



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Electrònica Ind. Pla 1994

Títol: Automatització d'un bombo de rentar i condicionar taps de suro

Document: 1. Memòria

Alumne: Antoni Morales Antequera

Director/Tutor: Sr. Joan Puigmal Pairot

Departament: Electrònica, Informàtica i Automàtica

Àrea: ESA

Convocatòria (mes/any): setembre/07

Índex

1. INTRODUCCIÓ.....	5
1.1. Antecedents.....	5
1.2. Objecte.....	6
1.3. Especificacions i Abast.....	7
2. DESCRIPCIÓ DE LA MÀQUINA.....	8
2.1. Grup de càrrega.....	8
2.2. Tremuja Superior.....	8
2.3. Tambor.....	8
2.4. Tremuja Inferior.....	9
2.5. Dipòsits de Productes.....	10
2.6. Grup d'aspersió.....	10
2.7. Grup de bany.....	10
2.8. Grup d'igualar.....	10
2.9. Grup de dutxa.....	11
2.10. Grup Termogenerador.....	11
2.11. Grup de buidat.....	11
3. DESCRIPCIÓ DELS PROCESSOS A REALITZAR.....	12
3.1. Càrrega de la tremuja superior.....	12
3.2. El Cistell.....	13
3.2.1. Posicionament del cistell.....	13
3.2.2. Obertura i Tancament de les Portes del Cistell.....	13
3.2.3. Càrrega del cistell.....	14
3.2.4. Descàrrega del cistell.....	15
3.3. Tractaments.....	15
3.3.1. Condicions prèvies.....	15
3.3.2. Aspersió.....	15
3.3.3. Bany.....	16
3.3.4. Esbandit.....	17
3.3.5. Dutxa.....	17
3.3.6. Centrifugat.....	18
3.3.7. Assecat.....	18
3.3.8. Igualar.....	18
4. REQUERIMENTS DE DISSENY.....	20
4.1. Elecció d'actuadors.....	20
4.1.1. Ventilador Centrífug.....	20

4.1.2. Variador de freqüència.....	20
4.1.3. Bombes dosificadores de producte.....	21
4.1.4. Bombes de doble membrana.....	21
4.1.5. Agitadors.....	22
4.1.6. Grup de rotació del cistell.....	23
4.1.7. Grup descarrega de la tremuja inferior.....	23
4.1.8. Grup Termogenerador.....	24
4.1.9. Electrovàlvules hidràuliques.....	24
4.1.10. Electrovàlvules.....	25
4.1.11. Pistons.....	26
4.1.12. Interruptor de seguretat.....	26
4.2. Sensors.....	27
4.2.1. Sensors Inductius.....	27
4.2.2. Sensor de temperatura.....	27
4.2.3. Sensor de nivell.....	28
4.2.4. Sensor de Posició sobre Pistó.....	28
4.2.5. Fi de cursa.....	29
4.2.6. Fotocèl·lules.....	29
4.3. PLC.....	30
4.3.1. Elecció del PLC.....	30
4.3.2. Font d'alimentació.....	31
4.3.3. CPU.....	31
4.3.4. Mòdul Entrades digitals.....	31
4.3.5. Mòdul Sortides digitals.....	32
4.3.6. Mòdul d'entrades i sortides analògiques.....	32
4.3.7. Pantalla tàctil.....	32
5. ELABORACIÓ DE LES PANTALLES.....	33
5.1. Introducció.....	33
5.2. Pantalla Inici.....	34
5.3. Pantalla Manual.....	35
5.4. Pantalla Tremuja Superior.....	36
5.5. Pantalla Rotació Cistell.....	37
5.6. Pantalla Càrrega Cistell.....	38
5.7. Descàrrega Cistell.....	39
5.8. Pantalla Tambor.....	40
5.9. Pantalla Tambor1.....	41
5.10. Pantalla Bany.....	42

5.11. Pantalla Aspersion	44
5.12. Pantalla Igualar	45
5.13. Pantalla Automàtic	46
5.14. Pantalla Automàtic 2	47
5.15. Pantalla Paràmetres	48
5.16. Pantalla Cicle 1	49
5.17. Pantalla Cicle 2	50
5.18. Pantalla Cicle 3	51
5.19. Pantalla Parametres Igualar	52
5.20. Pantalla Velocitat	53
6. ELABORACIÓ DELS GRAFCETS	54
6.1. Maniobra Obertura Portes cistell	54
6.2. Maniobra Tancament Portes Cistell	57
6.3. Maniobra Càrrega Tremuja Superior	60
6.4. Maniobra Càrrega Cistell	61
6.5. Maniobra Descàrrega Cistell	64
6.6. Maniobra Buidar Bany	67
6.7. Esbandit	68
6.8. Assecat	71
6.9. Preparació Aspersion Manual	72
6.10. Preparació Bany Manual	75
6.11. Marxa Aspersion Manual	78
6.12. Marxa Bany Manual	79
6.13. Marxa Dutxa Manual	81
6.14. Igualat Manual	83
6.15. Mode Automàtic	85
6.16. Cicle1	87
6.17. Cicle2	92
6.18. Cicle3	96
6.19. Igualat Automàtic	99
6.20. Barreja Auto	102
7. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA	104
7.1. Entorn STEP 7	104
7.2. Blocs del STEP 7	104
7.2.1. Blocs d'organització (OB)	105
7.2.2. Blocs del funció (FB)	105
7.2.3. Funcions de Control (FC)	105

7.3. Llenguatge de programació del STEP 7.....	105
7.4. Descripció dels blocs del Programa.....	106
7.5. Entrades i sortides.....	109
8. RESUM DEL PRESSUPOST.....	112
9. CONCLUSIONS.....	113
9.1. Control i fiabilitat.....	113
9.2. Seguretat.....	113
9.3. Qualitat.....	113
9.4. Rendibilitat.....	114
9.5. Ampliacions.....	114
10. RELACIÓ DE DOCUMENTS.....	115
11. BIBLIOGRAFIA.....	116
ANNEX A CODI PROGRAMA.....	117

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents

Durant força temps, el suro va ser la única matèria prima utilitzada per la fabricació de taps. Natural, i per tant heterogeni, aquest material té diverses utilitats: des de el tap de suro natural d'alta qualitat fins al tap aglomerat fet amb els residus del suro.

La producció anual de vi per a l'any 2008 s'estima que serà de 237.515 milions de hectolitres. Evidentment tot no s'embotella, però sí una gran part.

La producció anual de taps de suro és una mica inferior als 13.000 milions d'unitats, i aquesta quantitat engloba: el tap natural, el colmatat, l'aglomerat, 1+1 i el tap tècnic.

El tap de suro ha de competir en el mercat del tapat amb el tap sintètic, fabricat amb derivats del petroli, i amb el tap de rosca, realitzat amb planxa metàl·lica.

Les exigències que rep el tap de suro són:

Els defectes de la matèria prima, que perjudiquen a la homogeneïtat del teixit suberós i les característiques físiques i mecàniques, que a la llarga sempre causen un defecte de hermeticitat del taponat.

Els defectes de fabricació, tals com la marca de la gúbia alhora de extreure el tap de la planxa, la canal per perforar massa seguit del anterior tap, el diàmetre inferior a una tolerància de 0,5 mm, una ovalització molt superior a 0,5 mm,... també afecten a la hermeticitat.

Controls organolèptics: controls sensorials, posant els taps en remull en aigua, permeten descobrir diferents "mals gustos", com gust a suro, terrós, florit, etc. El problema més temut per part de les bodegues, és el TCA o 2,4,6-Tricloroanisol, responsable del gust a florit, i produït per agents organoclorats.

El rentat del tap de suro, és una part molt important en el procés de preparació d'aquest producte i ineludible. És bàsic per a la desinfecció d'aquest, i en funció del grau d'aplicació

afecta en la superfície i penetra a través dels forats i les esquerdes, netejant les impureses i disminuint la presència de microorganismes, pols, sals minerals i tanins, i millorant notablement el seu aspecte.

El procediment tradicional de rentat es feia amb clorurs, seguit d'àcid oxàlic, però actualment es troba en desús, perquè permet que sobre els taps quedin residus d'aquests productes i poden ser responsables de la presència de cloroanisols, causa de nombrosos problemes d'alteració organolèptica del vi, com el temut TCA.

El rentat que es fa servir actualment és amb peròxid, procediment que fa servir aigua oxigenada o àcid peracètic, barrejat amb aigua tractada sense clor.

Per tant, es pot resumir que el rentat es fa per dos motius: millorar les propietats del suro i evitar que aquest alteri les propietats organolèptiques i les característiques visuals del vi; millorar l'aspecte del suro i aconseguir una millor acceptació en el mercat.

Un cop s'ha fet el rentat es pot aplicar el procés de coloració o el que comunament es coneix en la indústria surera amb el terme "igualat". Aquest tractament consisteix en aplicar una capa de coloració a la superfície del tap, per tal de millorar el seu aspecte i fer que sembli un producte de qualitat superior. Aquest tractament també redueix la capil·laritat del tap suro. Aquesta pràctica permet treure un rendiment superior al producte per part dels fabricants, i alhora crear una varietat de producte que es pot ajustar més a les demandes tant variades del mercat. El producte més recomanat per a realitzar aquesta tasca és un igualador fet amb base aquosa i pigments naturals aptes per a la indústria alimentària.

1.2. Objecte

El projecte es centra en l'automatització d'una màquina que permeti desenvolupar els processos de rentar i igualat de taps suro, exercint el control i la gestió dels processos.

La finalitat d'aquesta automatització es tracta en generar una interfície fàcil de fer servir per a governar la màquina, que permeti: treballar tant en mode manual com en automàtic, però amb restriccions que puguin evitar possibles errors en la manipulació d'aquesta que puguin espatllar la matèria prima carregada al interior del cistell. Amb la possibilitat de posar diferents receptes de tractaments de rentat, modificables en funció de la necessitat de treball.

Tots aquests punts permetran millorar el rendiments de treball de la màquina reduint els temps morts, i limitant la possibilitat de fer errors en els processos a aplicar, punt molt important degut al cost elevat del material a tractar.

1.3. Especificacions i Abast

L'abast del projecte és l'automatització del processos a realitzar al interior del tambor, així com les càrregues i descàrregues d'aquest.

La gestió i control dels processos es farà des de una pantalla tàctil. Aquesta ha de permetre seleccionar treballar en automàtic o manual.

En Manual es poden realitzar les següents operacions:

Carregar i descarregar el tambor on es realitzen els tractaments.

Obrir i tancar el cistell, i situar-lo en diferents posicions.

Fer girar el cistell interior del tambor a diferents velocitats.

Preparar dosificacions de productes per a realitzar rentats per bany o aspersió.

Engegar les bombes i actuar sobre les vàlvules que realitzen els diferents processos.

Variar la temperatura del interior tambor.

Realitzar dosificacions de igualat.

En automàtic es poden realitzar les següents operacions:

Modificar les receptes predeterminades pels diferents processos de rentat i igualat disponibles.

Seleccionar un cicle de rentat i/o un cicle de igualat, i executar-los de forma seqüencial.

Control de alarmes i avisos que poden no permetre o intervenir l'execució de les diferents operacions a realitzar tant en automàtic o manual. Amb una taula de registres per alarmes i una altra per avisos.

2. DESCRIPCIÓ DE LA MÀQUINA

2.1. Grup de càrrega

Per portar el material a processar a la màquina, hi ha un sistema d'aspiració compost d'una sitja metàl·lica habilitada per situar a sobre d'aquesta contenidors amb la càrrega a traspasar. A la part inferior de la sitja hi ha un ventilador centrífug que quan s'acciona fa circular els taps fins a la màquina a través d'un sistema de tubs d'acer inoxidable.

2.2. Tremuja superior

La Tremuja es de forma de tronc piramidal invertit, amb una finestra a la part frontal per observar el seu interior. Està situada sobre la part superior del tambor a on es realitzen els processos amb els taps.

Per la part superior està connectada al sistema d'alimentació a partir de dues obertures que intenten repartir el més equitativament la càrrega al interior d'aquesta.

Per la part inferior està connectada al tambor per dues comportes, que s'obren i es tanquen per l'actuació de dos pistons neumàtics, de forma que la base de la tremuja queda inclinada i fa que la càrrega es traspassi per una rampa fins al cistell situat al interior del tambor.

2.3. Tambor

El tambor és la part fonamental de la màquina, ja que és on es realitzen els diferents processos als taps.

Te forma de cilindre seccionat per la part superior i inferior per un pla paral·lel a la línia de terra.

Per la part superior hi ha: dues obertures que comuniquen amb la tremuja superior per on es fa la càrrega dels taps a processar; tres obertures, repartides equitativament, que comuniquen amb el grup generador de calor.

Per la part inferior comunica amb la tremuja inferior, sobre la que es fa la descàrrega del material transformat. Això és a través d'una comporta que s'obra i es tanca mitjançant un pistó hidràulic.

A la part frontal hi ha dues portes que permeten l'accés a la part interior.

Al interior del tambor hi ha un cistell que també té forma cilíndrica. El cos d'aquest està format per un esquelet d'estructura metàl·lica d'acer inoxidable i una malla metàl·lica reixada on els forats són d'àrea 15x15 mm. En el interior del cistell és on romandran els taps mentre es realitzen els processos de transformació.

El cos té dues seccions mòbils de forma rectangular, que corresponen a les portes que permeten l'accés al interior del cistell. Les portes estan situades sobre unes guies, que fan possible el desplaçament per poder obrir-les i tancar-les. Aquestes tenen uns panys en forma de balda, que fixen les portes pels extrems del cistell.

El cistell fa un moviment rotatori sobre el seu eix. El moviment es transmet per unes politges i corretges trapezoïdals, i la tracció es fa mitjançant un motor reductor, per un dels seus extrems. El grup de transmissió està situat en un dels extrems del tambor.

Al interior del cistell, i a la part superior d'aquest, hi ha una guia fixa on estan situats els ruixadors per la dosificació del producte que prové del circuit d'aspersió i d'igualar respectivament. Els tubs connecten amb els dipòsits situats a l'exterior del tambor.

En un lateral hi ha una obertura per una canonada amb el circuit de bany, a partir del qual s'incorporen les diferents barreges per a realitzar tractaments.

2.4. Tremuja Inferior

La tremuja inferior té forma de tronc piramidal invertit, i és a on descarreguen els taps quan s'han acabat de processar. La part superior és oberta i comunica amb el tambor quan la comporta inferior d'aquest s'obra. La base és una cinta que quan s'activa buida la tremuja, i transporta el material descarregat a un contenidor.

2.5. Dipòsits de Productes

A l'exterior del tambor hi ha tres dipòsits amb una capacitat de 300 lt, on s'emmagatzemaran els productes per fer els tractaments de bany i aspersió. El producte es traspasa als dipòsits de bany i aspersió a partir de l'activació una vàlvula que selecciona el dipòsit sobre el que carregar, aspersió o bany, i d'una bomba dosificadora per carregar la dosi exacta.

2.6. Grup d'aspersió

El grup d'aspersió comença amb un dipòsit de capacitat 75 lt a on es dosifiquen els diferents productes. Al interior d'aquest dipòsit hi ha un agitador per fer homogènia la barreja preparada. El dipòsit es buida amb una bomba que connecta amb el circuit d'aspersió situat al interior del cistell. Aquest circuit acaba en una llança on estan repartits un grup de quatre aspersors de forma equitativa, que ruixen la barreja preparada en forma de vano sobre els taps situats al interior del cistell.

2.7. Grup de bany

El grup de bany també comença amb un dipòsit, però aquest és de capacitat superior te 500 lt, a on es dosifiquen els diferents productes. Al interior d'aquest dipòsit hi ha un agitador, també de dimensions superiors, per fer homogènia la barreja preparada. El dipòsit es buida amb una bomba que connecta amb el circuit de bany situat al interior del cistell.

2.8. Grup d'igualar

Hi ha dos productes que es fan servir per igualar, un de color marró, que simula el color del suro, i un de color blanc. Aquests productes estan situats en dos dipòsits de material plàstic, amb una capacitat de cinc cents kilograms cadascun, i que degut a la seva quantitat de sòlids que els componen, precisen d'un agitador que funciona independent a l'automatització.

Els igualadors s'apliquen mitjançant bombes dosificadores, i es connecten al circuit d'igualar situat al interior del cistell per unes vàlvules. Hi ha tres entrades: igualador marró i blanc, i una tercera d'aigua per netejar el circuit un cop acabat l'aplicació de producte, per una sortida que va al circuit.

El circuit d'igualar acaba en una llança on estan repartits un grup de quatre aspersors de forma equitativa, que ruixen el producte seleccionat en forma de vano sobre els taps situats al interior del cistell.

2.9. Grup de dutxa

Simplement es tracta d'una presa d'aigua que es connecta al circuit d'aspersió mitjançant la selecció d'una vàlvula, i ruixa aigua sobre el material a tractar.

2.10. Grup Termogenerador

L'aplicació de calor és fonamental per el desenvolupament correcte d'alguns productes. Hi ha un una caldera de gasoil que incorpora un corrent d'aire calent mitjançant un ventilador al interior del tambor. Aquesta caldera està situada propera a la màquina per tal de tenir el mínim de pèrdues d'energia.

2.11. Grup de buidat

Es tracta d'una obertura situada a la part més baixa d'un dels laterals del tambor, que buida el interior d'aquest quan és necessari per l'execució d'algun procés. Això es fa mitjançant una bomba que connecta amb una claveguera.

3. DESCRIPCIÓ DELS PROCESSOS A REALITZAR

3.1. Càrrega de la tremuja superior

Aquest procés és independent de la resta de processos que es realitzen al interior del tambor, degut a que aquests dos espais, tremuja superior i cistell, queden aïllats per dues portes situades a la base de la tremuja i per tant, a la superior del tambor. D'aquesta forma mentre al interior del tambor s'està realitzant algun tractament, es pot anar carregant el material per a realitzar la següent, i d'aquesta manera reduir els temps morts de treball.

Per dur a terme l'operació de càrrega es necessita d'intervenció de l'operari, ja que s'ha de preparar el material sobre la sitja de càrrega, que a través del grup d'aire, trasllada els taps a la tremuja superior.

Per poder traslladar els taps de la sitja a la tremuja s'ha de donar imprescindiblement la condició de que les portes que connecten amb el tambor estan tancades. Això és per evitar possibles barreges al interior del tambor, o que els taps puguin caure fora del cistell. Un altre condicionant que pot provocar la no realització d'una càrrega és la detecció de taps a la tremuja. Si es dona aquest cas, s'haurà de confirmar que es vol realitzar l'operació.

