la primera part del procés, l'operari obté ja les gàbies amb el producte cru i ja només queda introduir-les dins el tanc per tal de procedir a la seva cocció. Amb l'ajuda del transpalet elèctric introduirà la primera gàbia dins el tanc i seleccionant el selector de MP (Marxa de preparació) i apretant el pulsador de CONFIRMACIÓ la cinta es mourà cap a dins i la primera gàbia s'introduirà dins el tanc en la posició 2. Així reiteradament es farà amb les altres dues gàbies. Un cop tinguem les tres gàbies dins el tanc seleccionarem el selector de AUTO i prement el pulsador de CONFIRMACIÓ és pasará al següent estat, l'estat de cocció o MARXA AUTOMÀTIC.

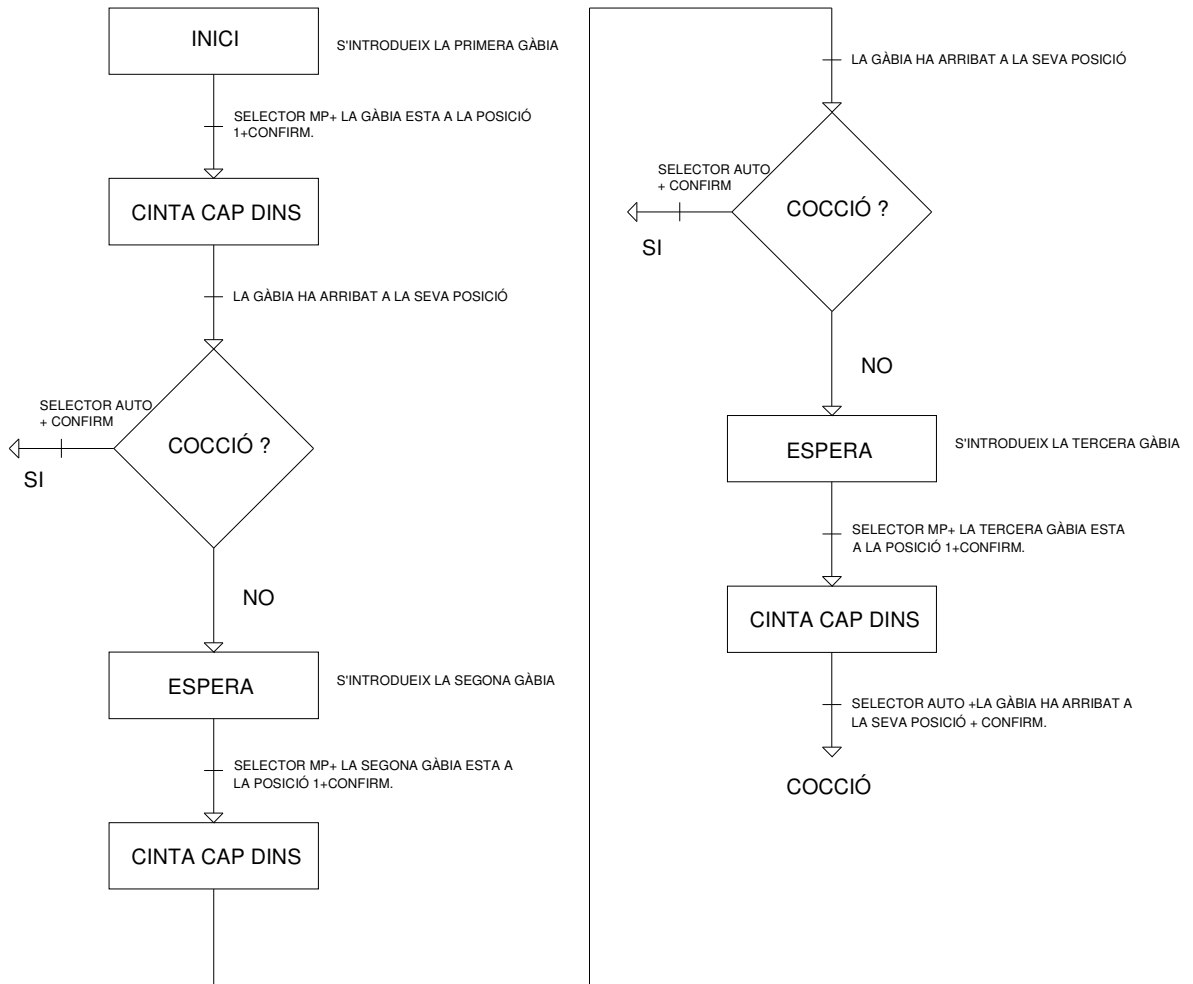


Figura 9. Diagrama del procés de preparació

6.3. PROCÉS DE COCCIÓ

Un cop premem el pulsador de CONFIRMACIÓ, la porta es tancarà i començarà el procés de cocció del producte. Tot el procés es resumeix en el diagrama següent:

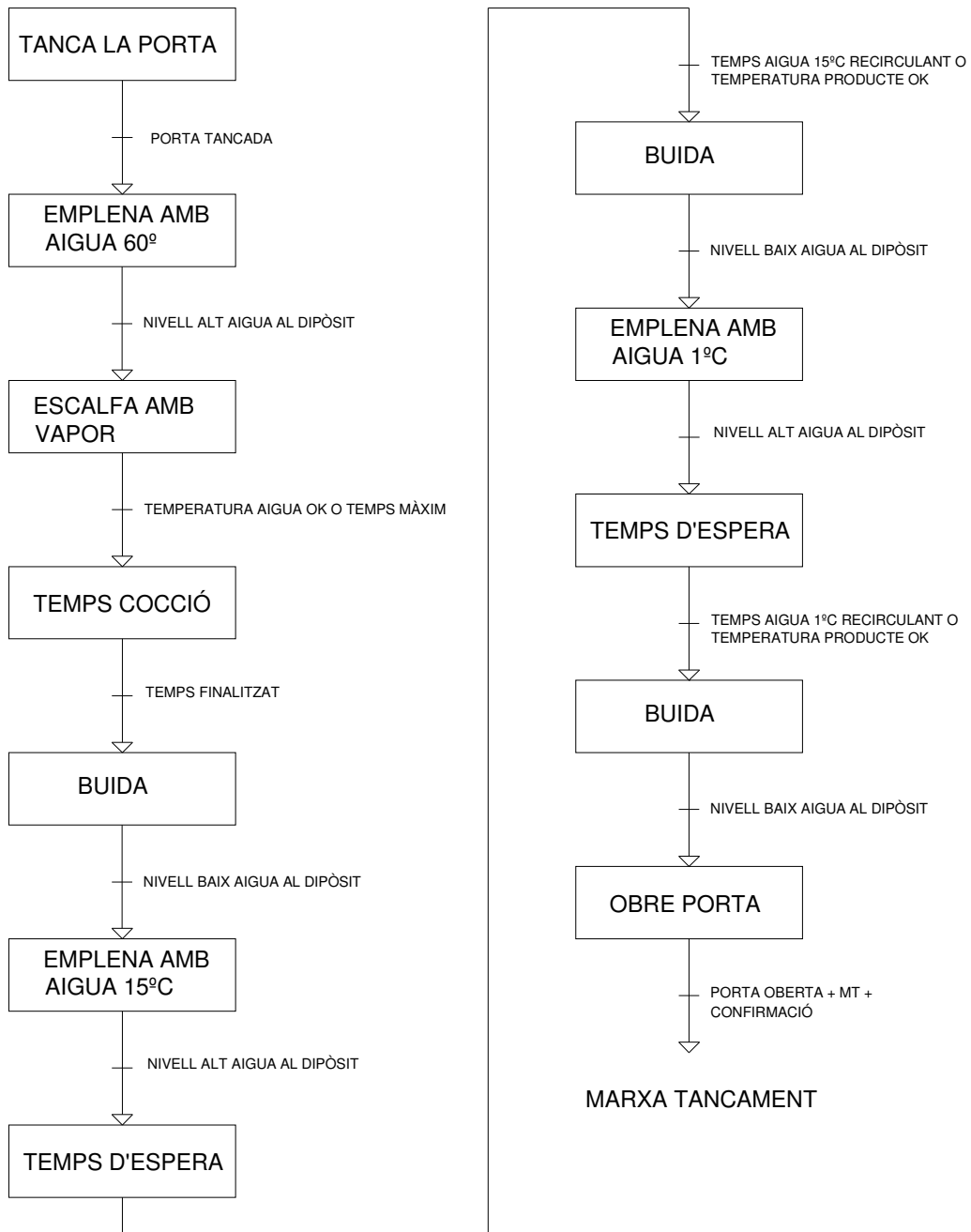


Figura 10. Diagrama del procés de cocció

6.4. MARXA DE TANCAMENT

Finalment, com a últim pas de tot el procés ens trobem amb l'estat de marxa de tancament. Un cop s'ha acabat tota la cocció i s'ha buidat tota l'aigua de dins el tanc, la porta s'obre i podem ja procedir a treure les gàbies de dins el tanc. L'operari començarà treient la primera gàbia, un cop això fet seleccionarà el selector "MT" (Marxa de tancament) i apretant el pulsador de CONFIRMACIÓ la cinta anirà cap a fóra i aproximarà la segona gàbia que ara estava a la posició 2 a la posició 1 i així consecutivament fins a treure-les totes.

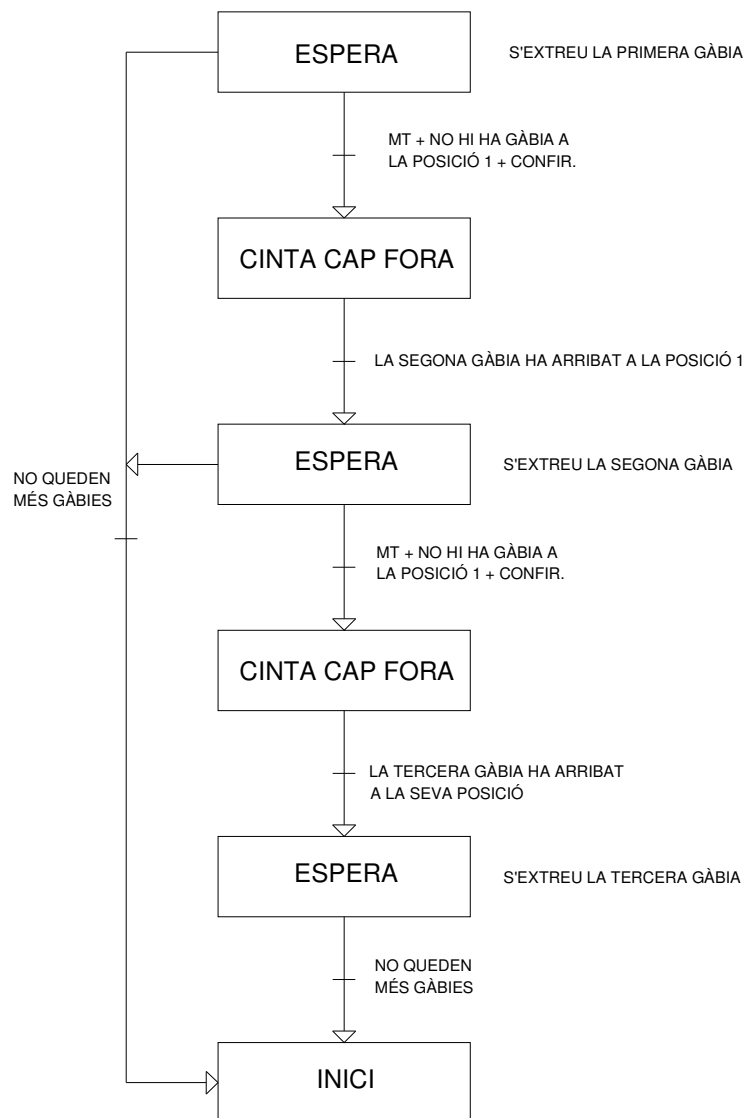


Figura 11. Diagrama del procés final de tancament

7. ACTIVADORS I PREAMBLES

7.1. MOTOR BOMBA AIGUA RECIRCULACIÓ


Funcionarà en diferents punts del procés de cocció, durant l'escalfament de l'aigua i també durant el procés de cocció per tal de que tota l'aigua dins del tanc estigui a igual temperatura.

També funcionarà per a treure l'aigua del tanc. Agafarà l'aigua del fons del tanc i l'impulsarà cap a les vàlvules de sortida i cap als dipòsits de 1°C, 15°C i 60°C.

Separarem la bomba d'aigua en dos: el motor i la bomba en si.


ACTIVADOR	Motor bomba recirculació aigua	
MODEL	Motor ABB model M3BP 132 M 4	
CARACTERÍSTIQUES	TENSIÓ ALIMENTACIÓ	400 V
	POTENCIA NOMINAL	5,5 Kw
	INTENSITAT NOMINAL	11,1 A
	VELOCITAT NOMINAL	1460 rpm
MODE DE FUNCIONAMENT	Tot o res amb arrancador progressiu	
FREQÜÈNCIA DE TREBALL	Mitja-Alta	
VISTA		

Taula 1. Motor ABB 5,5 KW

ACTIVADOR	Bomba recirculació d'aigua	
MODEL	Emica bombas tipus EKN 100 200	
CABAL	1980 l/min	
VELOCITAT	fins a 2000 rpm	
VISTA		

Taula 2. Bomba d'aigua

La bomba té una potència de 5,5 KW, degut a la seva elevada potència, no es pot engegar de manera directa, utilitzarem per tant com a pre-activador un arrancador progressiu per fer l'engegada més progressiva, també disposarem d'un disjuntor magnètic que ens protegirà el motor de sobreintensitats.

PROTECCIÓ	Disjuntor magnètic	
MODEL	Telemecanique GV2-ME16	
CARACTERÍSTIQUES	AJUST DISPAR TÈRMIC	9-14A
	CORRENT DISPAR MAGNÈTIC	170A
VISTA		

Taula 3. Disjuntor magnètic


PRE-ACTIVADOR	Arrancador progressiu	
MODEL	Telemecanique ATS01N212QN	
CARACTERÍSTIQUES	TENSIÓ	400 Vac
	POTÈNCIA NOMINAL	5,5KW
	CORRENT NOMINAL	12A
VISTA		

Taula 4. Arrancador progressiu


7.2. MOTOR REDUCTOR PORTA

Tancarà i obrirà la porta del tanc. S'utilitzarà dues vegades en tot un procés complet; una quan s'ha acabat d'entrar totes les gàbies i passem de l'estat MARXA PREPARAMENT a MARXA AUTOMÀTIC i l'altre quan s'hagi acabat la coccíó i passem de l'estat de MARXA AUTOMÀTIC a MARXA DE TANCAMENT.