Les passes per a realitzar correctament aquest procés són:

Col·locació d'un contenidor amb els taps a processar a sobre de la sitja de el grup de càrrega.

Connexió del ventilador centrífug que trasllada el material per un circuit de taps i mitjançant el corrent d'aire a la tremuja superior.

Parada del ventilador un cop s'ha acabat la càrrega.

La quantitat de càrrega a realitzar ha de ser controlada, ja que la quantitat de producte a aplicar en els tractaments que es realitzaran posteriorment són en funció de la superfície de suro, per tant es necessari conèixer quants taps es carreguen i quina es la seva superfície.

Els processos de rentat i igualat es realitzant després d'una primera selecció dels taps, a on es descarten aquells que no reuneixen les condicions per a arribar a tancar una ampolla. Aquestes operacions es realitzant amb màquines de classificació visual que al mateix temps que realitzen la tasca principal també contenen les unitats que classifiquen. Per tant, es dona per fet que la quantitat carregada és coneguda.

La quantitat de material carregat normalment serà la capacitat màxima que es pot tractar al cistell, d'aquesta forma s'optimitza el temps de treball.

3.2. El Cistell

3.2.1. Posicionament del cistell

Efectuant la rotació del cistell es pot situar el cistell en varies posicions que són necessàries per tal de realitzar els diferents processos. Les posicions definides són les següents:

Portes obertes: Posició on s'ha d'aturar el cistell per tal d'iniciar el procés de tancar les portes i on acabarà el procés d'obrir les portes.

Portes tancades: Posició on s'ha d'aturar el cistell per tal d'iniciar el procés d'obrir les portes i on acabarà el procés de tancar les portes.

Càrrega: Posició on s'ha d'aturar el cistell per tal d'iniciar la càrrega de taps per la part superior d'aquest.

Descàrrega: Posició on s'ha d'aturar el cistell per tal d'iniciar la descàrrega de taps per la part inferior d'aquest.

Frontal: Posició on s'ha d'aturar el cistell per poder accedir-hi al interior d'aquest mitjançant les portes situades a la part frontal del tambor.

3.2.2. Obertura i Tancament de les Portes del Cistell

Les portes s'obren i es tanquen de forma automàtica mitjançant un sistema de pistons. Aquests tenen el cilindre situat a l'exterior i el disc del pistó al interior del tambor, de forma que quan s'acciona el pistó el cilindre desplaça el pany que fixa les portes al cistell, i alhora les immobilitza, d'aquesta forma si es fa girar el cistell, aquest es desplaça però les portes es mantenen estàtiques. El moviment de rotació amb les portes bloquejades requereix d'un elevat grau de precisió, i es realitza a la velocitat mínima que es pot fer girar el cistell per tal d'evitar malmetre el grup del cistell. A partir de diferents sensors situats al eix del cistell es coneix la posició d'aquest i es transmet moviment al cistell o s'atura, en funció del que requereixi cada procés.

Per tal d'obrir i/o tancar les portes, el primer que s'ha de fer és posicionar el cistell en la posició que interessa, es fan avançar els pistons. Quan aquests han atrapat els panys, bloquejat les portes, es fa girar el cistell fins a la posició desitjada. Llavors es fa recular els pistons alliberant les portes, i els panys es desplacen sols per un sistema de molles que fan

un retorn automàtic, encaixant amb unes obertures a l'estructura del cistell que fan que les portes tornin a quedar bloquejades i per tant girin al igual que la resta de l'estructura del cistell.

La maniobra d'obertura de portes es realitza bàsicament per tres raons: càrrega de taps des de la tremuja superior; descàrrega de taps a la tremuja inferior; accés al interior del cistell des de les portes frontals del tambor de forma manual. Per realitzar-la s'ha d'aturar el cistell a la posició de portes tancades, es bloquegen les portes, es fa girar el cistell en sentit horari a la posició portes obertes. Llavors s'alliberen les portes.

La maniobra de tancament de portes es realitza bàsicament per un motiu: s'ha carregat material des de la tremuja superior i es vol iniciar algun procés de tractament dels que es poden realitzar al tambor.

Per realitzar-la s'ha d'aturar el cistell a la posició de portes obertes, es bloquegen les portes, es fa girar el cistell en sentit antihorari a la posició portes tancades, això es fa per tal d'evitar que la càrrega que conté el cistell es pugui vessar. Llavors s'alliberen les portes.

3.2.3. Càrrega del cistell

Operació que es realitza per traspasar la càrrega de la tremuja superior al interior del tambor, i concretament al interior del cistell. Per a poder realitzar-la s'ha de complir que: no s'està efectuant cap procés al tambor; no hi ha líquid al interior del tambor; el cistell està buit; hi ha càrrega a la tremuja superior; la comporta que comunica amb la tremuja inferior està tancada; les portes d'accés frontal al interior del tambor estan tancades.

Les passes a seguir un cop s'ha confirmat les condicions prèvies són:

Obertura de les portes cistell.

Posicionament del cistell a la posició de càrrega.

Obertura de les portes que comuniquen la tremuja superior amb el cistell.

Traspàs de la matèria a processar d'un espai a l'altra per gravetat.

Tancament de les portes de la tremuja superior.

Tancament de les portes del cistell.

3.2.4. Descàrrega del cistell

Operació que es realitzarà per traspasar la càrrega del interior del cistell a la tremuja inferior situada a sota del tambor. Les condicions per a poder realitzar aquesta operació són les següents: No s'està executant cap procés de tractament al interior del tambor; les comportes que comuniquen amb la tremuja superior estan tancades; no hi ha líquid al interior del tambor; les portes frontals que permeten l'accés al tambor estan tancades.

Les passes a seguir un cop s'ha confirmat les condicions prèvies són:

Obertura de les portes cistell.

Obertura de la comporta que comunica la tremuja superior amb el cistell.

Posicionament del cistell a la posició de descàrrega.

Traspàs de la matèria a processar d'un espai a l'altra per gravetat.

Tancament de la comporta que comunica la tremuja superior amb el cistell.

Posicionament del cistell a la posició de càrrega.

Un cop s'ha traspasat la càrrega del cistell a la tremuja inferior, s'activa la cinta de descàrrega i es posen els taps en un contenidor.

3.3. Tractaments

3.3.1. Condicions prèvies

Per a realitzar qualsevol dels tractaments que es poden executar al interior del tambor sempre s'han de complir les següents condicions: Les portes del cistell han d'estar tancades; les portes frontals del tambor que permeten l'accés al interior d'aquest han d'estar sempre tancades; es portes que comuniquen la tremuja superior amb el tambor han d'estar tancades; la comporta que comunica el tambor amb la tremuja inferior ha d'estar tancada; no s'està realitzant cap altre procés.

3.3.2. Aspersion

El procés d'aspersion es tracta en ruixar una barreja de producte sobre els taps situats al cistell. Aquesta operació es realitza per netejar i eliminar les impureses que poden haver en la superfície dels taps i alhora blanquejar, i per tant millorar l'aspecte general d'aquests.

Aquest procés pot venir precedit d'una dutxa, ja que el fet de tenir la superfície dels taps mullada afavoreix l'actuació d'alguns reactius, i mentre s'aplica també es sol incorporar temperatura.

La preparació de la barreja de producte a aplicar es prepara prèviament, amb la selecció dels productes a fer servir i la dosificació d'aquests en el dipòsit d'aspersió. Normalment, aquestes barreges estan compostes d'un element reactiu i aigua, en la mida que es cregui oportuna per millorar les condicions del suro. Els productes que es fan servir en el cas que pertoca són peròxid, àcid peràcetic i àcid cítric, els dos primers per blanquejar i desinfectar la superfície del suro, i el tercer per neutralitzar l'efecte dels dos primers.

Per tant, un cop seleccionat els reactius i les quantitats d'aquests, es dosifiquen en el dipòsit d'aspersió i es barregen mitjançant el agitador que està acoblat. Quan es considera que la barreja es homogènia, es connecta amb el circuit d'aspersió i es ruixa a sobre dels taps, amb el cistell en rotació a velocitat constant per tal d'aplicar el millor possible la barreja preparada.

Mentre s'està realitzant l'aspersió de producte es fa funcionar el grup de buidat.

3.3.3. Bany

Com el seu nom indica, aquest procés es tracta d'emplenar el interior del tambor amb líquid de forma que els taps allotjats al interior del cistell es mullin constantment durant un període de temps determinat. Aquest procés s'aplica normalment sense temperatura, encara que si es requereix es pot realitzar.

El bany es pot fer només amb aigua, o amb el resultat de la barreja d'aigua amb algun reactiu, per tal de desinfectar i blanquejar el suro. Els productes que es fan servir com a reactius són els mateixos que en el procés d'aspersió. En definitiva, el que es busca amb el bany és multiplicar l'efecte que s'aconsegueix amb el procés d'aspersió.

La preparació del bany és igual que la que s'ha definit anterior per l'aspersió. Es dosifica els productes seleccionats en el dipòsit de bany, aquest de dimensions més grans que el d'aspersió, i s'agiten per tal d'aconseguir una barreja amb el màxim d'homogeneïtat possible. Quan s'estima que aquesta està preparada, es connecta el dipòsit al circuit de bany mitjançant una vàlvula, i amb l'ajuda d'una bomba s'incorpora al tambor.

Mentre s'incorpora el producte i durant tot el temps que dura el bany, el cistell te una velocitat de rotació constant i baixa, per tal que els taps es mullin i el moviment faci que el líquid penetri en tots els forats, esquerdes i imperfeccions del suro per tal de netejar-lo el màxim possible, i alhora alliberar les impureses que puguin haver-hi.

Un cop s'acaba el temps de bany, es fa funcionar el grup de buidat, per evacuar tot el líquid que hi ha al interior del tambor.

3.3.4. Esbandit

Aquest procés esta format per dues parts: Una dutxa d'aigua sobre el material que hi ha al interior del cistell, i un centrifugat consecutiu per eixugar el màxim els taps d'aigua. Es realitza normalment després d'aplicar l'aspersió d'algun producte, i la finalitat és treure les restes de producte i les impureses que s'han pogut alliberar pels processos realitzats anteriorment, i que queden aferrades a la superfície del suro.

Normalment es realitza sense l'aplicació de temperatura, però aquest factor es pot configurar.

L'aplicació d'aquest procés és la repetició varies vegades de la alternança de la seqüència dutxa – centrifugat.

3.3.5. Dutxa

Es tracta de ruixar aigua des de el circuit d'aspersió, mentre el cistell està realitzant moviment de rotació a una velocitat determinada per tal de que tots els taps que estan allotjats al interior es mullin per igual.

Des de l'exterior del tambor es connecta una pressa d'aigua mitjançant una vàlvula amb l'entrada el circuit d'aspersió, i amb l'ajut de la bomba que també es fa servir per el grup d'aspersió es fa circular per el circuit d'aspersió fins a la llança on estan els ruixadors amb suficient pressió per poder realitzar un vano i cobrir el màxim de la superfície.

Mentre s'està executant la dutxa d'aigua normalment es fa funcionar el grup de buidat, per tal de que no s'acumuli aigua a la part baixa del tambor.

3.3.6. Centrifugat

Un cop s'ha realitzat la dutxa, s'aplica el centrifugat per tal d'eixugar al màxim l'aigua que resta en els taps. Per tant, es deixa de ruixar aigua i s'augmenta de forma considerable la velocitat de rotació del cistell de tal forma que els taps queden aferrats a les parets d'aquest i l'aigua es deixa anar. També es fa funcionar el grup de buidat.

3.3.7. Assecat

Com el seu nom indica, el procés d'assecat s'aplica per fer baixar la humitat de la càrrega del cistell. Encara que literalment no es correu, s'anomenarà a aquest procés com l'aplicació d'aire calent al interior del tambor.

Normalment es realitza després de realitzar el procés d'esbandit, però també es pot fer abans de dosificar l'aspersió d'algun producte, ja que la temperatura afavoreix a una millor aplicació.

Es demanda des de la màquina una temperatura determinada a la caldera, i aquesta s'engega i mitjançant un ventilador genera un corrent d'aire calent que s'incorpora al tambor per les obertures situades a la part superior d'aquest.

3.3.8. Igualar

Aquest procés s'aplica després de realitzar una operació de rentat, i la finalitat es donar un color homogeni i concret al suro. En el procés que s'aplica en la màquina es fan servir dos tipus d'igualadors: un de color marró que emula el color del suro natural i que intenta dissimular l'efecte del rentat aplicat anteriorment, i un altre de color blanc que ajuda molt a millorar l'aspecte global del tap.

Els igualadors que es fan servir durant el procés, estan compostats per una barreja de làtex i són de base aquosa. Són aptes per a la indústria alimentaria. Com el igualador té una quantitat de sòlids força elevada, han d'estar en agitació continuada, per evitar que els sòlids precipitin a la part inferior del dipòsit, i provoquin una aplicació incorrecte del producte.

El procés comença amb la selecció del igualador a aplicar, i per tant la connexió del dipòsit al circuit d'igualar mitjançant una vàlvula. Fet això, s'incorpora al circuit la quantitat del producte seleccionat a partir d'una bomba dosificadora que permet precisar molt la dosi a aplicar.

Mentre s'està dosificant el igualador, el cistell ha d'estar en rotació per tal de que el producte es reparteixi correctament per tota la càrrega. Aquest procés es desenvoluparà normalment a una temperatura concreta, per tal de que el producte aplicat es reparteixi el millor possible.

Un cop s'ha aplicat tot el producte, es connecta el circuit a una pressa d'aigua, i es fa passar una petita quantitat d'aigua per tal de netejar i arrastrar les restes de producte que hagin pogut quedar en el circuit d'igualar i en els ruixadors, evitant d'aquesta forma que es puguin obstruir i afectant al rendiment d'aplicacions posteriors. Al ser de base aquosa els igualadors que s'apliquen el procés, el fet de ruixar una petita quantitat d'aigua després del igualador, no implica cap problema.

Quan s'acaba la circulació d'aigua, es fa el procés d'assecat, per tal de que d'evaporar tota l'aigua i el igualador quedi sec. Es baixa la velocitat de rotació del cistell, per evitar que mentre es fa el secat els caps del taps es malmetin desgastant-se degut a la fricció amb el cistell.

4. REQUERIMENTS DE DISSENY

4.1. Elecció d'actuadors

4.1.1. Ventilador Centrífug

Incorporat a la boca inferior de la sitja, impulsa la càrrega a través d'un conducte cap a la tremuja de superior on s'emmagatzemen els taps per tractar.

Característiques:

Carcassa d'acer soldada

Turbina de pales cap a endavant

Motor normalitzat IEC Trifàsic 230/400V, 50 Hz

Model MB 302

Potència 1,1 kW

Velocitat 1400 rpm

Cabal 4000 m³/h

Pressió màxima: 750 A Pa

4.1.2. Variador de freqüència

Per controlar i variar la velocitat del motor que fa girar el cistell situat al interior del tambor per fer els tractaments als taps.

Característiques:

Fabricant Eurotherm Drive

Model 690P/0075/400 Mida C

Potència 7,5 kW

400 V 50/60 Hz

4.1.3. Bombes dosificadores de producte

Es fan servir per aplicar una dosi mesurada dels diferents productes a aplicar per als tractaments dels taps: preparar les barreges per aspersió i bany, i igualar-los.

Per els productes dels dipòsits 1,2 i 3 i per als dos igualadors s'utilitza una bomba dosificadora amb les característiques:

Sèrie G™ A Casa DOSAPRO

Model GM 120

400 V 50 Hz

Cabal màxim 120 l/h a 1,5 bar

Pressió màxima 7 bar

Velocitat del motor 1500 rpm

Potència 90 W

Per la dosificació d'aigua per les aspersions i els banys s'utilitza una bomba dosificadora amb les característiques:

Sèrie G™ A Casa DOSAPRO

Model GM 400

400 V 50 Hz

Cabal màxim 400 l/h a 1,5 bar

Pressió màxima 5 bar

Velocitat del motor 1500 rpm

Potència 250 W

4.1.4. Bombes de doble membrana

Per traspasar la barreja preparada del dipòsit d'aspersió al circuit d'aspersió i realitzar el tractament desitjat als taps situats al interior del cistell s'utilitza una bomba amb les característiques:

Model Husky 205 casa GRACO

Tensió d'alimentació 380 V

Pressió màxima de treball del fluid 7 bar (0,7 Pa, 100 psi)

Cabal màxim de fluid 18,9 lpm (5,0 gpm)

Velocitat màxima de la bomba: En sec 320 cpm / Amb fluid 250 cpm

Per traspasar la barreja preparada del dipòsit de bany al circuit de bany i realitzar el tractament desitjat als taps situats al interior del cistell, i per buidar el fluid que hi ha al interior del tambor d'una forma ràpida, s'utilitza una bomba amb les característiques següents:

Model Husky 307 casa GRACO

Tensió d'alimentació 380 V

Pressió màxima de treball del fluid 7 bar (0,7 MPa, 100 psi)

Cabal màxim de fluid 24,6 lpm (5,0 gpm)

Velocitat màxima de la bomba: En sec 330 cpm / Amb fluid 270 cpm

4.1.5. Agitadors

Situats al interior dels dipòsits de bany i aspersió, fan que la barreja preparada siguin el més homogènia possible per una correcte aplicació sobre el material a tractar.

Es componen d'un motorreductor, d'un eix i d'una hèlice de dues pales.

Per al dipòsit d'aspersió es fa servir un agitador amb les característiques següents:

Fabricant Milton Roy model 0041S

Tensió Alimentació 380 V

Motor (kW) 0.37

Velocitat de gir (rpm)70,3

Altura màxima (mm)1000

Cabal hèlice (m³/h) 217

Per al dipòsit de bany es fa servir un agitador amb les característiques següents:

Fabricant Milton Roy model 0061S

Motor (kW) 0.37

Tensió Alimentació 380 V

Velocitat de gir (rpm) 35,2

Altura màxima (mm) 1800

Cabal hèlice (m³/h) 870

4.1.6. Grup de rotació del cistell

La tracció es fa mitjançant un motor asíncron amb fre A.C. i transmissió per politges i corretges trapezoïdals (tenen més flexibilitat i tenen gran adherència degut als canvis de velocitats).

Les característiques del motor són les següents:

Casa MGM

Model CF132MA4

Tensió Alimentació 380 V

Potència 7,5 kW

Velocitat 1430 rpm

Cos Φ 14,6

In 400 V 0.85 A

Ia / In 5.8

I fre AC 580 mA

Jx $390 \cdot 10^{-4}$ Kgm²

Parrell fre màxim 150 Nm

Pes 96 Kg

4.1.7. Grup descarrega de la tremuja inferior

La tremuja inferior te la base formada per una cinta que s'activa mitjançant un motor reductor.

Les característiques del motor són les següents:

Fabricat MGM

Model BA 71 A4

Potència 0,37 KW

220/380-50/60 Hz.

Subministra una velocitat fixa de 4m/min.

4.1.8. Grup Termogenerador

Aquest grup està format per una caldera que subministra aire calent per a realitzar processos d'assecat o pujar la temperatura al interior del tambor per tal de millorar la realització dels diferents processos a realitzar.

Les característiques de la caldera són:

Fabricant Met Mann

Model MM-050-G

Potència calorífica 43 kW

Rendiment 90%

Tensió d'alimentació 230 V

Potència Motor 0,55 kW

Pressió 12 mm c.a.

Dimensions 475x0805x1320

Secció impulsió 650x415

Pes 112 kg

4.1.9. Electrovàlvules hidràuliques

Per cada bomba hi ha una electrovàlvula que permet el pas del fluid. Hi ha un total de quinze que s'enumeren a continuació:

Ev AgitadorBany: Electrovàlvula agitador Bany

Ev AguaAsp: Electrovàlvula que obra el conducte de dosificació d'aigua Aspersion

Ev AguaBany: Electrovàlvula que obra el conducte de dosificació d'aigua Bany

Ev Aspersion: Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit d'aspersion

Ev Bany: Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit de bany

Ev Blanc: Activar electrovàlvula Igualador blanc

Ev Dip1Asp: Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 1 Aspersion

Ev Dip1Bany: Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 1 Bany

Ev Dip2Asp: Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 2 Aspersion

Ev Dip2Bany: Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 2 Bany

Ev Dip3Asp: Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 3 Aspersion

Ev Dip3Bany: Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 3 Bany

Ev Dutxa: Electrovàlvula que obra el conducte de la dutxa

Ev Ig Agua: Electrovàlvula Igualador aigua

Ev Marro: Electrovàlvula Igualador marró

Les característiques per aquestes són les següents:

Fabricant m&m international

Model D187DBW

Mitjà aigua,oli, aire

Protecció IP 65

Diàmetre nominal 15mm

Fluid 50 l / min

Voltatge d'operació 24 V DC

4.1.10. Electrovàlvules

Per activar els pistons neumàtics que formen part de la màquina es fan servir electrovàlvules, un total de deu que s'enumeren a continuació:

APPC1+: Electrovàlvula Porta 1 Cistell Obrir

APPC2+: Electrovàlvula Porta 2 Cistell Obrir

APPC1-: Electrovàlvula Porta 1 Cistell Tancar

APPC2-: Electrovàlvula Porta 2 Cistell Tancar

APTI+: Electrovàlvula Pistó Porta Inferior Tambor obrir

APTI-: Electrovàlvula Pistó Porta Inferior Tambor tancar

APTS1+: Electrovàlvula Pistó Porta Tambor Superior 1 Obrir

APTS2+: Electrovàlvula Pistó Porta Tambor Superior 2 Obrir

APTS1-: Electrovàlvula Pistó Porta Tambor Superior 1 Tancar

APTS2-: Electrovàlvula Pistó Porta Tambor Superior 2 Tancar

Les característiques de les electrovàlvules són les següents:

Fabricant FESTO

Model MYH-3-M5-L-LED

Tensió d'alimentació 24 VDC

Pressió 2 – 8 bar

4.1.11. Pistons

Intervenien en tres punts de la màquina per obrir i tancar les portes que comuniquen les diferents parts de la màquina.

PPT1 i PPT2: Pistons per obrir i tancar la porta que comunica la tremuja superior amb el tambor. Aquests tenen les següents característiques:

Fabricant FESTO

Model 163 325 DNC-32-160-PPV

Carrera 160 mm

Diàmetre 32 mm

PPC1 i PPC2: Pistons per obrir i tancar les portes del cistell. Aquests tenen les següents característiques:

Fabricant FESTO

Model 163 322 DNC-32-80-PPV

Carrera 80 mm

Diàmetre 32 mm

PTI: Pistó per obrir i tancar la porta que comunica el tambor amb la tremuja inferior. Aquest te les característiques següents:

Fabricant FESTO

Model 163 446 DNC-80-1000-PPV

Carrera 1000 mm

Diàmetre 80 mm

4.1.12. Interruptor de seguretat

Aquest actuator pot bloquejar els processos si s'obren les portes mentre s'està treballant. Les característiques d'aquest són les següents:

Fabricant Bernstein

Model SKZ-A1Z M

Voltatge màxim 500 V AC

Corrent màxim 10 A

Cadència de commutació 30 / min

4.2. Sensors

4.2.1. Sensors Inductius

Es fan servir per a posicionar el cistell mitjançant la rotació d'aquest. Intervenien un total de cinc que s'enumeren a continuació:

CPO: El cistell està a la posició de portes obertes

CPT: El cistell està a la posició de portes tancades

CPD: El cistell està a la posició de descarrega

CPC: El cistell està a la posició de càrrega

CPF: El cistell està a la posició de portes accés frontal

Les característiques són les següents:

Fabricant Festo

Model 150 419 SIEN-M18B-PS-S-L

Tensió Alimentació 10-30 V DC

Sortida digital PNP

Tipus de muntatge Enrassat

M18

Distància de detecció nominal 5 mm

4.2.2. Sensor de temperatura

Sensor per mesurar la temperatura interior del tambor del tipus transmissor de temperatura.

Les característiques són les següents:

Fabricant Eliwell

Model PT-100 (N) V3P especial

Tipus de cable Vet rotex – Protegida

Material del Puntal Acer AIS I 316

Camp 0 – 600 °C

4.2.3. Sensor de nivell

Sensor per a mesurar si hi ha líquid en els dipòsits o en el interior del tambor. Es fan servir un total de sis que s'enumeren a continuació:

NivT1: Hi ha líquid al interior del tambor

NivT2: Hi ha líquid al interior del tambor a nivell alt

NivAsp1: Hi ha líquid al dipòsit d'aspersió

NivAsp2: Hi ha massa líquid al dipòsit d'aspersió

NivBany1: Hi ha líquid al dipòsit de bany

NivBany2: Hi ha massa líquid al dipòsit de bany

S'utilitza un sensor del tipus Interruptor de nivell per sonda vibratòria amb les següents característiques:

Model Vegaswin 61

Fabricant Vega

La electrònica peça constitueix el component principal d'aquest article, fent la forquilla vibratòria oscil·lar amb la freqüència de ressonància nominal. Aquesta freqüència es redueix amb la immersió de en el producte, valor que s'avalua i es converteix en un comandament de commutació mitjançant un oscil·lador integrat.

4.2.4. Sensor de Posició sobre Pistó

El iman muntat permanent sobre el pistó, per la seva proximitat i el seu camp magnètic propi, fa variar la corrent que circula en l'oscil·lador del detector. Un amplificador transforma aquesta variació en senyal de commutació. Hi ha sis sensors d'aquest tipus que s'enumeren a continuació:

PPT1+ i PPT2+: Detecten que les portes tremuja superior estan obertes

PPT1- i PPT2-: Sensor per detectar que les portes tremuja superior estan tancades

PTI + : Sensor per detectar que el pistó tremuja inferior és obert

PTI - : Sensor per detectar que el pistó tremuja inferior és tancat

Les característiques d'aquest sensor són les següents:

Fabricant Festo

Model 543 868 SMT-8M-PS-24V-K-5,0-OE

Principi de mesura Magnetoresistiu

Voltatge de funcionament 10 – 30 V DC

Sortida digital PNP

Contacte N.O.

4.2.5. Fi de cursa

Per als pistons que estan instal·lats al interior del tambor per obrir i tancar les portes del cistell, és necessari un sensor que aguantí bé el medi al que estarà exposat. Es per això que s'instal·len quatre fi de cursa, que s'enumeren a continuació:

PPC1+ i PPC2+: Sensor per detectar que el pistó portes cistell és obert

PPC1- i PPC2-: Sensor per detectar que el pistó portes cistell és tancat

Les característiques d'aquests són les següents:

Fabricant Allen Bradley

Model 440P-MARS11E

Contactes de seguretat 2 N.C.

Contactes auxiliar 1 N.O.

240 V 3 A

Velocitat mín. / màx. de commutació 100 - 250 mm/s

Protecció envolupant IP 66

4.2.6. Fotocèl·lules

Per a determinar si resten taps es la tremuja de càrrega superior s'ha optat per un sistema de Fotocèl·lules. En la tremuja hi ha dos d'aquest:

TC1: Sensor per detectar taps a la zona baixa de la Tremuja de càrrega

TC2: Sensor per detectar taps a la zona alta de la Tremuja de càrrega

Les característiques d'aquests són les següents:

Fabricant ifm electrònic

Model OGP-FPKG/B1/V4A/US

Abast 3m (Reflector Ø 80 (E20005)) ajustable

Alimentació DC PNP

Voltatge d'alimentació 10 – 36 DC

Grau de protecció IP 69 K

4.3. PLC

4.3.1 Elecció del PLC

El sistema de control és l'element central de l'automatització de la màquina. El sistema de control és l'encarregat de que la màquina realitzi els processos en les condicions predeterminades i els límits de seguretat predefinits. Per això, es farà ús de les lectures dels elements de la màquina i les sortides als actuadors (motors i vàlvules).

Per a automatitzar els processos s'ha escollit el PLC model S7-300 del fabricant SIEMENS, i per executar la lògica de programació s'utilitza el software STEP 7 que és l'estàndard executable des de windows i és el mateix per tota la família SIMATIC S7. En la figura següent es mostra el seu aspecte.



Figura 1. PLC model S7-300

Les característiques que han fet l'elecció d'aquest aparell són les següents:

La estructura modular permet la possibilitat de connectar mòduls sense limitació.

Còmode d'aplicar gracies a la facilitat d'ús i a la seva instal·lació senzilla i sense necessitat de ventilació.

Els temps de cicle són curts ja que l'execució d'instruccions és molt ràpida.

Tant els controladors, que és a on resideix la funcionalitat del control, com les estacions d'operació, que és des de on es donen les ordres als controladors, penjen de la mateixa xarxa.

Potent gracies a la gran quantitat de funcions integrades.

4.3.2. Font d'alimentació

S'utilitza la font d'alimentació de carrega monofàsica 120 / 230 V amb Tensió i intensitat de sortida de 24 V DC / 10 A, de la marca Siemens, apropiada pel PLC S7-300. La referència és 6ES7307-IKA0-0AA0.

En el frontal del mòdul es mostren els següents elements:

Senyalització de la tensió de sortida: un diode luminiscent (LED) senyalitza la tensió de sortida de 24 V DC.

Selector de tensió de xarxa: un interruptor previst d'una caputxa protectora permet seleccionar la tensió d'entrada de la xarxa que es va a connectar de 120 V AC o 230 V AC.

Interruptor Con/Des per a la tensió de sortida de 24 V DC.

4.3.3. CPU

S'utilitza la CPU 313C 2DP de la marca Siemens, apropiada pel PLC S7-300. La referència és 6ES7 313-6CEE01-0AB0. Aquesta porta incorporat 16 Entrades digitals i 16 sortides digitals, un segon port sèrie i un mòdul de comptatge integrat. A més te una connexió per a entrades i sortides integrades a través del connector frontal.

La CPU te una caixa de plàstic robusta i compacta. En el seu frontal hi ha:

LED per la senyalització d'estat i de fallada.

Selector del mode d'operació.

Port MPI

4.3.4. Mòdul Entrades digitals

Es fa servir 1 mòdul 32 d'entrades digitals: 6ES7 321-1BL00-0AA0, ja que la CPU porta incorporades 16 entrades digitals i es necessiten un total de 44.

Aquets mòduls d'entrades digitals permeten connectar el PLC a senyals digitals del procés. Aquests són adequats per connectar contactes i detectors de proximitat a 2 fils i la seva tensió nominal és de 24V DC.

4.3.5. Mòdul Sortides digitals

Es fa servir 1 mòdul de 32 sortides digitals: 6ES7 322-1BL00-0AA0, ja que la CPU porta incorporades 16 sortides digitals, i es necessiten un total de 41.

Els mòduls de sortida digitals permeten emetre senyals digitals del PLC al procés. Converteixen el nivell del senyal intern del S7-300 en el nivell de senyal de extern necessari pel procés.

4.3.6. Mòdul d'entrades i sortides analògiques

Es fa servir 1 mòdul d'entrades i sortides analògiques amb la referència 6ES7 334-0KE00-0AB0. Aquest consta de 4 entrades analògiques i 2 sortides analògiques on la tensió variarà entre 0 i 10 Volts.

4.3.7. Pantalla tàctil

La pantalla tàctil és del tipus TP 270 10" de la casa Siemens.

El TP 270 compleix els requisits bàsics per a una aplicació a peu de màquina en un entorn industrial agressiu gràcies a que funciona sense necessitat de disc dur ni refrigeració per ventilador, la seva capacitat de temps real i el seu curt temps d'arrencada. El TP 270 és molt robust, amb un grau de protecció IP 65 en el frontal, alta immunitat davant d'interferències electromagnètiques i elevada resistència a les vibracions.

Per implementar-la es fa utilitzant el software de l'aplicació Protool Pro CS.

SIMATIC ProTool simplifica y fa més eficaç la configuració del TP 270:

Zoom de imatges per adaptar-se a diferents resolucions en pantalla.

Possibilitat de crear i modificar, de forma senzilla i ràpida, gràfics vectorials.

Extenses llibreries gràfiques amb objectes gràfics preprogramats.

Fonts estàndard de Windows, objectes animats, posicionat amb exactitud de píxel,...

5. ELABORACIÓ DE LES PANTALLES

5.1. Introducció

Per a interactuar amb el autòmat que governa la màquina on es realitzen els diferents tractaments al taps de suro, es treballa amb una pantalla tàctil. La pantalla tàctil es un suport que permet mitjançant el contacte amb la seva superfície la entrada de dades i ordres sobre el software que controla el procés, en aquest cas un PLC.

Amb el software de suport Protool CS, es dissenyen tot un seguit de pantalles que compleixen els requisits necessaris per a poder desenvolupar tot els processos que es volen dur a terme en e la màquina amb la finalitat de realitzar els diferents tractaments als taps.

La seqüència de les pantalles, segueix una lògica senzilla i clara que permet al operari que ha de treballar amb la màquina realitzar les operacions d'una forma fàcil. El que es busca és que un cop començat un procés no es pugui realitzar un altre fins que el primer estigui acabat, d'aquesta forma s'intenta impedir que es pugui malmetre la matèria que s'està transformant.

5.2. Pantalla Inici

Aquesta és la pantalla que apareix quan s'inicia la màquina i que dona l'accés per a poder realitzar els diferents processos. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

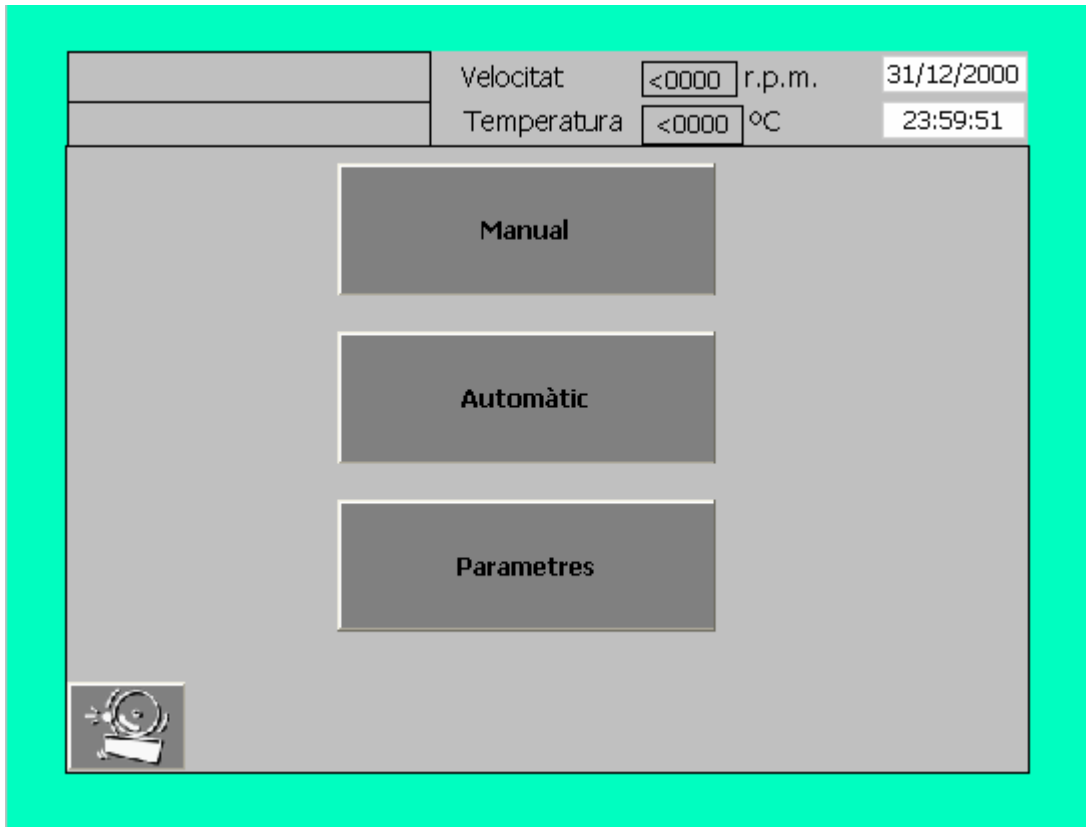


Figura 2. Pantalla Inici

En aquesta pantalla es poden visualitzar tot un seguit de dades que són comuns a totes les altres amb les que es pot interactuar. Aquestes dades donen una informació ràpida de l'estat de la màquina. A la part superior es pot veure si s'està treballant en estat manual o automàtic, i quin procés s'està realitzant, la velocitat a la que gira el cistell interior situat al interior del tambor, la temperatura que hi ha al interior del tambor, i dades com la data i l'hora.

A la part inferior hi ha dos icones que també apareixen a tota la resta de pantalles, i que permeten accedir a la pantalla d'avís i a la pantalla d'alarmes.

Des de la pantalla Inici es pot accedir polsant a les pantalles de Manual, Automàtic i Paràmetres.