Utilitzarem un reductor per a reduir la velocitat i fer un tancament més suau. Separarem el motor reductor en dos activadors: el motor i el reductor.

ACTIVADOR	Motor porta	
MODEL	Motor ABB model M3BP 90 LB 8	
CARACTERÍSTIQUES	TENSIÓ ALIMENTACIÓ	400v
	POTENCIA NOMINAL	0,55kw
	INTENSITAT NOMINAL	1,8A
	VELOCITAT NOMINAL	655 rpm
MODE DE FUNCIONAMENT	Tot o res amb canvi de sentit	
FREQÜÈNCIA DE TREBALL	Baixa	
VISTA		


Taula 5. Motor ABB 0,55KW

COMPLEMENT ACTIVADOR	Reductor	
MODEL	Leroy Somer MB250	
CARACTERÍSTIQUES	Reducció	100
VISTA		


Taula 6. Reductor Leroy Somer

No necessitarem variador de freqüència ja que la velocitat sempre serà constant ni tampoc limitarem el parell d'engegada ja que la seva potència és només de 0,55 Kw.

Disposarà també d'un disjuntor magnetotèrmic per a la protecció del motor i com a pre-activador necessitarem dos contactors directes per a poder fer el canvi de sentit.

PROTECCIÓ	Disjuntor magnètic	
MODEL	Telemecanique GV2-ME06	
CARACTERÍSTIQUES	AJUST DISPAR TÈRMIC	1-1,6 A
	CORRENT DISPAR MAGNÈTIC	22,5 A
VISTA		

Taula 7. Disjuntor magnètic

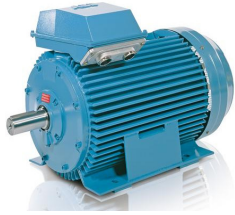
PRE-ACTIVADOR	Contactor	
MODEL	Telemecanique LC1-D09B7	
CARACTERÍSTIQUES	TENSIÓ MANTENIMENT	24Vac
	MÀXIM CORRENT DE TREBALL	9A
VISTA		

Taula 8. Contactor Telemecanique


7.3. MOTOR REDUCTOR DE LA CINTA TRANSPORTADORA

És el motor que impulsarà la cinta cap a dins i cap a fora del tanc. Funcionarà només durant els estats de MARXA DE PREPARACIÓ i MARXA DE TANCAMENT.

Utilitzarem també un reductor ja que la velocitat haurà de ser baixa degut al pes de les gàbies .


ACTIVADOR	Motor cinta	
MODEL	Motor ABB model M3BP 90 LD 4	
CARACTERÍSTIQUES	TENSIÓ ALIMENTACIÓ	400v
	POTENCIA NOMINAL	1,5kw
	INTENSITAT NOMINAL	3,3A
	VELOCITAT NOMINAL	1430 rpm
MODE DE FUNCIONAMENT	Tot o res amb canvi de sentit	
FREQÜÈNCIA DE TREBALL	Baixa	
VISTA		

Taula 9. Motor ABB 1,5KW

COMPLEMENT ACTIVADOR	Reductor	
MODEL	Leroy Somer MB250	
CARACTERÍSTIQUES	Reducció	100
VISTA		

Taula 10. Reductor Leroy Somer

No necessitarem variador de freqüència ja que la velocitat sempre serà constant ni tampoc limitarem el parell d'engegada ja que la seva potència és només de 1,5 Kw. Com que necessitarem un canvi de sentit, escollirem com a pre-activadors dos contactors. Disposarà també d'un disjuntor magnetotèrmic per a la protecció del motor.

PROTECCIÓ	Disjuntor magnètic	
MODEL	Telemecanique GV2-ME08	
CARACTERÍSTIQUES	AJUST DISPAR TÈRMIC	2,5-4 A
	CORRENT DISPAR MAGNÈTIC	551 A
VISTA		


Taula 11. Disjuntor magnètic

PRE-ACTIVADOR	Contactor	
MODEL	Telemecanique LC1-D09B7	
CARACTERÍSTIQUES	TENSIÓ MANTENIMENT	24Vac
	MÀXIM CORRENT DE TREBALL	9A
VISTA		


Taula 12. Contactor Telemecanique

7.4. PISTONS TANCAMENT ARMÈTIC PORTA

Com ja em dit anteriorment necessitarem quatre pistons per tancar de manera armètica la porta i així evitar pèrdues d'aigua o escapaments innecessaris que variarien el nivell i la temperatura d'aigua en el tanc i conseqüentment la seva cocció. Només funcionaran quan en el tancament i la obertura de la porta del tanc, per tant funcionaran dos cops en tot el procés, en els estats de MARXA DE PREPARACIÓ i en el de MARXA DE TANCAMENT.

ACTIVADOR	Pistó Joucomatic	
MODEL	PES125A 200DM	
CARACTERÍSTIQUES	Tipus	Doble efecte
	Pressió	10 bar
	Rang de temperatura	20 – 70°C
FREQÜÈNCIA DE TREBALL	Baixa	
VISTA		

Taula 13. Pistons pneumàtics doble efecte

PRE-ACTIVADOR	Electrovàlvula Camozzi	
MODEL	454-011-22	
CARACTERÍSTIQUES	Tipus	5/3 centres tancats
	Tensió	24VDC
	Conexió pneumàtica	1/4
VISTA		


Taula 14. Electrovàlvula Camozzi

7.5. VÀLVULA D'AGUA

Totes les vàlvules que ens serviran per gestionar el recorregut de l'aigua seran de papallona i maniobrades per pressió pneumàtica. Funcionaran durant tot el procés de coccíó.

ACTIVADOR	Vàlvula d'aigua	
MODEL	Vàlvula de papallona INOXPA	
CARACTERÍSTIQUES	Presió	6-8 bars
	Mida	25/100
VISTA		


Taula 15. Vàlvula de papallona INOXPA

PRE-ACTIVADOR	Electrovàlvula Camozzi	
MODEL	A331 0C2 U73	
CARACTERÍSTIQUES	Tipus	3 vies 2 pos.
	Tensió	12VDC
	Conexió pneumàtica	3/8
VISTA		


Taula 16. Electrovàlvula 3/2 Camozzi

7.6. VÀLVULA DE VAPOR

La vàlvula de vapor s'utilitzara en l'inici de l'estat de coccíó o MARXA AUTOMÀTIC i és la que permetra entrar el vapor dins del tanc i així escalfar l'aigua per poder coure el producte.