5.3. Pantalla Manual

S'accedeix des de la pantalla inici i permet fer treballar la màquina en manual, el que vol dir que tots els processos que es desenvolupen a la màquina estan determinats no com una seqüència d'ordres, sinó com una execució immediata d'ordres llançades pel operari que treballa amb la màquina. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

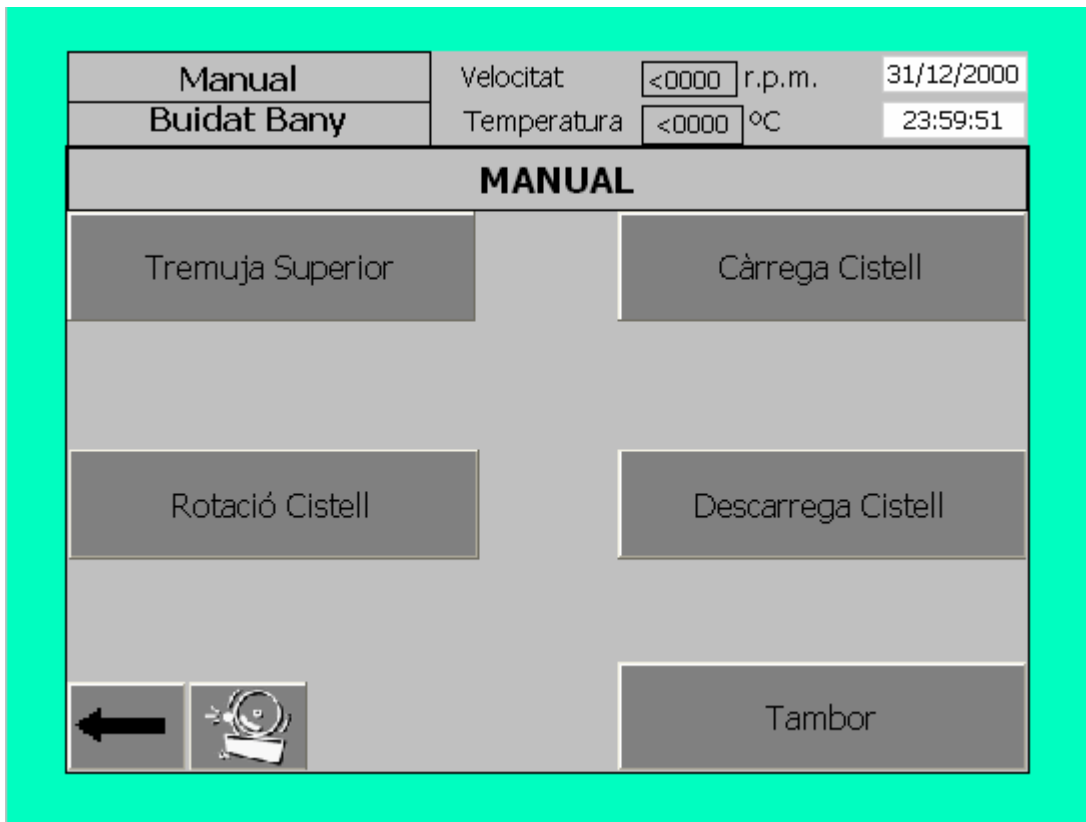


Figura 3. Pantalla Manual

Des de aquesta pantalla es pot accedir a les pantalles: Tremuja Superior; Rotació Cistell; Càrrega Cistell; Descarrega Cistell; Tambor.

5.4. Pantalla Tremuja Superior

S'accedeix des de la pantalla Manual i permet realitzar la càrrega de taps a partir del grup d'aspiració i per tant, del ventilador centrífug, a la tremuja situada a la part superior de la màquina, sobre el tambor de tractaments. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

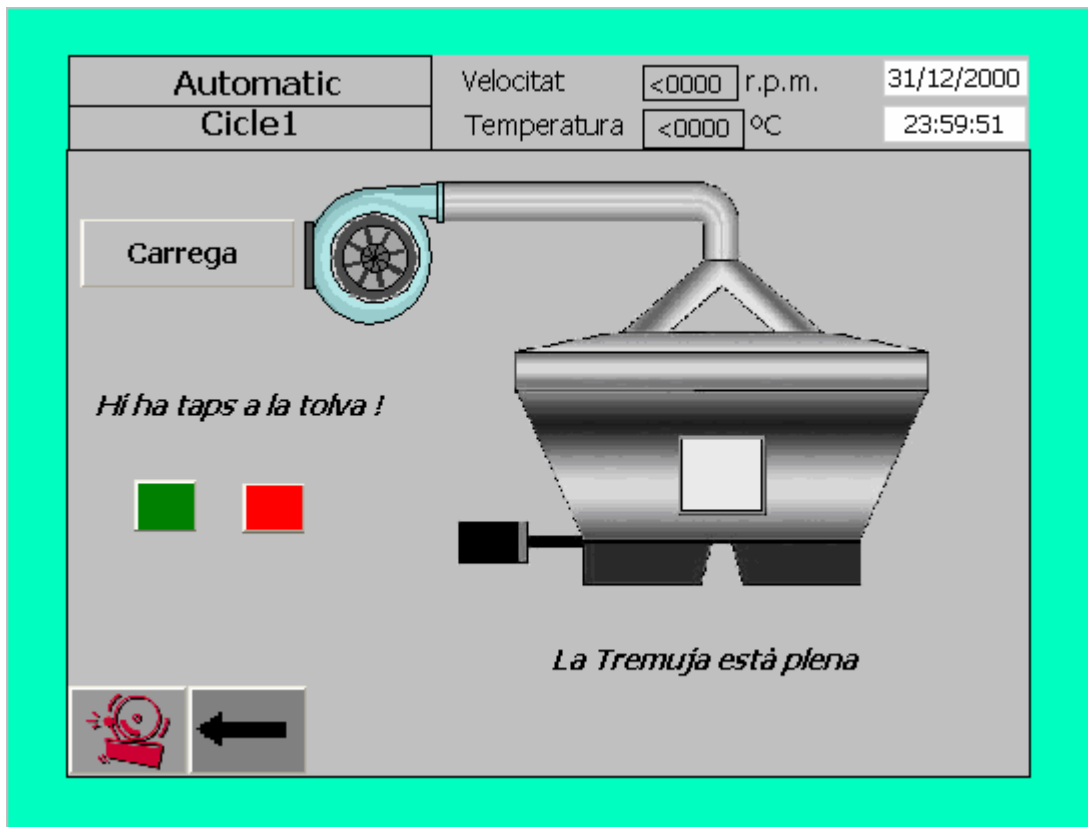


Figura 4. Pantalla Tremuja Superior

Per realitzar aquesta operació primer s'ha situat un contenidor amb taps a sobre la sitja del grup de càrrega. Un cop està confirmat el operari ha de pulsar Càrrega, que engega el ventilador centrífug i traspasa la càrrega a la tremuja superior.

Si quan es pulsa Càrrega, es detecta càrrega al interior de la tremuja, apareix el missatge Hi ha taps a la tova ! a la pantalla i uns pulsadors verd i vermell per confirmar que es vol continuar amb la càrrega.

Si s'efectua un excés de càrrega, apareix a la pantalla el missatge La Tremuja està plena, i es para el ventilador centrífug.

La fletxa de retorn a la pantalla anterior no esta visible mentre el ventilador centrífug estigui en funcionament.

5.5. Pantalla Rotació Cistell

S'accedeix des de la pantalla Manual, i permet posicionar el cistell interior del tambor i manipular les portes d'aquest. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

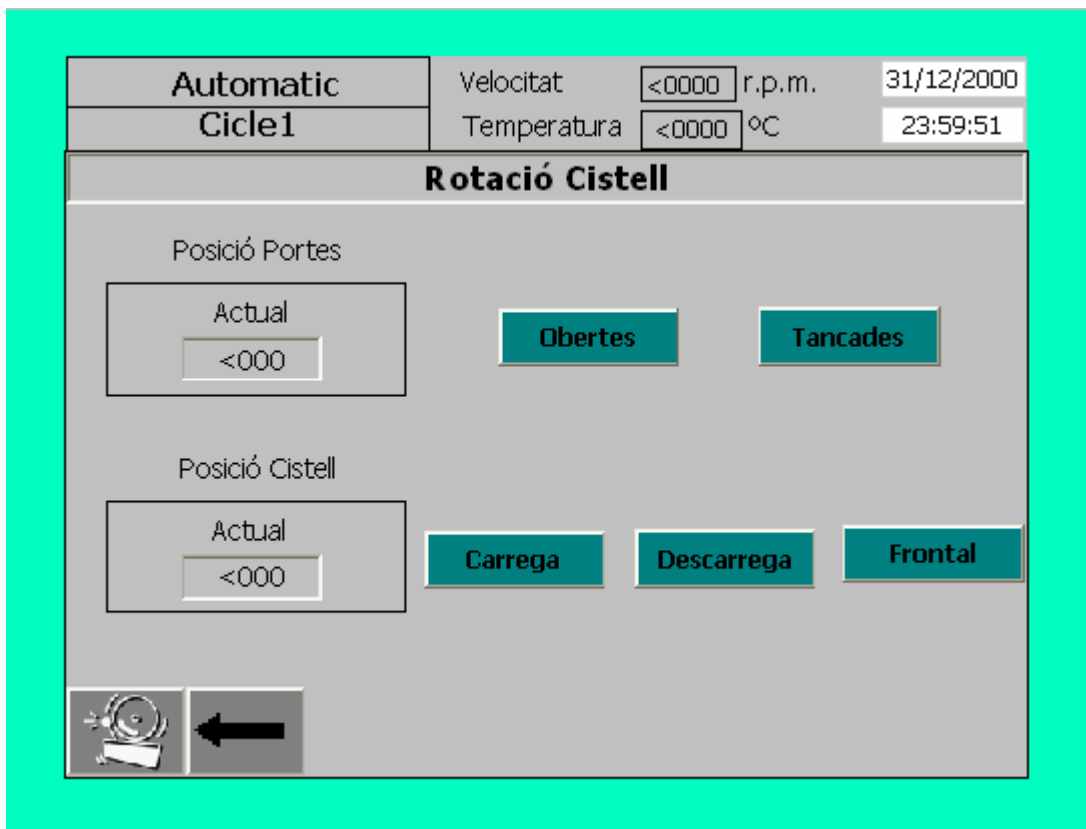


Figura 5. Pantalla Rotació Cistell

A Posició Portes hi ha dos polsadors que realitzen la maniobra d'obrir i tancar les portes, fet necessari per a poder realitzar altres tasques.

A Posició Cistell hi ha tres polsadors:

Càrrega. Posició adequada per traspasar la càrrega superior al interior d'aquest.

Descàrrega. Posició adequada per traspasar la càrrega del interior del cistell a la tremuja inferior.

Frontal. Posició adequada per a accedir des de les portes frontals al interior del cistell.

5.6. Pantalla Càrrega Cistell

S'accedeix des de la pantalla manual, i permet traspasar la càrrega ubicada a la tremuja superior al interior del cistell. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

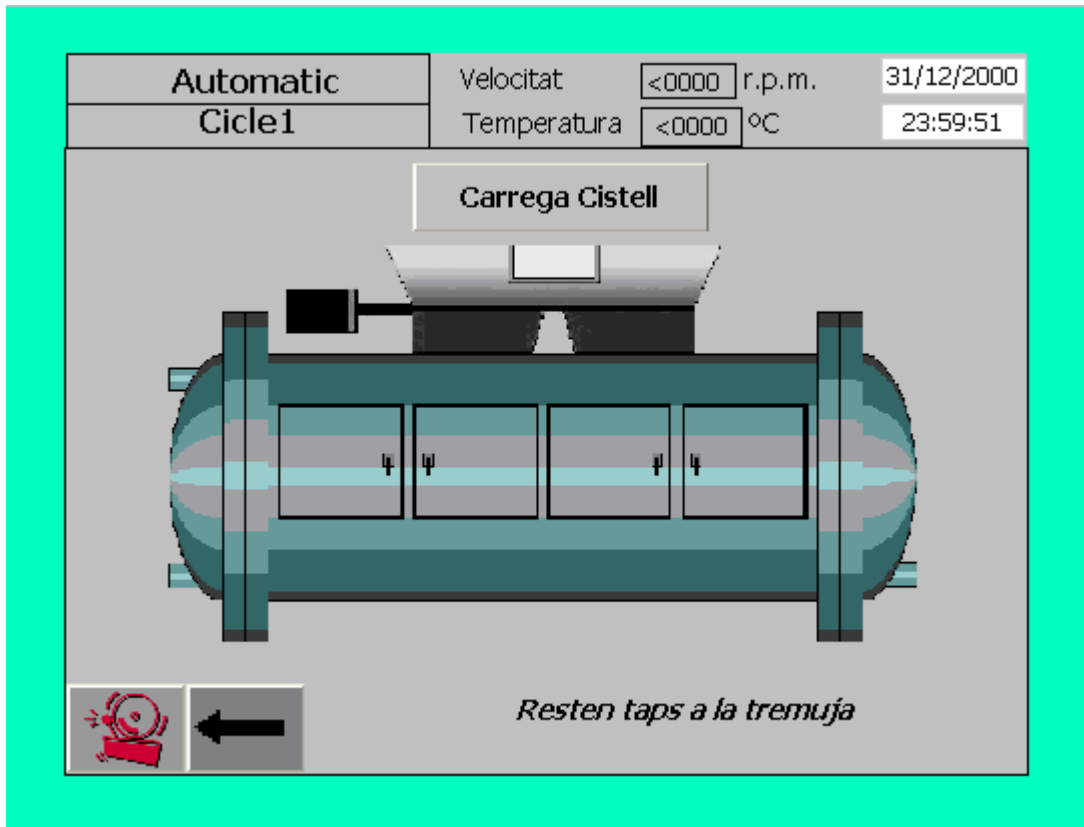


Figura 6. Pantalla Carrega Cistell

Aquesta pantalla efectua la càrrega del cistell a partir de prémer el polsador Càrrega Cistell, que obra les portes situades a la base de la tremuja superior i traspassa els taps. Un cop es polsa s'activa un temporitzador de dos minuts, que quan acaba tanca les portes un altre cop i dona la operació per acabada. Si quan finalitza el temporitzador es detecten taps al interior de la tremuja apareix el missatge Resten taps a la tremuja.

La fletxa retorn a la pantalla anterior està oculta mentre es realitza la operació de Càrrega del cistell.

5.7. Descàrrega Cistell

S'accedeix des de la pantalla Manual, i permet buidar la càrrega ubicada al interior del cistell. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

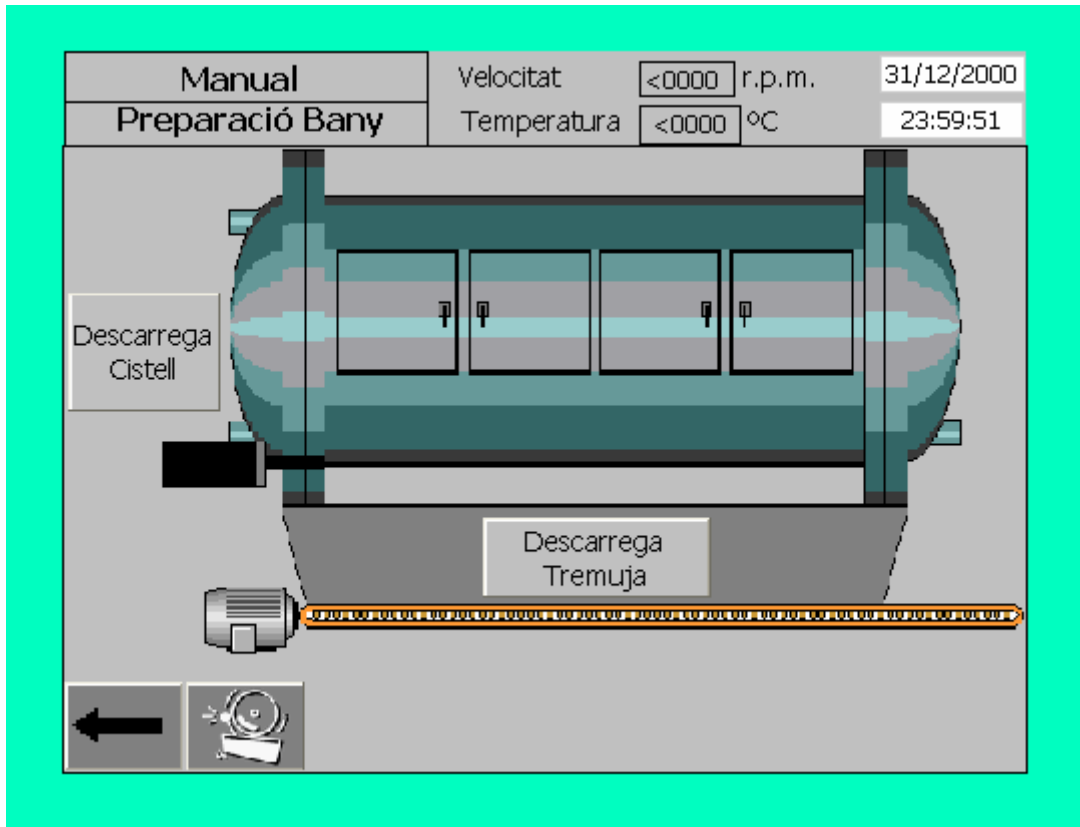


Figura 7. Pantalla Descarrega Cistell

Des d'aquesta pantalla es poden executar dues operacions: la descàrrega del cistell cap a la tremuja inferior prement el pulsador Descarrega Cistell, i el buidat del taps mitjançant una cinta cap a un contenidor prement el pulsador Descarrega Tremuja.

Descàrrega cistell obra les portes del cistell i el posiciona a descàrrega, llavors obra la porta que comunica la part inferior del tambor amb la tremuja de descàrrega.

Descàrrega Tremuja acciona la cinta que es la base de la tremuja inferior i transporta els taps albergats en aquesta cap a un contenidor ubicat al final d'aquesta.

5.8. Pantalla Tambor

S'accedeix des de la pantalla Manual, i permet executar els diferents tractaments que es poden fer amb la màquina a la càrrega ubicada al interior del cistell. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

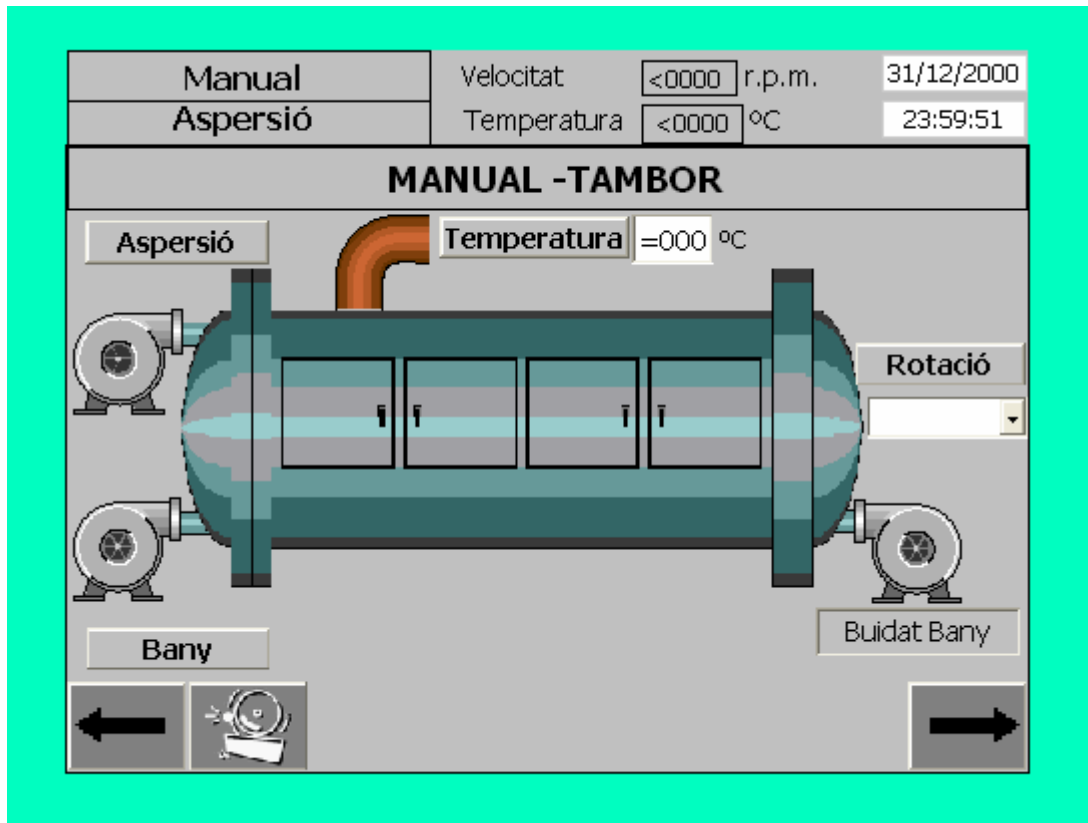


Figura 8. Pantalla Tambor

Des de aquesta pantalla es pot accedir a les pantalles de preparació de tractaments:

Prement Aspersió es salta a la pantalla per la preparació de la solució a aplicar. Un cop feta la barreja, s'aplica polsant sobre la bomba situada sota Aspersió.

Prement Bany es salta a la pantalla per la preparació de la solució a aplicar. Un cop feta la barreja, s'aplica polsant sobre la bomba situada sobre Bany.

Si es prem la bomba de Buidat Bany s'extreu tot el fluid que hi ha al interior del tambor.

A partir del desplegable situat sota el polsador Rotació es pot definir la velocitat de rotació del cistell. Aquesta pot adquirir cinc valors diferents adequats al procés que es vol realitzar:

Vel Bany, Vel Assecat, Vel Esbandit, Vel Centrifugat, Vel Igualat. Primer s'ha de seleccionar una de les opcions i després es polsa Rotació.

Per modificar la temperatura del interior del tambor s'introdueix un valor a la casella continua al pulsador i després es prem Temperatura. Això fa que es s'engegui el grup de calor.

A la part inferior dreta de la pantalla hi ha la icona fletxa següent, que dona accés a la pantalla des de on es poden aplicar la resta de tractament predeterminats.

5.9. PantallaTambor1

S'accedeix des de la pantalla Tambor, i permet aplicar i/o preparar la resta de tractaments definits per la màquina. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

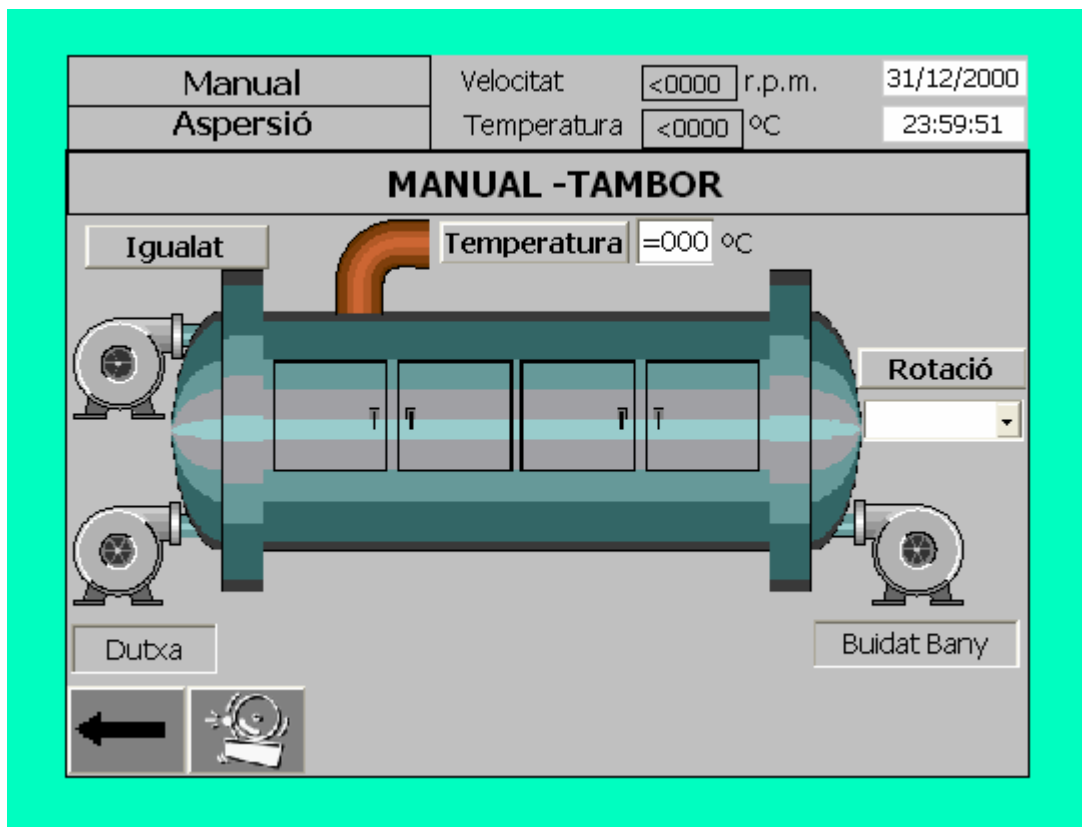


Figura 9. Pantalla Tambor1

Des d'aquesta pantalla es pot modificar també la temperatura del interior del tambor, es pot aplicar les diferents velocitats de rotació al cistell, i es pot buidar el tambor.

Polsant la bomba Dutxa s'aplica a través del circuit d'aspersió un esbandit d'aigua a la càrrega ubicada al interior del cistell.

Si es prem el polsador Igualat s'accedeix a la pantalla per preparar definir l'aplicació d'aquest tractament.

5.10. Pantalla Bany

S'accedeix des de la pantalla Tambor, i permet preparar la barreja de diferents productes a aplicar a través de bany a la càrrega ubicada al interior del tambor. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

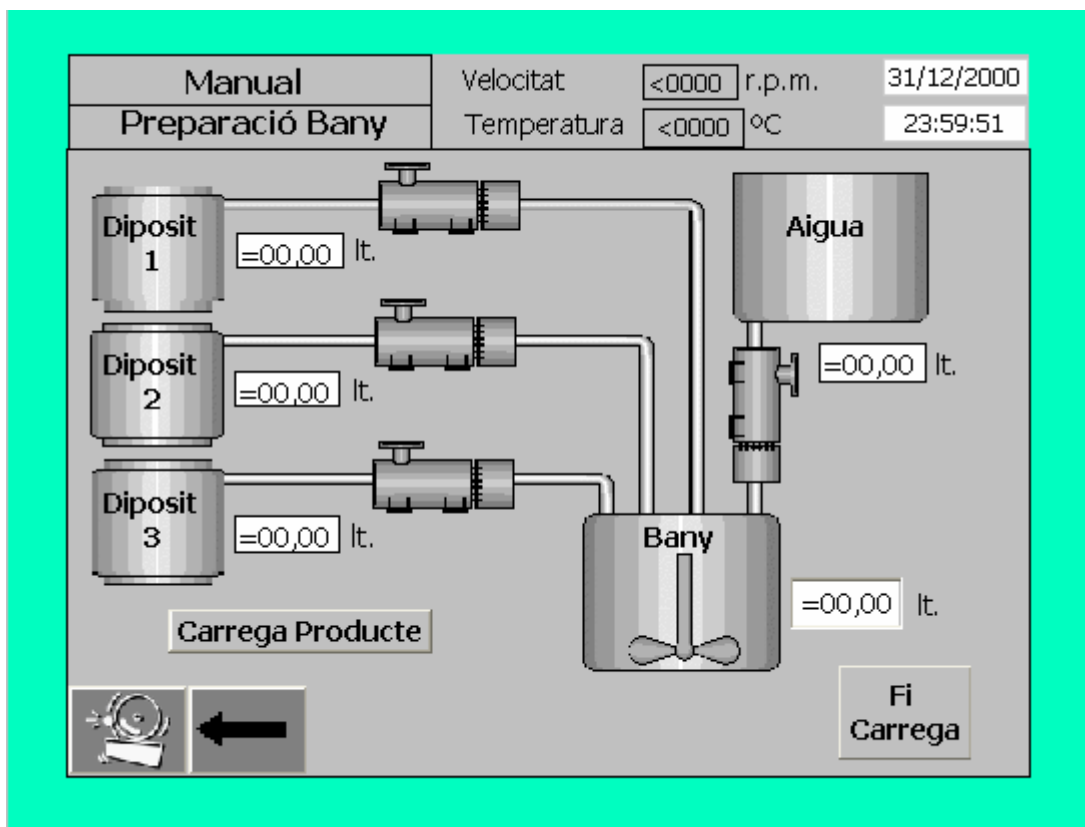


Figura 10. Pantalla Bany

La pantalla consta dels tres dipòsits que contenen productes per preparar les barreges amb aigua, i el dipòsit de Bany on es buiden les dosificacions. Al costat de cadascun dels dipòsits i de la presa de l'aigua hi ha una variable d'entrada per determinar la quantitat de producte a dosificar, i la bomba dosificadora que s'activa intermitentment quan s'està dosificant producte.

El polsador Càrrega producte inicia el traspàs de la quantitat de càrrega seleccionada de cada producte i aigua al dipòsit Bany. Aquest dipòsit té associat una variable de sortida que mostra la quantitat de producte en litres que s'ha carregat.

A sobre del dipòsit de Bany hi ha la representació d'un agitador, que si es polsa i el sensor de nivell mínim del dipòsit detecta que hi ha líquid, es pot accionar.

El polsador Fi càrrega dona per acabada la preparació de la barreja i permet abandonar aquesta pantalla i tornar a la pantalla del tambor per tal de fer la dosificació del producte.

5.11. Pantalla Aspersió

S'accedeix des de la pantalla Tambor, i permet prepara la barreja de producte per a dosificar a través del circuit d'aspersió. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

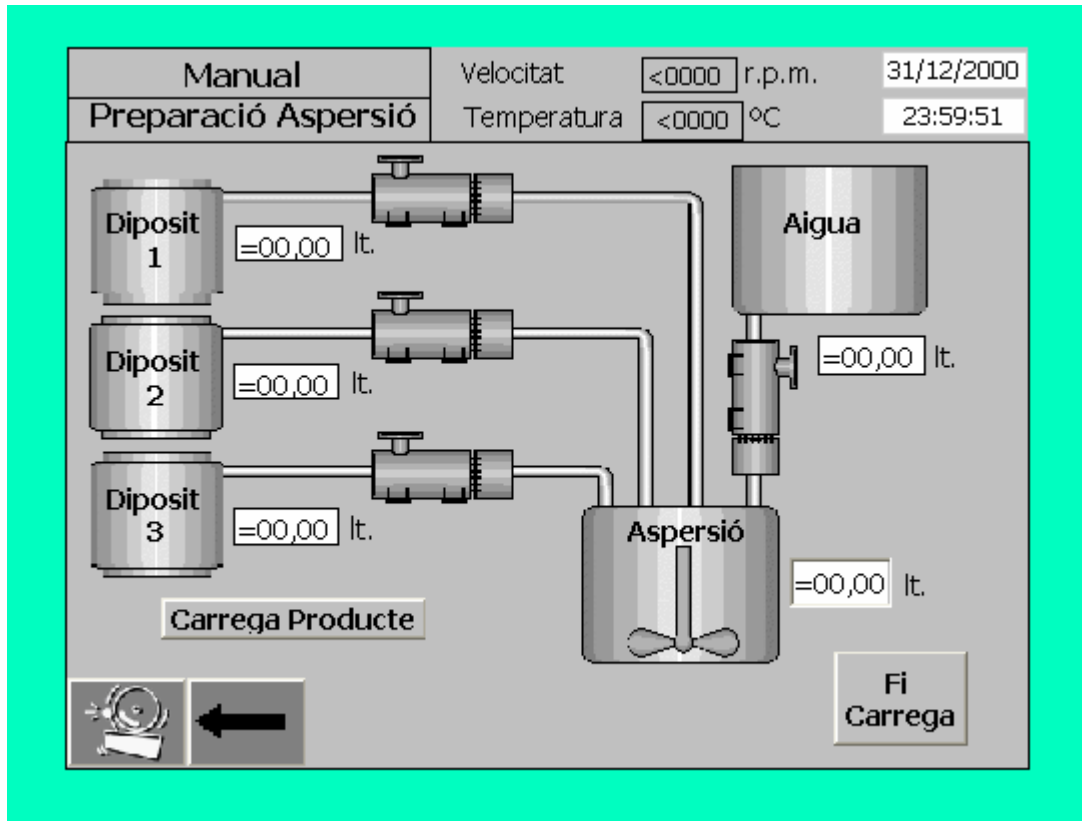


Figura 11. Pantalla Aspersió

Aquesta pantalla és idèntica a la pantalla Bany, i per tant, el seu funcionament per preparar la solució a aplicar.

5.12. Pantalla Igualar

S'accedeix des de la pantalla Tambor1, i permet aplicar el tractament de igualat a la càrrega ubicada al interior del cistell. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

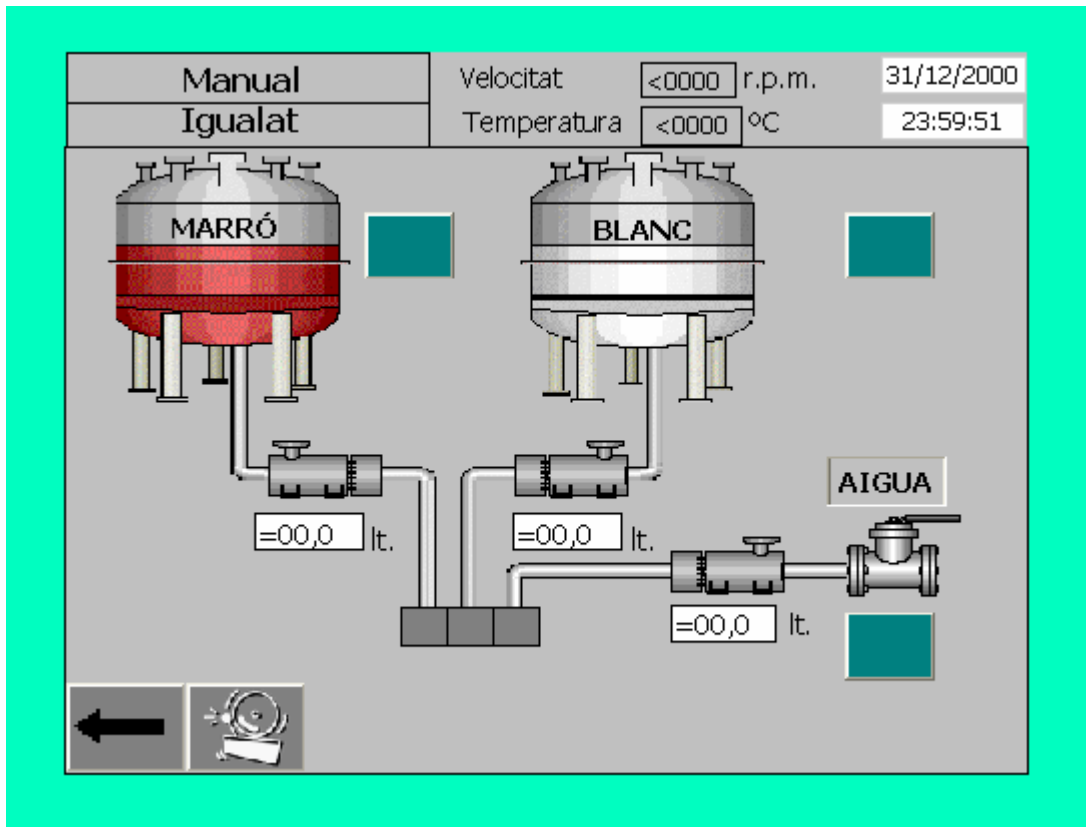


Figura 12. Pantalla Igualar

Aquesta pantalla consta de dos dipòsits de producte de igualat, Marró i Blanc, i una pressa d'aigua per tal de netejar de restes el circuit. Al costat de cadascuna de les tres opcions hi ha un polsador verd que permet seleccionar-los per tal d'aplicar un tractament a través del circuit de igualar. Un cop seleccionada una opció, es determina la quantitat de producte que es vol dosificar, i llavors es prem la bomba que traspasa la dosis al circuit d'igualar.

Mentre s'estigui executant una selecció o una dosificació, no està visible la fletxa de retorn a la pantalla anterior.