ACTIVADOR	Vàlvula neumàtica	
MODEL	MA2MP	
CARACTERÍSTIQUES	Pressió nominal	16 bars
	Tipus	Tot o res
	Pressió comandament	0,4-1,4 bars
	Mida	DN32
VISTA		

Taula 17. Vàlvula de vapor

PRE-ACTIVADOR	Electrovàlvula Camozzi	
MODEL	A331 0C2 U73	
CARACTERÍSTIQUES	Tipus	3 vies 2 pos.
	Tensió	12VDC
	Conexió pneumàtica	3/8
VISTA		

Taula 18. Electrovàlvula 3/2 Camozzi

8. SENSORS

8.1 SENSORS INDUCTIUS

Utilitzarem un total de 16 sensors inductius per cobrir la posició de totes les vàlvules d'aigua que hi ha en el tanc. Escollirem marca Omron E2A-M18KS de 2 fils cilíndric en carcassa de llautó. La tensió d'alimentació és de 12 a 14V dc i tenen una alta protecció en ambients humits elevada, fins a IP67, que és necessària en el cas d'una empresa alimentària.



Figura 12. Sensor inductiu Omron

8.2 SENSORS MAGNÈTICS

Juntament amb el pistó joucomatic venien incorporats ja els sensors magnètics per tal de conèixer la seva posició i així poder-los maniobrar automàticament. La seva tensió d'alimentació és de 24Vdc a 0,25A són del tipus SH amb una grau de protecció IP67 i amb lògica de control PNP.



Figura 13. Sensor Az pneumàtica

8.3. FINALS DE CARRERA

Necessitarem fins a nou finals de carrera de rodets. Set estaran dins el tanc que ens indicaran la posició de totes les gàbies juntament amb el de seguretat. I els altres dos són els que ens diran si la porta està oberta o tancada.

Seràn finals de carrera de triple estanqueïtat ja que han de ser resistents a la inmersió amb IP67. La marca serà Omron model SHL i la seva tensió d'alimentació serà de 24Vdc i un corrent nominal de 5 A.



Figura 14. Final de carrera Omron

8.4. BARRERA DE SEURETAT

Per a garantir la seguretat dels treballadors, s'instal·larà una barrera de seguretat just davant de la porta d'entrada per tal de que no es pugui produir cap accident de l'operari amb el tancament o obertura de la porta.

La barrera que utilitzarem serà de la marca Siemens model simatic FS4201. Té un rang de sensibilitat de 0,18 a 18 metres. Grau de protecció IP65 i pot treballar fins a temperatures de 50°C. La seva tensió d'alimentació és de 24Vdc i la intensitat de 160 mA.



Figura 15. Barrera de seguretat SIEMENS

8.5. CONTROL NIVELLS D'AIGUA

Necessitarem 3 sensors de nivell d'aigua, un pel nivell baix, l'altre pel nivell alt i per últim el de nivell de seguretat. El controlador serà de la marca Omron model 61F-D21T-V1 s'alimentaran a 230VAC i dona senyal a 24 VDC .



Figura 16. Controlador Omron de nivells d'aigua

8.6. CONTROL DE TEMPERATURA

Tenim dos tipus de control de temperatura per gestionar, un la de l'aigua i l'altre la del producte.

Per a controlar la temperatura de l'aigua utilitzarem una PT 100 marca KIMO i tipus TB-50-B-3-S-8-100-12G. La protecció és també de IP65. Llegeix un rang de temperatura de -50°C fins a $+250^{\circ}\text{C}$. La connexió elèctrica serà de tres fils desde 0 a 10 v i transmet a 4/20mA.



Figura 17. Sonda PT100 per l'aigua

I per a controlar la temperatura del producte haurem d'utilitzar una sonda que sigui resistent a la immersió, ja que, punxarem la sonda en el producte i allí es quedarà durant tota la cocció.

Escollirem la sonda PT100 marca Delta Ohm model TP472I.0 amb rang de treball de -50°C a 400°C i del tipus submergit. Tensió de treball de 0a10Vdc i transmet a 4-20mA.



Figura 18. Sonda PT100 per el producte

8.7. INDICADORS

Per a poder controlar l'estat en que es troba el sistema, disposarem d'uns indicadors lluminosos que ens indicaran si el programa esta en Marxa de preparació, de tancament, en cocció o bé si es produeix algun tipus d'alarma o parada d'emergència. Serà de la marca Telemecanique o Schneider electric, el model serà el XVMB1RAGB que comporta 4 unitats de llum i treballa a 24V AC/DC.



Figura 19. Indicador lluminós de 4 posicions

A més en el cas de que es produïssin senyals d'emergència o alarmes es dispondrà d'una senyal acústica per tal de ser atesa en cas de que els operaris estiguin lluny del tanc de cocció. Serà també de la casa Schneider elèctric model XVS10BMW, disposa d'un so d'uns 106 db i s'alimenta amb una tensió de 24 V AC/DC.



Figura 20. Sirena Schneider elèctric

9. SELECCIÓ TECNOLOGIA DE CONTROL

En la majoria d'automatitzacions industrials, per controlar tota la lògica de funcionament dels activadors s'utilitza un PLC (Programmable Logic Controller). És la manera més fàcil i ràpida de controlar el funcionament de tot el procés en front d'altres tecnologies.

9.1. ENTRADES I SORTIDES

Abans, però, d'escollir el PLC i nombre de mòduls que millor s'adapti a les nostres necessitats, ens cal fer una llista d'entrades i sortides, especificant el nom, el voltatge, el corrent i el tipus de lògica, que tot seguit detallarem amb les taules següents i així poder agrupar-les en diferents mòduls, segons les característiques de cada una.

ELEMENT	NOM	TIPUS	LÒGICA	VOLTATGE	CORRENT
POLSADORS/SELECTORS	MARXA	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	MP	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	MT	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	AUTO	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	PARADA	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	CONF.	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	REARME	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	Man_Oporta	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	Man_Tporta	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	Man_Cdins	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	Man_Cfora	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	PE	BOOL	Lliure	24v DC	200mA
	FI DE CURSES	Porta_tancada	BOOL	Lliure	24v DC
Porta_oberta		BOOL	Lliure	24v DC	200mA
FC_G1		BOOL	Lliure	24v DC	200mA
FC_G2		BOOL	Lliure	24v DC	200mA
FC_G3		BOOL	Lliure	24v DC	200mA
FC_GP1		BOOL	Lliure	24v DC	200mA
FC_GP2		BOOL	Lliure	24v DC	200mA
FC_GP3		BOOL	Lliure	24v DC	200mA
FC_SEGU		BOOL	Lliure	24v DC	200mA
D. INDUCTIUS	VEA1°ON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VEA1°OFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VEA15°ON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VEA15°OFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VEA60°ON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VEA60°OFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VSA1°ON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VSA1°OFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VSA15°ON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VSA15°OFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VSA60°ON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VSA60°OFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VSATON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VSATOFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VREALON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VREALOFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	TARMON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	TARMOFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	BSEGU	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	VVAPOR_ON	BOOL	PNP	24v DC	25mA
VVAPOR_OFF	BOOL	PNP	24v DC	25mA	
CONTROLS DE NIVELL	NABaix	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	NAPle	BOOL	PNP	24v DC	25mA
	NASegu	BOOL	PNP	24v DC	25mA
SONDES TEMPERATURA	TA	ANALOG	-	24v DC	4:20mA
	TP	ANALOG	-	24v DC	4:20mA