5.13. Pantalla Automàtic

S'accedeix des de la pantalla Inici i dona accés a l'execució de les diferents receptes que es poden executar amb la màquina per a realitzar tractaments als taps. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

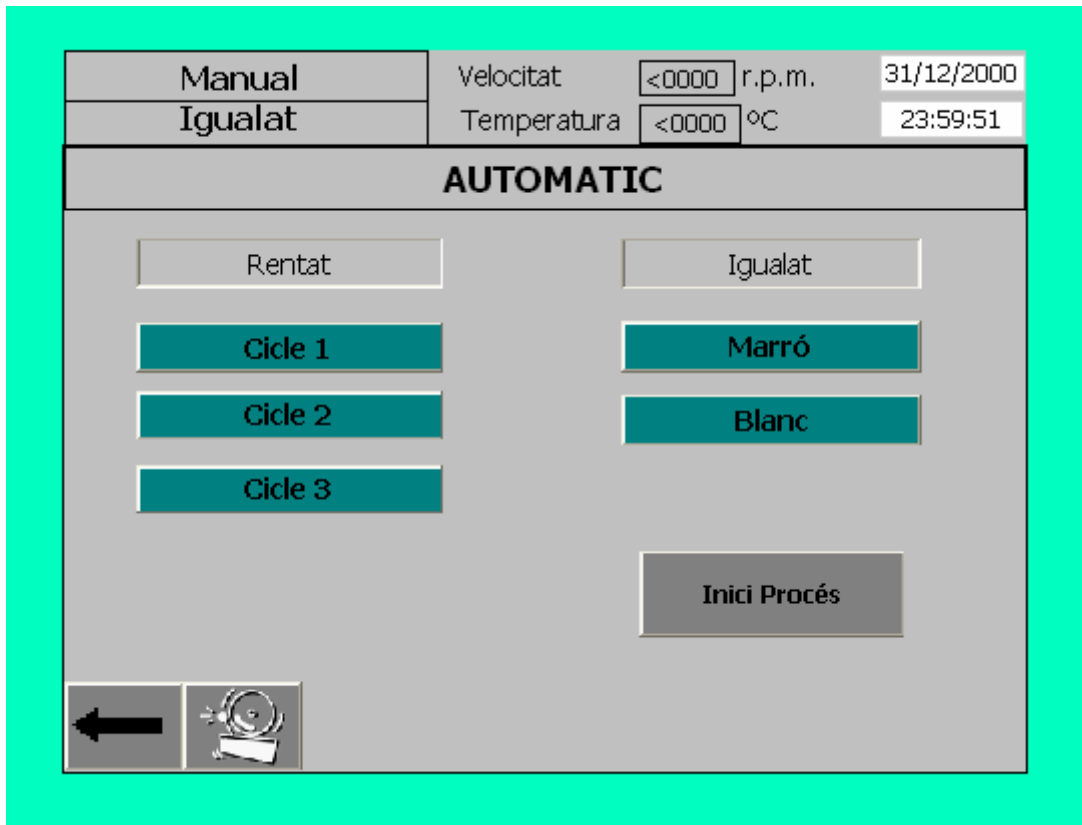


Figura 13. Pantalla Automàtic

Per a poder executar un procés, s'ha de seleccionar un tipus de rentat dels tres possibles: Cicle1, Cicle2, Cicle3 (si es selecciona un no es poden seleccionar els altres) i/o un tipus de igualat: Marró, Blanc.

Si es selecciona un procés apareix a pantalla el polsador Inici Procés, que si es polsa inicia l'execució dels cicles seleccionats i canvia a la pantalla Automàtic2.

5.14. Pantalla Automàtic 2

S'accedeix des de la pantalla automàtic un cop es prem el pulsador Inici Procés i no es pot abandonar mentre s'estigui executant alguna recepta. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

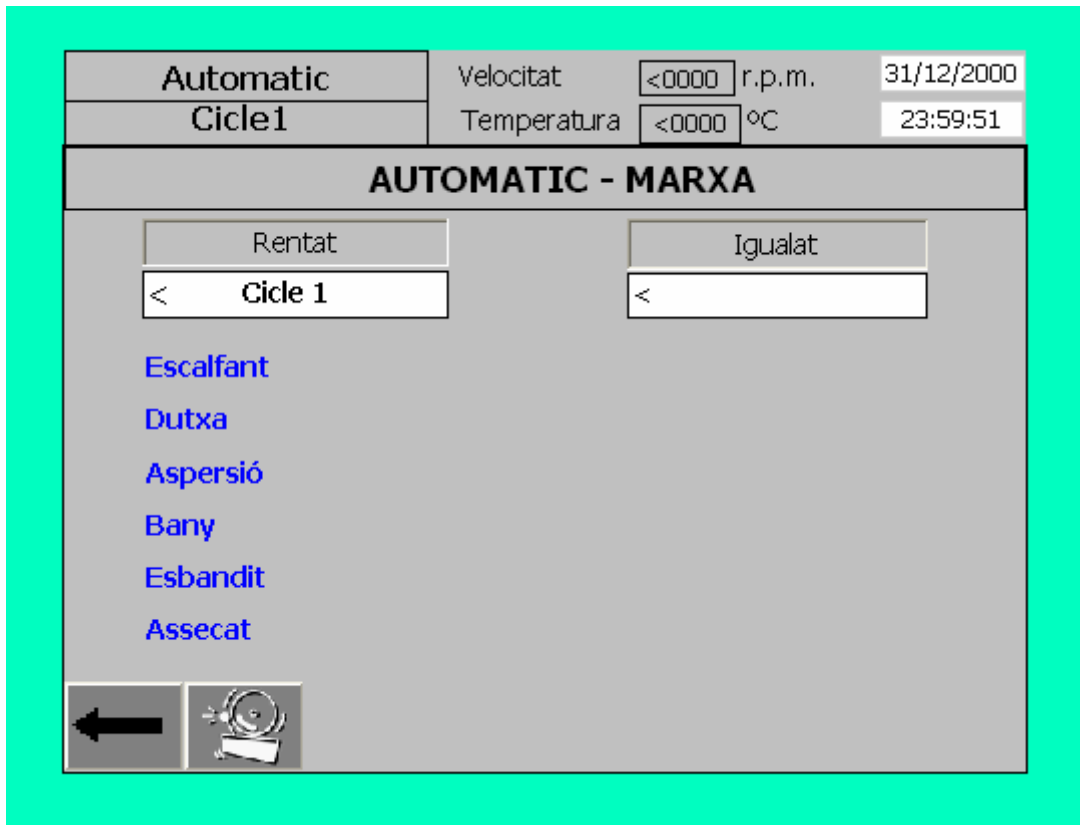


Figura 14. Pantalla Automàtic 2

Aquesta pantalla permet visualitzar en quina part de l'execució de la recepta s'està. Un cop s'acaba l'execució d'aquesta es torna visible la fletxa de retorn a la pantalla anterior que està oculta mentre s'està executant la recepta seleccionada.

5.15. Pantalla Parametres

S'accedeix des de la pantalla Inici, i permet entrar a les receptes que es poden realitzar en mode automàtic i modificar-les. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

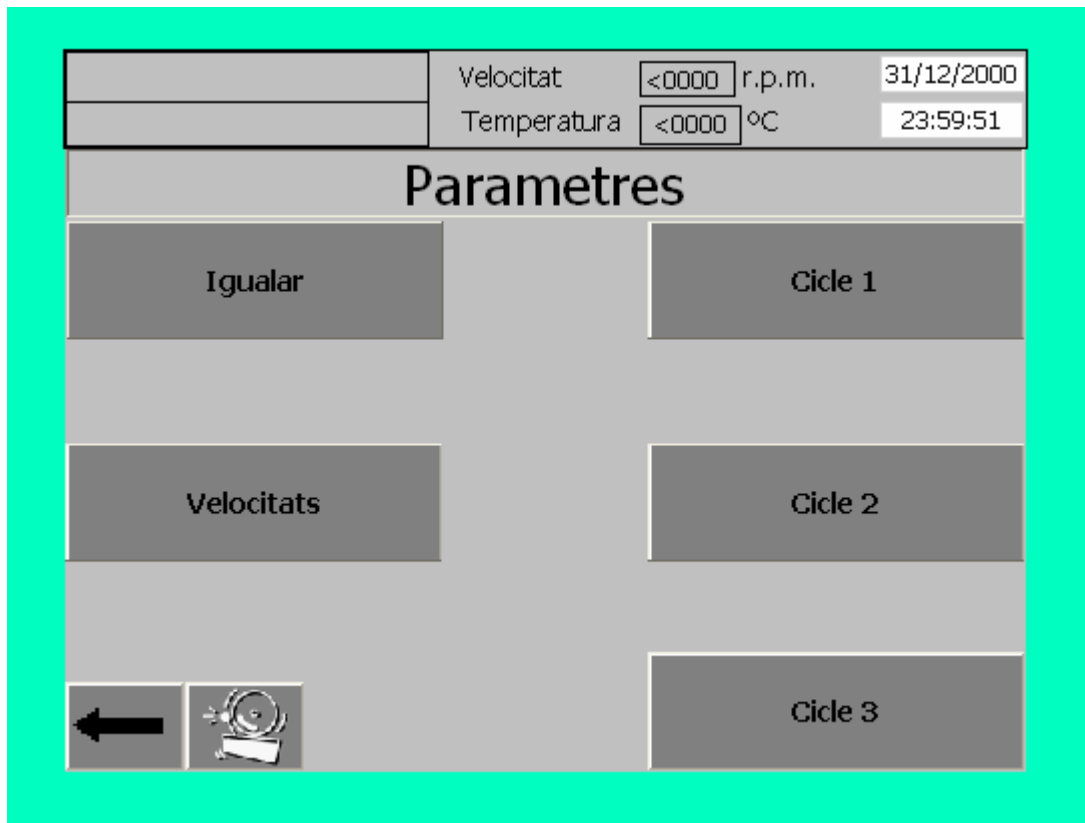


Figura 15. Pantalla Paràmetres

Aquest menú dona accés a les receptes Cicle 1, Cicle 2, Cicle 3 i Igualar.

També permet anar a la pantalla Velocitats per modificar els valors predeterminats.

5.16. Pantalla Cicle 1

S'accedeix des de la pantalla Paràmetres i permet visualitzar i modificar els valors de la recepta predeterminada. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.


	Velocitat	<0000	r.p.m.	31/12/2000
	Temperatura	<0000	°C	23:59:51
Parametres - Cicle 1 - Rentat Aspersio				
Temperatura Aspersió	=0000	°C	Quant. Agua dosif.	=0000 lt.
Temps dutxa	=0000	min.	Quant. Agua Bany	=0000 lt.
Quant. disposit 1 dosif.	=0000	lt.	Temps Bany	=0000 min.
Temps dutxa	=0000	min.	Temps Assecat	=0000 min.
Temps centrif.	=0000	min.	Temperatura Asseca	=0000 °C
Repeticio operacio	=0000			
←				

Figura 16. Pantalla Cicle 1

En aquesta pantalla es veuen i es poden variar les condicions de la recepta de Cicle 1. Aquest cicle correspon al rentat per aspersió, i es basa en l'aplicació una solució per aspersió a la part superficial dels taps per eliminar les possibles impureses i blanquejar l'aspecte. Aquest rentat està pensat per a taps de qualitat superior.

Està dividida en tres parts:

La part superior on es determinen les dosis de la part de rentat.

La part inferior esquerra on hi ha les condicions de la part del esbandit.

La part inferior dreta on hi ha les condicions del temps d'assecat.

Els valors preestablerts pot ser recomanable variar-los en funció de voler variar l'aspecte final dels taps i de la quantitat de taps a processar.

5.17. Pantalla Cicle 2

S'accedeix des de la pantalla Parametres i permet visualitzar i modificar els valors de la recepta predeterminada. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.


	Velocitat	<0000	r.p.m.	31/12/2000
	Temperatura	<0000	°C	23:59:51
Parametres - Cicle 2 - Rentat Bany Suau				
Temperatura Bany	=0000	°C	Quant. Aigua Bany 2	=0000 lt.
Quant. Aigua Bany 1	=0000	lt.	Temps Bany	=0000 min.
Quant. disposit 1 Bany 1	=0000	lt.	Quant. disposit 2 dosif.	=0000 lt.
Temps Bany 1	=0000	min.		
Temps dutxa	=0000	min.	Temps Assecat	=0000 min.
Temps centrif.	=0000	min.	Temperatura Assecat	=0000 °C
Repeticio operacio	=0000			
				

Figura 17. Pantalla Cicle 2

En aquesta pantalla es veuen i es poden variar les condicions de la recepta de Cicle 2. Aquest cicle correspon al rentat per bany suau, i es basa en l'aplicació una solució per bany als taps allotjats al interior del tambor, per tal de penetrar el màxim en el interior dels defectes que hi ha a la superfície dels taps i així netejar i millorar l'aspecte d'aquest. Aquest rentat està pensat per a taps de classe mitjana.

Està dividida en tres parts:

La part superior on es determinen les dosis de la part de rentat.

La part inferior esquerra on hi ha les condicions de la part del esbandit.

La part inferior dreta on hi ha les condicions del temps d'assecat.

Els valors preestablerts pot ser recomanable variar-los en funció de voler variar l'aspecte final dels taps i de la quantitat de taps a processar.

5.18. Pantalla Cicle 3

S'accedeix des de la pantalla Parametres i permet visualitzar i modificar els valors de la recepta predeterminedada. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.


	Velocitat	<input type="text" value="<0000"/>	r.p.m.	31/12/2000
	Temperatura	<input type="text" value="<0000"/>	°C	23:59:51
Parametres - Cicle 3 - Rentat Bany Fort				
Temperatura Bany	<input type="text" value="=0000"/>	°C	Quant. Aigua Bany 2	<input type="text" value="=0000"/> lt.
Quant. Aigua Bany 1	<input type="text" value="=0000"/>	lt.	Temps Bany	<input type="text" value="=0000"/> min.
Quant. diposit 1 Bany 1	<input type="text" value="=0000"/>	lt.	Quant. diposit 2 dosif.	<input type="text" value="=0000"/> lt.
Temps Bany 1	<input type="text" value="=0000"/>	min.		
Temps dutxa	<input type="text" value="=0000"/>	min.	Temps Assecat	<input type="text" value="=0000"/> min.
Temps centrif.	<input type="text" value="=0000"/>	min.	Temperatura Assecat	<input type="text" value="=0000"/> °C
Repeticio operacio	<input type="text" value="=0000"/>			
				

Figura 18. Pantalla Cicle 3

En aquesta pantalla es veuen i es poden variar les condicions de la recepta de Cicle 3. Aquest cicle correspon al rentat per bany fort, i es basa en l'aplicació una solució per bany d'aplicació idèntica al Cicle 2 però molt més agressiu. Aquest rentat està pensat per taps de classe baixa o aquells que es volen igualar amb color blanc.

Està dividida en tres parts:

La part superior on es determinen les dosis de la part de rentat.

La part inferior esquerra on hi ha les condicions de la part del esbandit.

La part inferior dreta on hi ha les condicions del temps d'assecat.

Els valors preestablerts pot ser recomanable variar-los en funció de voler variar l'aspecte final dels taps i de la quantitat de taps a processar.

5.19. Pantalla ParametresIgualar

S'accedeix des de la pantalla Parametres i permet visualitzar i modificar els valors de la recepta predeterminada. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.



Figura 19. Pantalla ParametresIgualar

En aquesta pantalla es veuen i es poden variar les condicions de la recepta de Igualat. Independentment del color triat, el mode d'execució per al blanc o el marró és idèntic. Els valors establerts pot ser recomanable variar-los en funció de la quantitat a processar.

5.20. Pantalla Velocitat

S'accedeix des de la pantalla Parametres i permet visualitzar i modificar els valors de les velocitats predeterminades. La representació d'aquesta es veu en la següent figura.

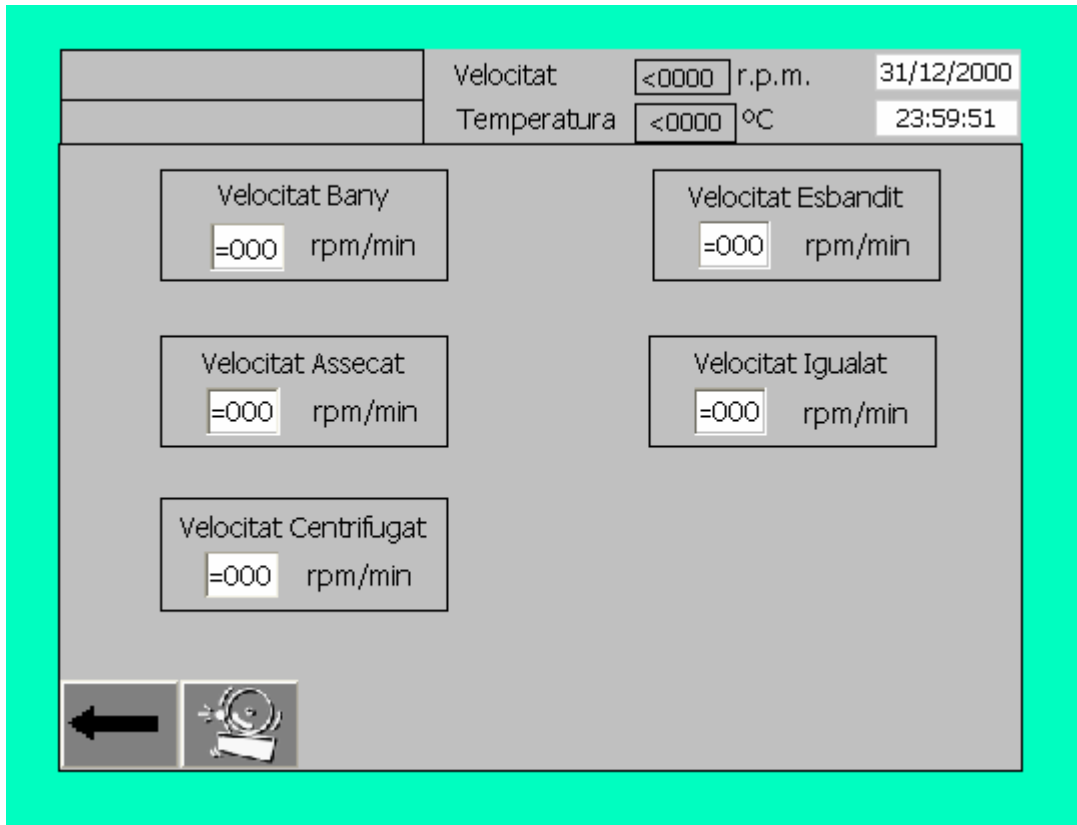


Figura 20. Pantalla Velocitat

Els valors definits per les velocitats, són els que es fan servir per a els diferents processos que es poden realitzar en el interior del tambor, tant en mode manual com en mode automàtic.

6. ELABORACIÓ DELS GRAFCETS

Alhora de generar el disseny de l'estructura del programa del autòmat, es segueix el mètode grafcet. D'aquesta forma es genera d'una manera lògica i intel·ligible les seqüències de execució del programa i les condicions per canviar els estats.

El mètode seguit per a la generació és:

Descripció del procés o maniobra a realitzar

Taules de: Entrades; Sortides; Variables internes; Comptadors i Temporitzadors

Representació del Grafcet

El que es pretén aconseguir aplicant aquest mètode és generar permetre una interpretació correcte del passos a realitzar posteriorment per el autòmat.

Per altra banda, es generen grafkets independents que es traslladaran a blocs independents. Aquests posteriorment són cridats des de diferents blocs, fins a arribar al bloc principal.

6.1. Maniobra Obertura Portes cistell

Aquesta operació realitza l'obertura de les portes del cistell situat al interior del tambor, i es pot realitzar tant des de una crida per un procés en automàtic, alhora de carregar el cistell o descarregar-lo, o des de la pantalla Rotació Cistell.

No es pot realitzar mai si: hi ha líquid al interior del tambor; s'està realitzant qualsevol tractament al interior del cistell, les portes que comuniquen amb la tremuja superior estan obertes; les portes frontals d'accés al interior del tambor estan obertes.

S'inicia fent girar el cistell fins aturar-lo en la posició portes tancades. Quan el fi de cursa CP_T detecta, llavors s'accionen els pistons PPC1 i PPC2 per tal d'alliberar les portes del cistell i alhora bloquejar-les.

Quan els finals de cursa PPC1+ i PPC2+ donen el senyal que els pistons han arribat al seu recorregut màxim, es fa girar el cistell en sentit horari a la posició portes obertes.

Quan el fi de cursa CP_O detecta, s'atura el cistell i es fan retrocedir els pistons PPC1 i PPC2 fins que els finals de cursa PPC1- i PPC2- detecten, i pel sistema de molles queden les portes altre cop bloquejades al cistell.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides i variables internes relacionades.

ETIQUETA		
NIVT1	Sensor nivell aigua tambor baix	NO
CP_T	Fi de cursa posició cistell portes tancades	NO
CP_O	Fi de cursa posició cistell portes obertes	NO
PPC1+	Fi de cursa pistó PPC1 posició portes bloquejades	NO
PPC1-	Fi de cursa pistó PPC1 posició portes desbloquejades	NO
PPC2+	Fi de cursa pistó PPC2 posició portes bloquejades	NO
PPC2-	Fi de cursa pistó PPC2 posició portes desbloquejades	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 1. Entrades Maniobra Obertura Portes Cistell

ETIQUETA	
APPC1+	Electrovàlvula avançar pistó PPC1 bloquejar portes
APPC1-	Electrovàlvula retrocedir pistó PPC1 bloquejar portes
APPC2+	Electrovàlvula avançar pistó PPC2 bloquejar portes
APPC2-	Electrovàlvula retrocedir pistó PPC2 bloquejar portes
RunMotor	Contactador Motor rotació del cistell

Taula 2. Sortides Maniobra Obertura Portes Cistell

ETIQUETA	
CistellObert	Confirmació que les portes estan obertes
ObrirCistell	Inici maniobra per obrir les portes del cistell
CistellTancat	Confirmació portes del cistell estan tancades

Taula 3. Variables Internes Maniobra Obertura Portes Cistell

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

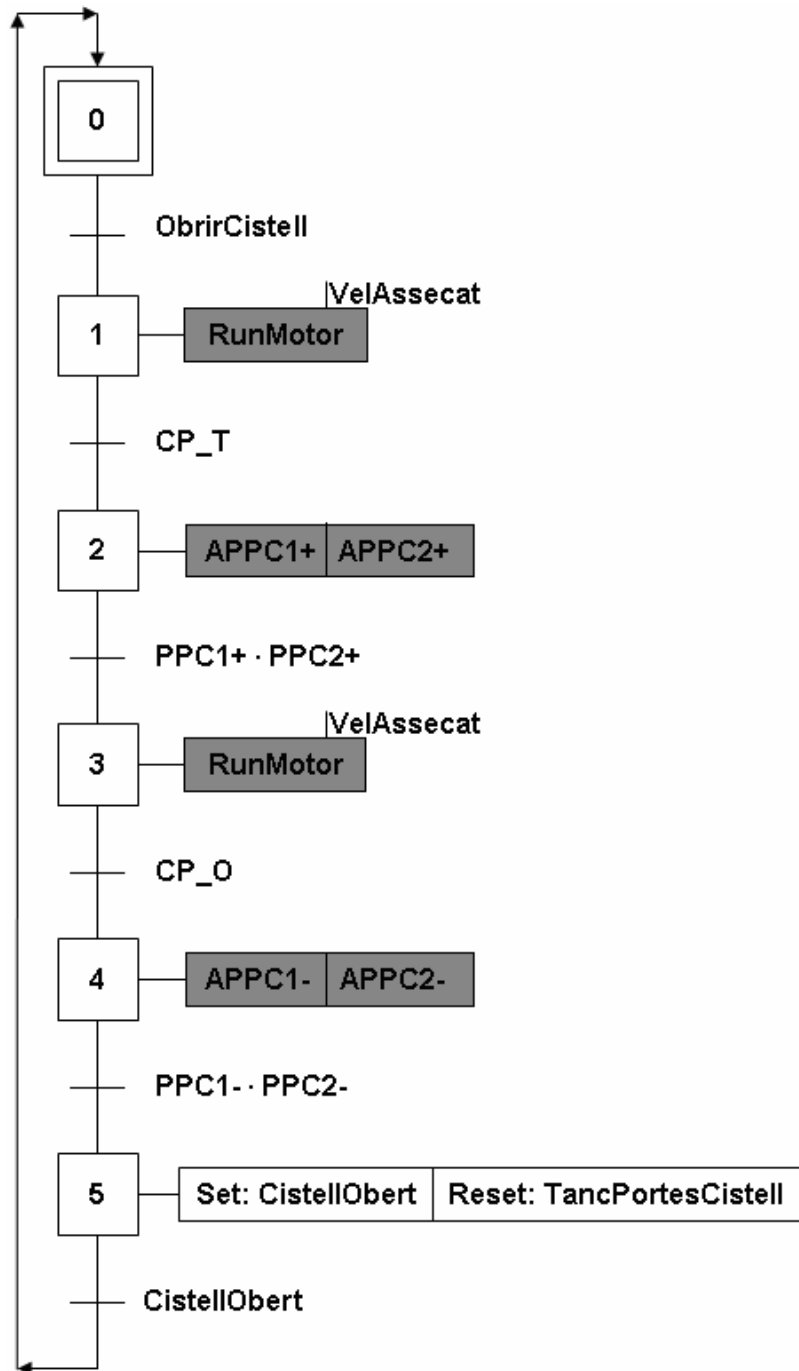


Figura 21. Grafcet Maniobra Obertura Portes Cistell

6.2. Maniobra Tancament Portes Cistell

Aquesta operació realitza el tancament de les portes del cistell situat al interior del tambor, i es pot realitzar tant des de una crida per un procés en automàtic o des de la pantalla Rotació Cistell.

En mode automàtic, aquesta maniobra es realitza sempre un cop s'han carregat taps i es vol començar algun tractament, per tant les condicions prèvies establertes són les mateixes que per obrir les portes.

En mode manual no te perquè ser després d'una càrrega, per tant no han d'haver taps al interior, ja que es pot obrir i tancar per realitzar tasques de manteniment. Per tota les restes de condicions prèvies és igual que en mode automàtic.

Si es suposa que hi ha taps al interior del cistell, que serà la majoria d'ocasions, el cistell està situat en la posició de càrrega, per tant s'ha de fer girar el cistell cap la posició portes obertes avançant en sentit horari.

Quan el fi de cursa CP_O detecta, llavors s'accionen els pistons PPC1 i PPC2 per tal d'alliberar les portes del cistell i alhora bloquejar-les.

Quan els finals de cursa PPC1+ i PPC2+ donen el senyal que els pistons han arribat al seu recorregut màxim, es fa girar el cistell en sentit antihorari a la posició portes tancades.

Quan el fi de cursa CP_T detecta, s'atura el cistell i es fan retrocedir els pistons PPC1 i PPC2 fins que els finals de cursa PPC1- i PPC2- detecten, i pel sistema de molles queden les portes altre cop bloquejades al cistell.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides i variables internes relacionades.

ETIQUETA		
NIVT1	Sensor nivell aigua tambor baix	NO
CP_T	Fi de cursa posició cistell portes tancades	NO
CP_O	Fi de cursa posició cistell portes obertes	NO
PPC1+	Fi de cursa pistó PPC1 posició portes bloquejades	NO
PPC1-	Fi de cursa pistó PPC1 posició portes desbloquejades	NO
PPC2+	Fi de cursa pistó PPC2 posició portes bloquejades	NO
PPC2-	Fi de cursa pistó PPC2 posició portes desbloquejades	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 4. Entrades Maniobra Tancament Portes Cistell

ETIQUETA	
APPC1+	Electrovàlvula avançar pistó PPC1 bloquejar portes
APPC1-	Electrovàlvula retrocedir pistó PPC1 bloquejar portes
APPC2+	Electrovàlvula avançar pistó PPC2 bloquejar portes
APPC2-	Electrovàlvula retrocedir pistó PPC2 bloquejar portes
RunMotor	Contactador Motor rotació del cistell
InvertirSentit	Contactador Invertir el sentit de rotació del cistell

Taula 5. Sortides Maniobra Tancament Portes Cistell

ETIQUETA	
CistellTancat	Confirmació que les portes estan tancades
TancarCistell	Inici maniobra per tancar les portes del cistell
CistellObert	Confirmació portes del cistell estan obertes

Taula 6. Variables internes Maniobra Tancament Portes Cistell

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

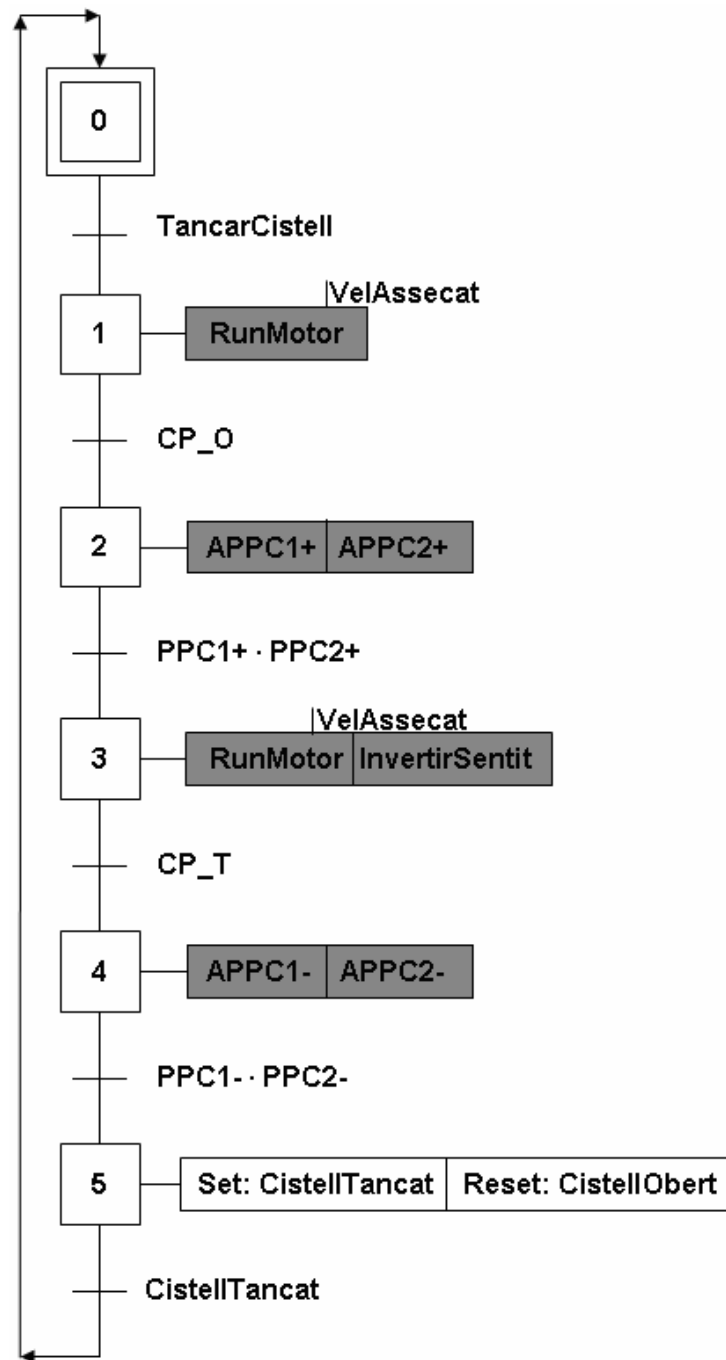


Figura 22. Grafcet Maniobra Tancament Portes Cistell

6.3. Maniobra Càrrega Tremuja Superior

Aquesta operació es realitza sempre des de la pantalla de Tremuja Superior i permet carregar la tremuja situada a la part superior del tambor mitjançant el grup d'aspiració.

Les condicions per connectar el sistema d'aspiració són: Les portes de descàrrega de la tremuja estan tancades, això es coneix perquè el fi de cursa PTT- detecta.

Si el sensors TC1 detecta càrrega, s'ha de confirmar que es vol fer la càrrega, per tal de d'evitar una barreja no desitjada. En el cas que no es vulgui fer la càrrega s'ha de descartar la operació.

Si mentre s'està realitzant la càrrega el sensor TC2 detecta taps, s'atura immediatament la bomba d'aire i es dona un senyal de que a la tremuja hi ha la càrrega màxima que admet el cistell.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides i variables internes relacionades.

ETIQUETA		
TC_1	Sensor Tremuja Càrrega Superior	NO
TC_2	Sensor Tremuja Càrrega Superior Plena	NO
PTS1-	Fi de cursa porta 1 tremuja superior tancades	NO
PTS1-	Fi de cursa porta 2 tremuja superior tancades	NO
MarxaAspiració	Marxa Carrega de la Tremuja Superior	NO
ConfirmAspiració	Confirmació continuar carrega Tremuja Superior	NO
NegAspiració	Negació continuar carrega Tremuja Superior	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 7. Entrades Maniobra Càrrega Tremuja Superior

ETIQUETA	
K ASP	Contactador Aspiració Càrrega Marxa

Taula 8. Sortides Maniobra Càrrega Tremuja Superior

ETIQUETA	
TremujaCarrega	Variable senyal Taps a la Tremuja

Taula 9. Variables internes Maniobra Càrrega Tremuja Superior

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

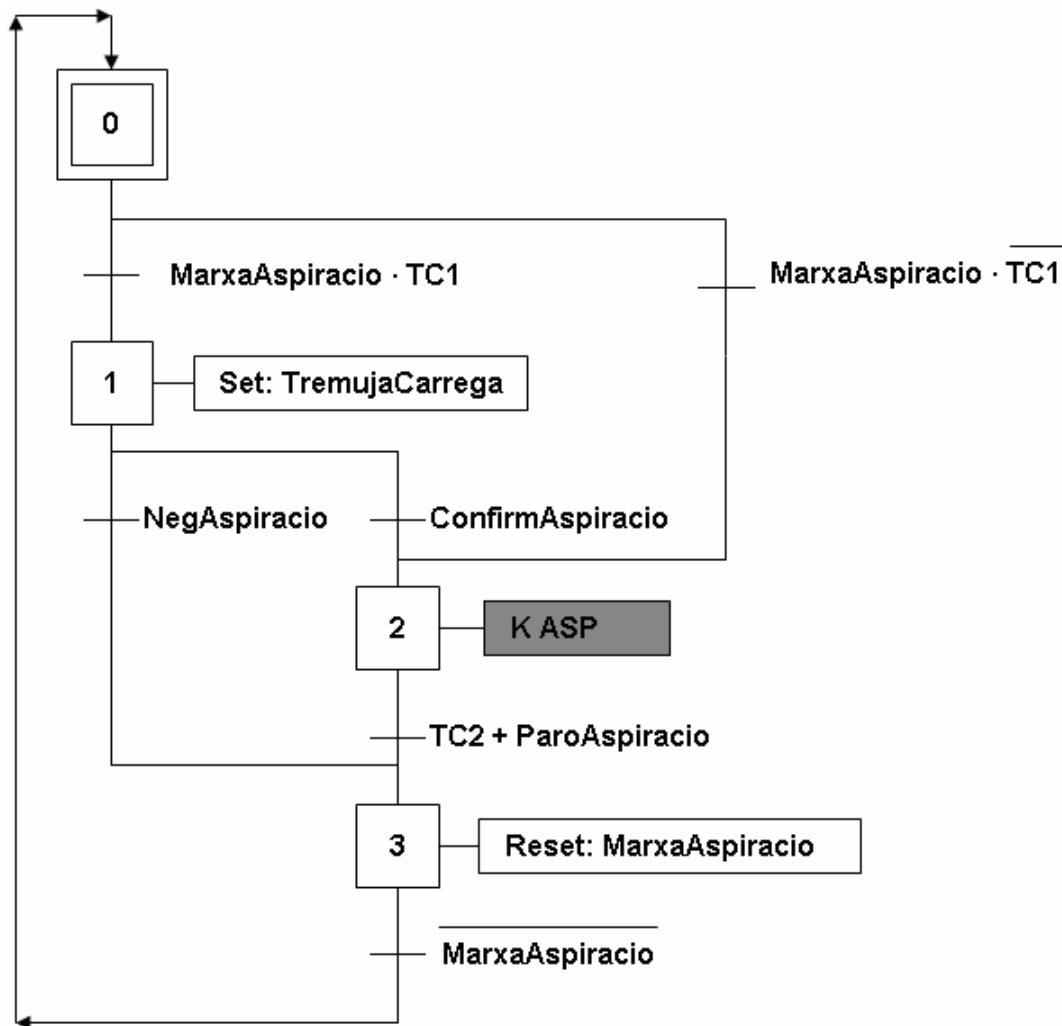


Figura 23. Grafcet Maniobra Càrrega Tremuja Superior

6.4. Maniobra Càrrega Cistell

Operació que es realitzarà per traspassar la càrrega de la tremuja superior del tambor al interior del cistell. Només s'executa en mode automàtic com a part d'una recepta seleccionada.

Per realitzar aquesta operació s'han de complir les següents condicions prèvies: No hi ha líquid al interior del tambor; hi ha taps a la tremuja superior de càrrega; les portes frontals estan tancades; les portes de la tremuja inferior estan tancades; no hi ha taps al interior del cistell; no s'està realitzant cap tractament al interior del tambor.