Taula 21. Entrades

GRUP	DEFINICIÓ	NOM	PRE-ACTIVADOR	VOLTATGE
MOTORS	Motor bomba aigua marxa	B_A_TANC	Arrancador	24VDC
	Tancar porta	T_PORTA	Contactador	24VDC
	Obrir porta	O_PORTA	Contactador	24VDC
	Cinta cap a dins	CINTA_DINS	Contactador	24VDC
	Cinta cap a fora	CINTA_FORA	Contactador	24VDC
	Motor bomba entrada aigua 1°C	BEA1°	Contactador	24VDC
	Motor bomba entrada aigua 15°C	BEA15°	Contactador	24VDC
Motor bomba entrada aigua 60°C	BEA60°	Contactador	24VDC	
PISTONS	Tancar porta armèticament	T_ARMET	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir porta armèticament	O_ARMET	Electrovàlvula	24VDC
VÀLVULES D'AIGUA	Obrir vàlvula entrada d'aigua 1°C	OBRVEA1°	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir vàlvula entrada d'aigua 15°C	OBRVEA15°	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir vàlvula entrada d'aigua 60°C	OBRVEA60°	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir vàlvula sortida d'aigua 1°C	OBRVSA1°	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir vàlvula sortida d'aigua 15°C	OBRVSA15°	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir vàlvula sortida d'aigua 60°C	OBRVSA60°	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir vàlvula sortida d'aigua tanc	OBRVSAT	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir vàlvula realimentació aigua	OBRVRA	Electrovàlvula	24VDC
	Obrir vàlvula vapor	OBRVV	Electrovàlvula	24VDC
SENYALITZACIONS	Sistema en marxa	MARXA	Relé	24VDC
	Sistema en marxa de preparació	MP	Relé	24VDC
	Sistema en marxa de tancament	MT	Relé	24VDC
	Sistema en marxa automàtic	AUTO	Relé	24VDC
	Sistema en marxa manual	MANUAL	Relé	24VDC
	Sistema en alarma	ALARMA	Relé	24VDC
	Sirena	SIRENA	Relé	24VDC

Taula 22. Sortides

9.2. SELECCIÓ PLC I CARACTERÍSTIQUES

Un cop ja coneixem les especificacions i característiques del nostre procés i el nombre aproximat d'entrades i sortides, es pot escollir el model de CPU que s'adapti millor a aquestes necessitats.

Analitzant les dues taules anteriors veiem que tenim 19 entrades a 200mA lliures, 22 de 25mA PNP (lògica positiva) i finalment dues entrades analògiques. En total tenim 41 entrades amb un corrent màxim de 200mA i lògica PNP i dues entrades analògiques. En quan a sortides tenim 26 sortides a 24VDC.

Per tant la nostre CPU haurà de tenir com a mínim aquest nombre d'entrades i sortides, afegint a més a més un marge per a possibles ampliacions.

Dins les diferents marques d'automat que existeixen s'ha escollit de la marca SIEMENS degut a que són els automats que habitualment utilitza l'empresa i complirà ampliament amb les necessitats i el cost esperats.

La CPU que hem escollit instal·lar és la simatic S7- CPU 313C que porta el software STEP7-Micro/WIN V4.0 i que disposa de 24 entrades digitals i 16 sortides digitals, 4 entrades analògiques i 2 sortides analògiques.



Figura 21. PLC S7-313C

Instal·larem una extensió d'entrades digitals per a suplir la necessitat d'entrades i disposar d'aquest marge que comentavem tenir abans. Instal·larem l'extensió 1BH50-0AA0 que compta amb 16 entrades digitals més.



Figura 20. Extensió d'entrades 1BH50-0AA0

En quan a sortides en necessitem 26 de digitals i la CPU només compta amb 16. Escollirem una extensió per a suplir les que queden i unes miques més. L'extensió de sortides serà la 1BL00-0AA0 que compta amb 32 sortides més.



Figura 21. Extensió de sortides 1BL00-0AA0

Per a les entrades analògiques com les de la PT100, ja en farem prou amb la CPU 313C no necessitarem cap extensió més.

Per a poder alimentar l'autòmat, el fabricant recomana la font d'alimentació de la mateixa casa siemens, el model és 307-1BA00-0AA0. L'alimentació és monofàsica 230 VAC, i la de sortida és a 24 VDC necessària per a l'autòmat.



Figura 22. Font d'alimentació 307-1BA00-0AA0

10. DIÀLEG HOME-MÀQUINA

És la comunicació necessària que ha d'existir entre l'home o el treballador responsable de la màquina i aquest mateixa o referint-nos més a l'autòmat.

10.1. PLAFÓ DE COMANDAMENT

Per a poder controlar tot el procés, a part dels sistema Scada, disposem d'un plafó de comandament per realitzar totes les operacions, tan siguin les principals: com marxa, parada, els selectors del programa o les d'emergència i rearme, o bé en cas d'ajustatge d'algunes punts de la màquina com la dels motors de la porta i de la cinta d'una forma manual.

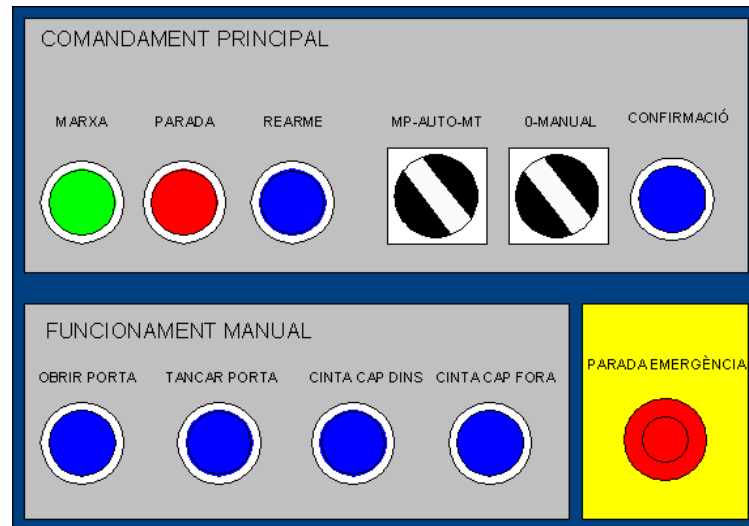


Figura 23. Plafó de comandament

Els pulsadors marxa i parada, com tots els de manual, no s'il·lumina al prémer'ls. Per saber si el procés està en marxa o aturada ens fixarem amb la torre lluminosa, que hem comentat anteriorment, situada a la part superior de l'autoclau i que ens ajudarà a tenir un visió més extensa de l'estat en que es troba el sistema.

El pulsador rearme sí s'il·lumina, en aquest cas ens informarà que els sistema s'està posant en les seves condicions inicials després de parada o emergència.

El selector de 4 posicions, ens conduirà cap al procés del sistema que volguem, per saber en quin estat del procés estem, ens fixarem altrament amb la torre lluminosa.

El pulsador Parada d'emergència, tipus bolet, es clava en el moment que el polsem i s'accedeix directament a l'estat d'emergència.

10.2. INTERFÍCIE SCADA

Per tenir un control encara més profund sobre el sistema, disposarem d'un sistema Scada en una pantalla tàctil situada justament al costat del plafó de comandament.

Cal puntualitzar que aquest Scada serà tàctil del model XBTGT5330 de la marca Telemecanique, això no vol dir però que es puguin canviar d'estat tots els actuadors o permeti fer totes les accions.

El que si podrà fer és canvi de consignes com per exemple: les consignes de temperatura de l'aigua o del producte, o bé el temps de cocció del producte.

A continuació veiem amb més detall en que consisteix aquest sistema Scada i com d'una manera simple però molt entenedora podem seguir pantalla a pantalla tot el procés de cocció.

10.2.1. PANTALLA INICI

En primer lloc, tenim la pantalla d'inci amb la que ens trobarem normalment. Tindrà diferents pestanyes que són les pantalles a les que es podrà accedir de forma instantanea; cocció, consignes, estat i alarmes

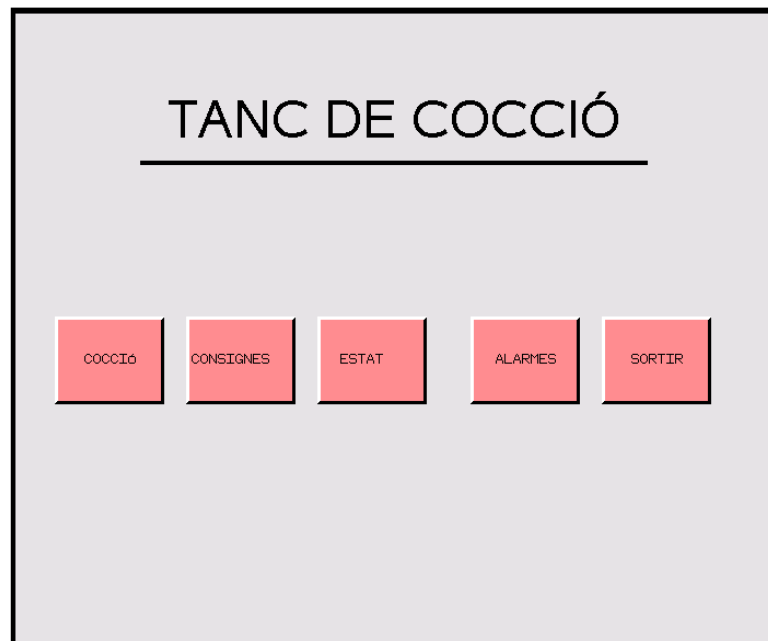


Figura 24. Pantalla d'inci

10.2.2. PANTALLA DE COCCIÓ

Aquesta és la pantalla que es pot deixar com a pantalla de "Línia" ja que és on es visualitzen les dades més importants del procés de cocció. Aquí es podrà visualitzar la temperatura de l'aigua en tot moment, la temperatura del producte i el temps total que queda de cocció. També es podrà tornar a la pantalla d'inci o principal amb la pestanya del fons a la dreta.

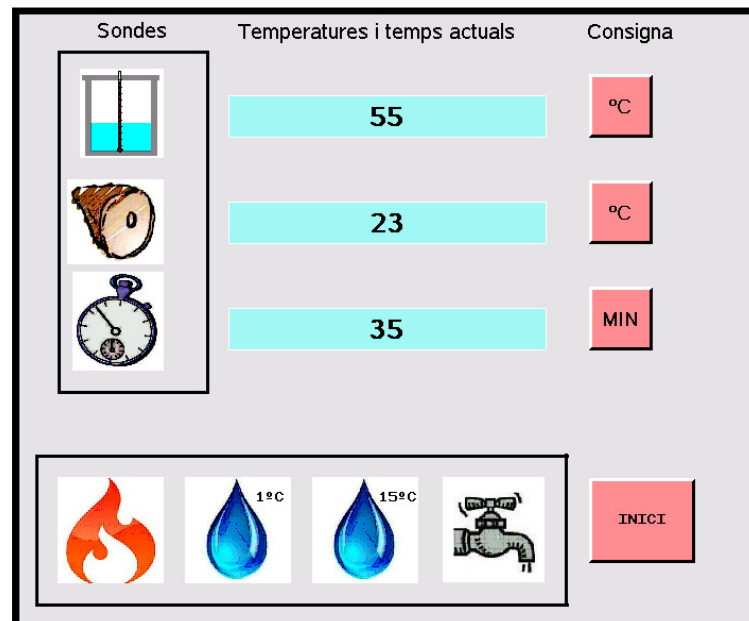


Figura 25. Pantalla de cocció

A més també es podran canviar dades de temperatures i temps anant a les pestanyes de “°C” o “MIN”. Les vinyetes de la flama, les gotes i l'aixeta és mourant d'endins cap a fora sense parar tan bon punt, el tanc s'estigui escalfant, refredant amb aigua a 1°C, refredant amb aigua a 15°C o buidant.

10.2.3. PANTALLA DE CANVI DE CONSIGNES

Aquí és on es podrà canviar les temperatures i temps. Es pot accedir a aquesta pantalla desde inici clicant la pestanya “Consignes” o bé desde la pantalla de “coccions” clicant qualsevol de les pestanyes de canvi de consigna.

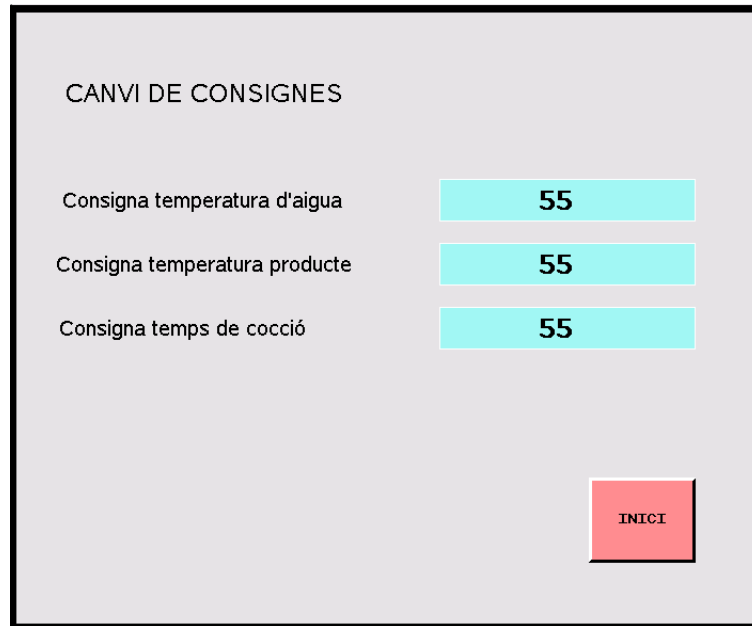


Figura 26. Pantalla de canvi de consignes

10.2.4. PANTALLA D'ESTAT

En aquesta pantalla sabrem en quin estat es troba el programa. En estat de marxa, parada, estat d'alarma o estat d'alarma d'emergència. Qualsevol d'aquests estats s'iluminarà en el moment en que es trobi en aquell estat.

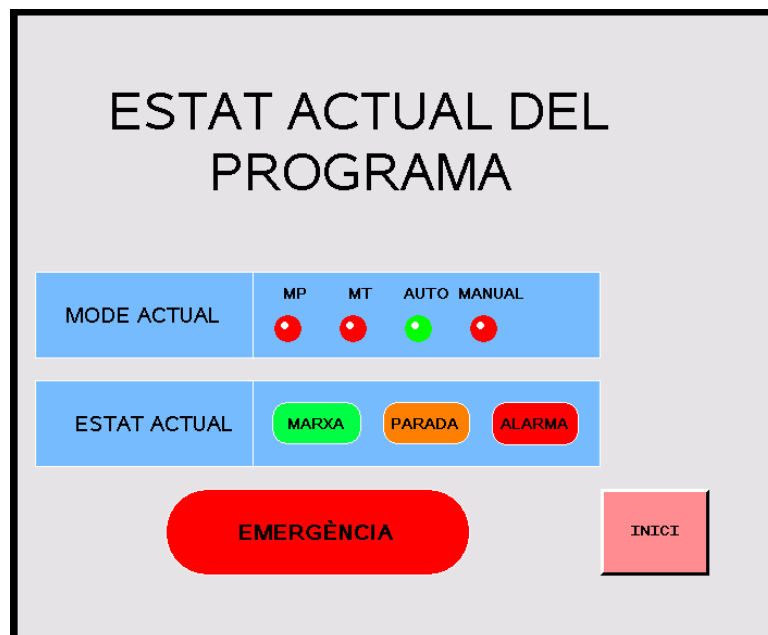


Figura 27. Pantalla d'estat

També hi ha una altra barra on es visualitza en quin mode està treballant el sistema, ja sigui el mode MP (Marxa de preparació), MT (Marxa de tancament), en AUTO (Marxa en automàtic) o en Manual.

10.2.5. PANTALLA D'ALARMES

En aquesta pantalla és on es visualitzaran totes les alarmes o avisos que hi hagi en el procés. Cal recordar que no totes les alarmes són de parada del sistema. Hi ha alarmes que són tan sols avisos i que el procés pot seguir igualment.

En la pantalla podrem saber, el nom de l'alarma, la data, l'hora i l'estat del sistema i així poder registrar-les. Les alarmes que es poden donar són les de fallos de guardamotors, nivell màxim seguretat d'aigua del tanc, barrera de seguretat, fi de cursa de seguretat de les gàbies...

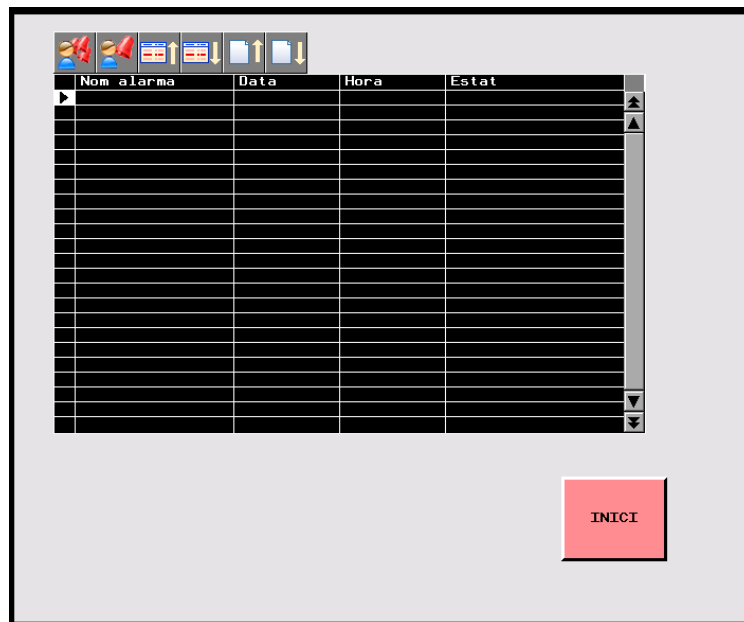


Figura 28. Pantalla d'alarmes

11. ESTRUCTURA DE LA LòGICA DE CONTROL I GUIA GEMMA

11.1. ESTRUCTURA GUIA GEMMA

Alhora de realitzar el programa amb STEP 7-Micro/win, s'ha de tenir clara l'estructura de la lògica de control, sobretot en la part de seguretat, tenint molt en compte la guia GEMMA, com les rutines simples d'execució de les accions de tots els elements del procés.

Quan l'automatisme es troba amb el sistema de control alimentat, ja sigui PLC, Scada.. aquest es pot dividir en tres parts diferenciades: en funcionament, aturat o en procés d'aturada i en defecte.

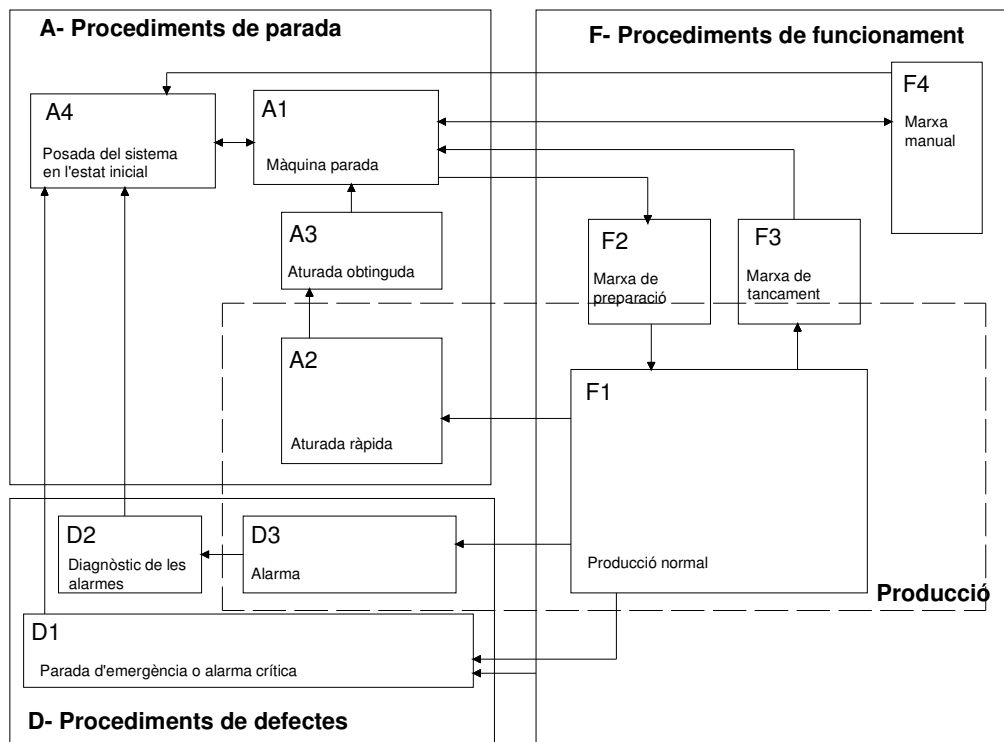


Figura 29. Guia gemma

En el procés de funcionament en podem distingir 4 parts, un de la producció normal, un de marxa de preparació, un de marxa de tancament i el de marxa manual on serà possible accionar tots els elements manualment amb la pantalla tàctil.

En el procediment d'aturada, tenim els estats A2 i A3 que porten el sistema cap a una aturada, l'estat A1 en què la màquina està parada però no en les seves condicions inicials i l'estat A4 que atura el sistema deixant-lo en el seu estat inicial.

En el grup D representa tos els possibles estats de defecte o alarma, mentre s'esta produïnt l'alarma D3 encara la producció segueix normal, en el cas del D1 el procés està aturat al obtenir una alarma crítica o d'emergència i D1 que vol dir que està en fase de diagnòstic o tractament del defecte.

Per passar d'un estat a l'altre s'ha de tenir en compte una taula de transicions de la guia gemma com la de la figura següent.

TRANSICIÓ	EVENT
A1>F2	Selector MP
A1>F4	Selector manual
F2>F1	Selector AUTO
F1>F3	Selector MT
F1>A2	Pulsador Parada
A2>A3	Directe
A3>A1	Directe
A1>A4	Rearme
F1>F3	Alarmes no crítiques
F3>A1	Pulsador Confirmació
F1>D1	Alarmes crítiques o PE
D3>D2	Directe
D1>A4	Rearme
F4>A4	Selector 0
D2>A4	Rearme
A4>A1	Parada

Taula 23. Quadre de transicions guia gemma

11.2. GRAFCET PRODUCCIÓ

Per seguir, o per analitzar el sistema seqüencial del programa s'ha escollit el sistema de dibuix "GRAFCET". Aquest sistema ens ajuda a llegir pas a pas quin és el desenvolupament del procés. Els quadrats numerats són el nombre d'etapes que fa una darrera de l'altre, al seu costat les accions que realitza en aquella etpa i les ratlletes entre etapa i etapa les condicions que necessita per continuar amb la següent etapa.

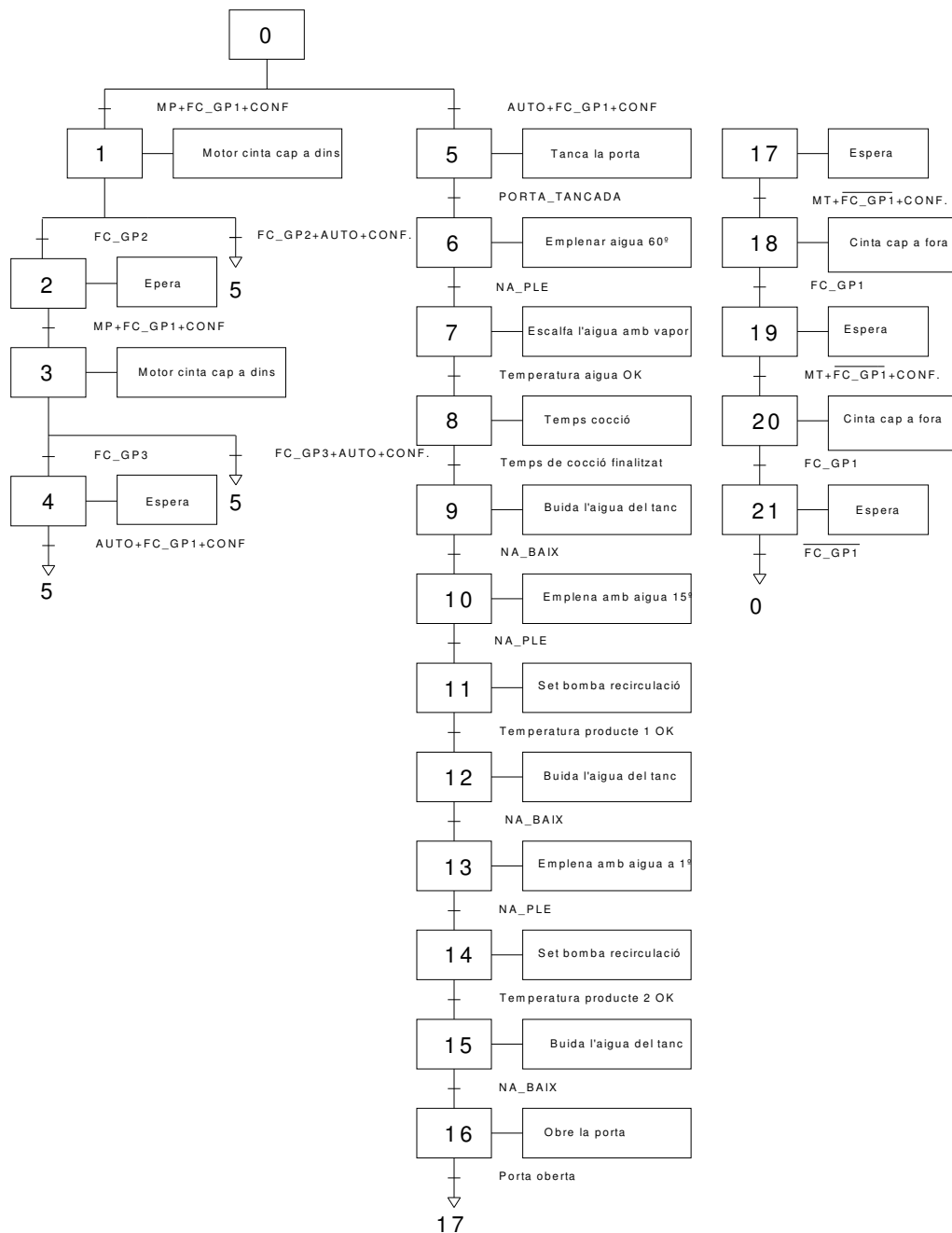


Figura 30. Diagrama grafcet

12. RESUM DEL PRESUPOST

El presupost total és la suma del material pneumàtic, del material mecànic dels components, el material elèctric de la instal·lació del tanc, el material elèctric del quadre i e treball realitzat.

La suma de totes aquestes parts dóna un subtotal de quaranta-mil set-cents tretze amb nou cèntims sense I.V.A.

13. CONCLUSIONS

Per a tots els punts exposats en aquest projecte es donen com assolits els seus objectius, tant del disseny del nou tanc amb la distribució dels mecanismes, com sobretot la millora de la flexibilitat en la producció.

Cal dir que amb el sistema Scada s'ha millorat molt amb el control del procés de cocció. A més, aquesta automatització és del tot flexible, per tant és fàcil fer-hi modificacions en un futur.

Es pot considerar doncs com a definida la part que abarca el present projecte.

Jordi Rabionet Casadevall

Enginyer Tècnic Industrial, esp. Electrònica Industrial

Olot, 21 juliol 2012

14. RELACIÓ DE DOCUMENTS

El projecte està format per cinc documents. La memòria, plànols, plec de condicions, estat d'amidaments i pressupost.

15. BIBLIOGRAFIA

ABB. Productes i serveis. (<http://www.abb.es/ProductGuide/Alphabetical.aspx> ,16 maig 2011).

Omron. Centre de descàrregues i material de suport. (<http://omronindustrial.com/en/home/downloadcentre> 16 de maig 2011).

Schneider elèctric. Constituyentes de control industrial. Lista de precios marzo 2011, 10 juliol 2011.

Schneider elèctric. Productes i serveis.
(<http://www2.schneiderelectric.com/sites/corporate/en/products-services/products-services.page>, 17 maig 2011)

Siemens. Catàleg CPU i extensions.
(http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/4298/12/Simatic_S7_300_PLC.pdf, 10 maig 2011)

A. PROGRAMA DE L'AUTÒMAT

Com a annex del projecte tenim el programa sencer de l'autòmat. Aquest programa es troba inclòs dins el CD com a fitxer de software STEP 7 Micro win.