Es comprova que el cistell te les portes obertes, sinó és així s'executa el grafcet de la maniobra Obrir Portes Cistell.

A continuació, es fa girar el cistell fins a portar-lo a la posició de càrrega fins que el fi de cursa CP_C detecta, llavors es para el cistell i s'activen els pistons PTS1 i PTS2 que obren les portes de la tremuja de càrrega superior, fins que PTS1+ i PTS2+ detecten. Paral·lelament s'activa un temporitzador TEMP27 de dos minuts de selecció. Quan passa el temps marcat, si TC_1 no detecta taps, es tanquen les portes de la tremuja superior activant els pistons PTS1 i PTS2 fins que els finals de cursa PTS1- i PTS2- detecten, si TC_1 detecta taps es dona un senyal d'avís, que interromprà el procés. L'operari haurà de comprovar per tal de que s'acabi la descàrrega de la tremuja superior comprovant que no resten taps. Quan TC_1 no detecta taps, es realitza la operació de tancar les portes.

A continuació amb el cistell carregat es passa a la maniobra de tancament de portes executant el grafcet de la maniobra Tancar Portes Cistell.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides i variables internes relacionades.

ETIQUETA		
TC_1	Sensor TolvaTremuja Càrrega Superior	NO
CP_C	sensor posició cistell portes tancades	NO
PTS1-	sensor posició cistell portes obertes	NO
PTS2-	Polsador per descarregar la tremuja Manual	NO
PTS1+	Polsador comprovació Tremuja Superior Buida	NO
PTS2+	sensor posició cistell portes obertes	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 10. Entrades Maniobra Càrrega Cistell

ETIQUETA	
APTS1+	Electrovàlvula Obrir PTS1
APTS1-	Electrovàlvula Tancar PTS1
APTS2+	Electrovàlvula Obrir PTS2
APTS2-	Electrovàlvula Tancar PTS2
RunMotor	Contactador Motor rotació del cistell

Taula 11. Sortides Maniobra Càrrega Cistell

ETIQUETA	
Cistell taps	Variable que marca que hi ha taps carregats
IniciDescTremuja	Inicia la descarrega de la tremuja Superior
FiDescTremuja	La descarrega de la tremuja superior a acabat
CistellObert	Confirmació portes del cistell estan obertes

Taula 12. Sortides Maniobra Càrrega Cistell

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

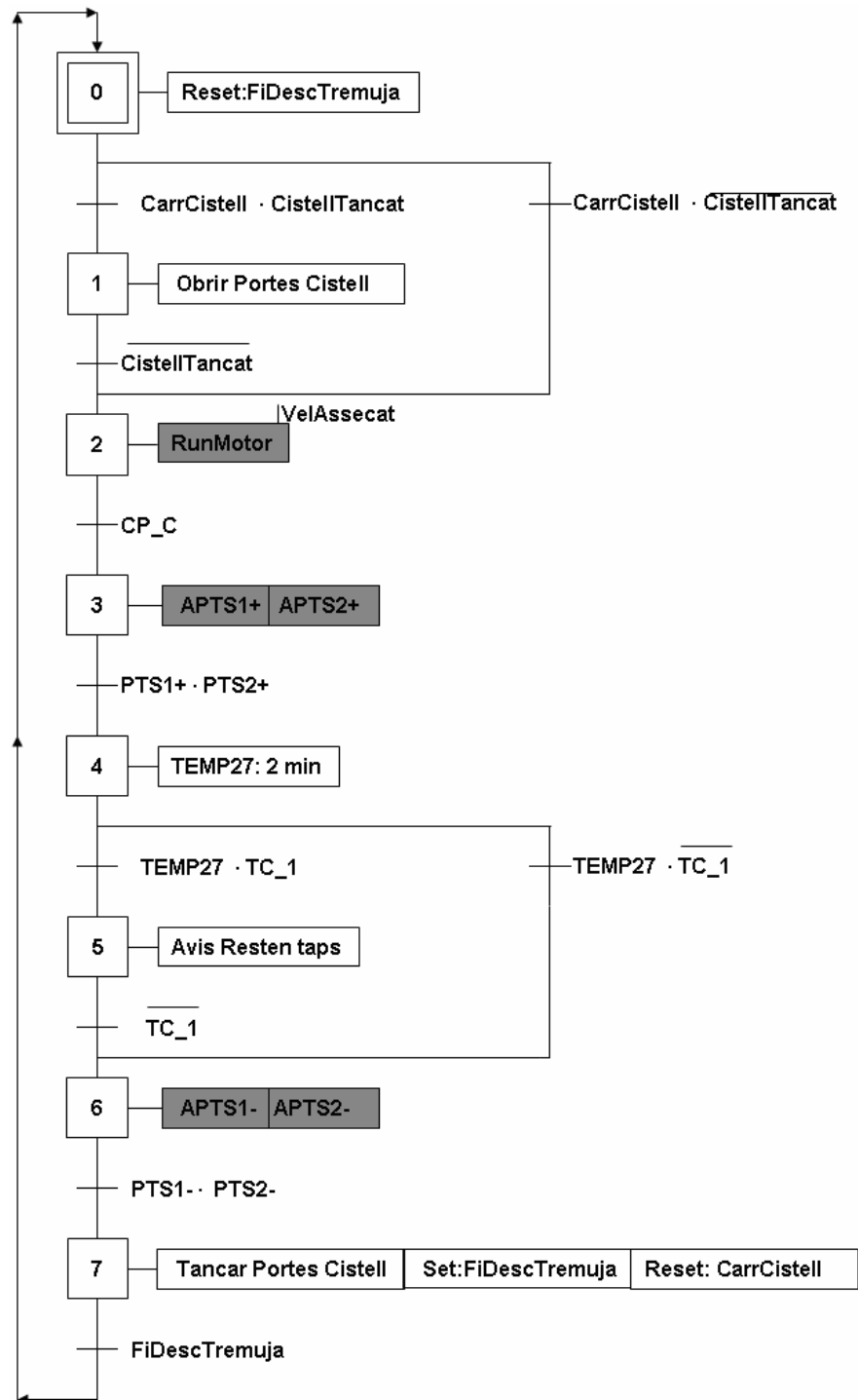


Figura 24. Grafcet Maniobra Càrrega Cistell

6.5. Maniobra Descàrrega Cistell

Operació que es realitzarà per traspasar la càrrega del interior del cistell a la tremuja inferior situada a sota del tambor. Només s'executa en mode automàtic com a part d'una recepta seleccionada.

Per realitzar aquesta operació s'han de complir les següents condicions prèvies: No hi ha líquid al interior del tambor; les portes frontals estan tancades; les portes de la tremuja superior estan tancades; no hi ha taps al interior del cistell; no s'està realitzant cap tractament al interior del tambor.

El primer pas es obrir les portes del cistell, s'executa el graficet definit per realitzar aquesta operació.

Tot seguit, s'ha d'obrir la comporta inferior del tambor, això es fa fent actuar el pistó PTI, fent-lo avançar fins que el fi de cursa PTI+ detecti.

Es fa girar el cistell fins a portar-lo a la posició de descàrrega. Quan el fi de cursa CP_D detecta, llavors es bloqueja el cistell i els taps situats al interior del cistell cauen a la tremuja de descarrega situada sota el tambor. Paral·lelament s'activa un temporitzador TempDescCistell que conta fins a quinze segons.

Quan el temporitzador s'activa es fa fer una volta completa al cistell a velocitat lenta, per tal de fer caure els possibles taps que hagin quedat al interior del tambor, i es posa a zero el TempDescCistell. Aquesta acció es repeteix dues vegades més. Mitjançant un comptador, que quan arribi a tres dona pas al següent punt.

En el moment que comença l'acció de descàrrega de taps, a la pantalla tàctil apareix un polsador que demana l'activació de la cinta de descàrrega. Un cop acaba la operació de descàrrega es situa el cistell a la posició de càrrega, ja que per fer una propera operació s'han de carregar taps. Per tant, es fa girar el cistell fins que detecti el sensor CP_C.

Es fa retrocedir el pistó PTI per tancar la porta que comunica el tambor amb la tremuja inferior. Quan el fi de cursa PTI- detecti, es dona l'operació per finalitzada.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors i comptadors relacionats.

ETIQUETA		
PTI+	Sensor Portes Tremuja Inferior Obertes	NO
PTI-	Sensor Portes Tremuja Inferior Tancades	NO
CP-D	Fi de cursa cistell posició descàrrega	NO
CP-C	Fi de cursa cistell posició càrrega	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 13. Entrades Maniobra Descàrrega Cistell

ETIQUETA	
APTI+	Electrovàlvula Obrir Pistó Tremuja Inferior
APTI-	Electrovàlvula Tancar Pistó Tremuja Inferior
RunMotor	Contactador engegar motor rotació cistell

Taula 14. Sortides Maniobra Descàrrega Cistell

ETIQUETA	
Cistell taps	Marca que hi ha taps carregats al cistell
DescCistell	Inicia el procés de descàrrega del cistell
FiDescCistell	Fi del procés de descàrrega del cistell

Taula 15. Variables Internes Maniobra Descàrrega Cistell

ETIQUETA		
TIM10	Temps de espera buidat del cistell	15 s
TIM11	Temps auxiliar per fer rotació del cistell	5 s
Z1	Comptador voltes del cistell	3

Taula 16. Temporitzadors i comptadors Maniobra Descàrrega Cistell

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

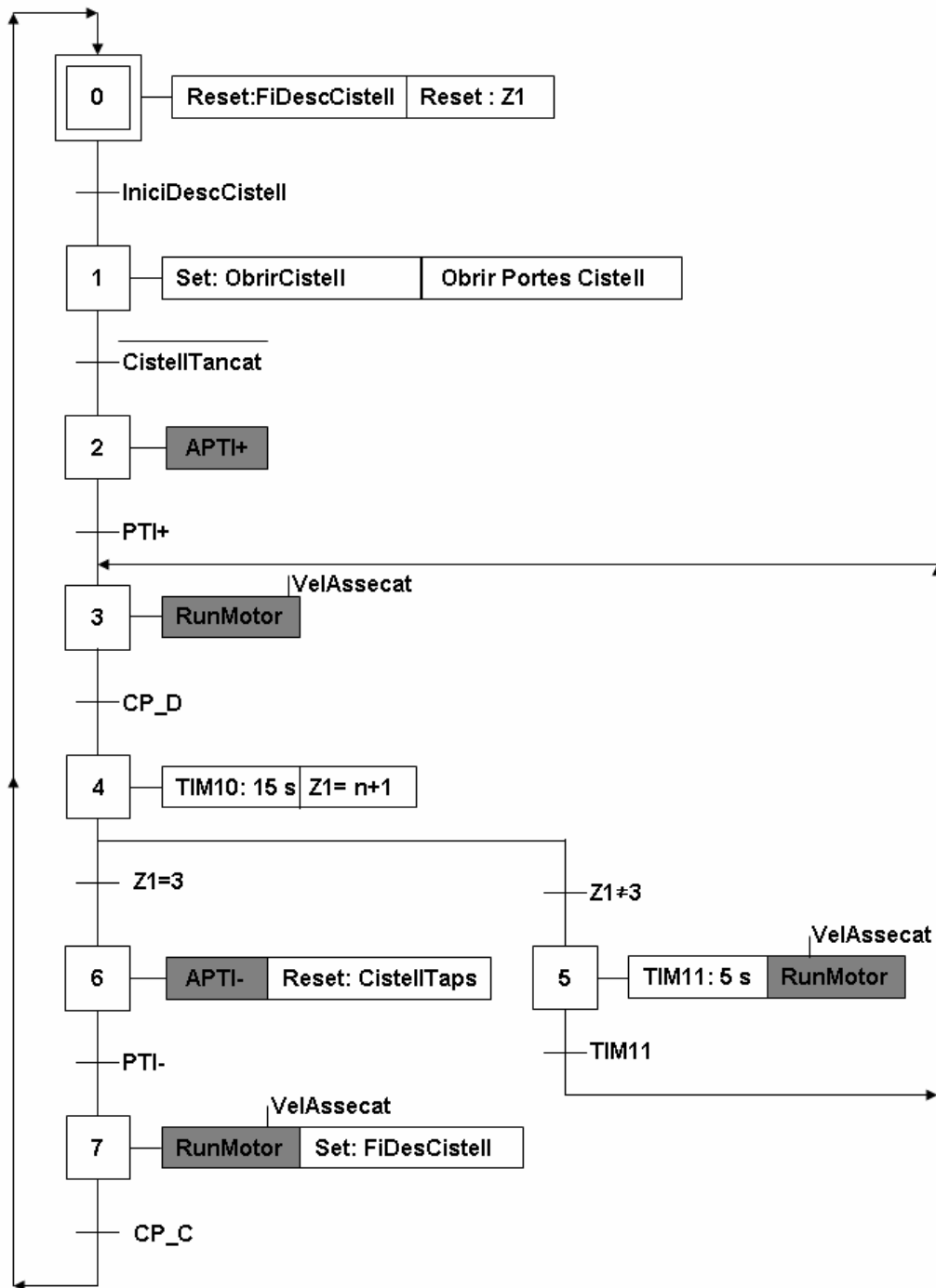


Figura 25. Grafcet Maniobra Descàrrega Cistell

6.6. Maniobra Buidar Bany

Aquesta operació realitza l'extracció del líquid acumulat en el interior del tambor, i es pot realitzar tant des de una crida per un procés en automàtic o des de la pantalla Tambor i Tambor1.

Quan es demanda aquesta operació, si el sensor de nivell NIVT1 detecta líquid, s'activa la bomba per treure l'aigua del interior del tambor.

Quan NIVT1 no detecta líquid, llavors s'engega un temporitzador per buidar el possible líquid que pugui quedar a la base del tambor, quan transcorren trenta segons, es para la bomba per evitar que treballi en buit.

Quan el sensor NIVT1 torna a detectar líquid es reinicia el cicle.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors i comptadors relacionats.

ETIQUETA		
NIVT1	Sensor Portes TolvaTremuja Inferior Obertes	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 17. Entrades Maniobra Buidat Bany

ETIQUETA	
BombaBuidatTambor	Bomba extreu líquid interior del tambor

Taula 18. Sortides Maniobra Buidat Bany

ETIQUETA	
BuidatBany	Inicia el procés de buidat del tambor

Taula 19. Variables internes Maniobra Buidat Bany

ETIQUETA		
TIM28	Temps de treball bomba en buit	30 s

Taula 20. Temporitzador maniobra Buidat Bany

En la següent figura es mostra el graficet corresponent.

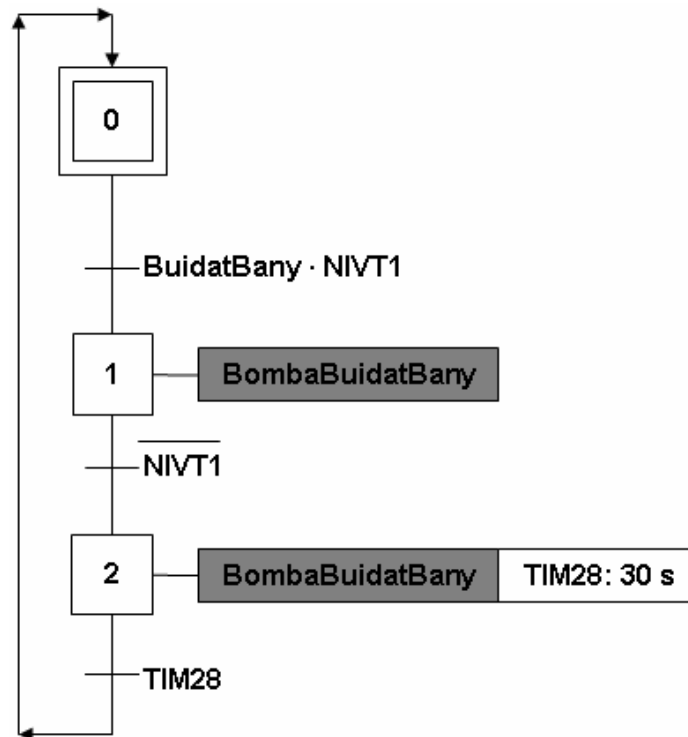


Figura 26. Graficet Maniobra Buidat Bany

6.7. Esbandit

Aquesta operació realitza l'execució d'una dutxa seguida d'un centrifugat repetit varies vegades. S'executa sempre en mode automàtic com a part d'una recepta.

Des de el cicle seleccionat venen predeterminades les variables del esbandit. Aquestes variables que defineixen el procés són:

TempsDutxaEsbandit: Temps que dura la dutxa

TempsCentrifugat: Temps que dura el centrifugat

RepEsbandit: Repetició de la seqüència dutxa centrifugat

Un cop es dona l'ordre de començar el procés, es fa girar el cistell a la velocitat predeterminada pel sistema VelEsbandit, s'engega la BombaDutxa i l'electrovàlvula Ev_Dutxa, i s'inicia el temporitzador T4 que conta el temps determinat per la variable TempsDutxaEsbandit.

Quan T4 acaba, s'inicia el centrifugat. Es fa girar el cistell a la velocitat predeterminada per VelCentrifugat, i s'inicia el temporitzador T5 que conta el temps determinat per la variable TempsCentrifugat.

Quan T5 acaba s'incrementa el comptador Z2. Si Z2 és igual a la RepEsbandit llavors es dona el procés per finalitzat, si és diferent es repeteix la seqüència.

Mentre s'executa la maniobra d'esbandit, també s'executa el grafcet de Buidat Bany.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors i comptadors relacionats.

ETIQUETA		
MarxaEsbandit	Inicia el procés del esbandit	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 21. Entrades Maniobra Esbandit

ETIQUETA	
Ev Duxa	Electrovàlvula grup de Duxa
BombaDuxa	Bomba del grup de duxa
RunMotor	Contactador engegar motor rotació cistell

Taula 22. Sortides Maniobra Esbandit

ETIQUETA	
TimeDuxaEsbandit	Temps que dura la duxa del esbandit
TimeCentrifugat	Temps que dura el centrifugat
RepEsbandit	Vegades que es repeteix el procés del esbandit
BuidatBany	Inicia el procés de buidat Bany
FiEsbandit	Fi del procés d'esbandit

Taula 23. Variables internes Maniobra Esbandit

ETIQUETA		
TIM4	Temps que dura la duxa	TempsDuxaEsbandit
TIM5	Temps que dura el centrifugat	TempsCentrifugat
Z2	Comptador rep seqüència Esbandit	RepEsbandit

Taula 24. Temporitzadors i comptadors Maniobra Esbandit

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

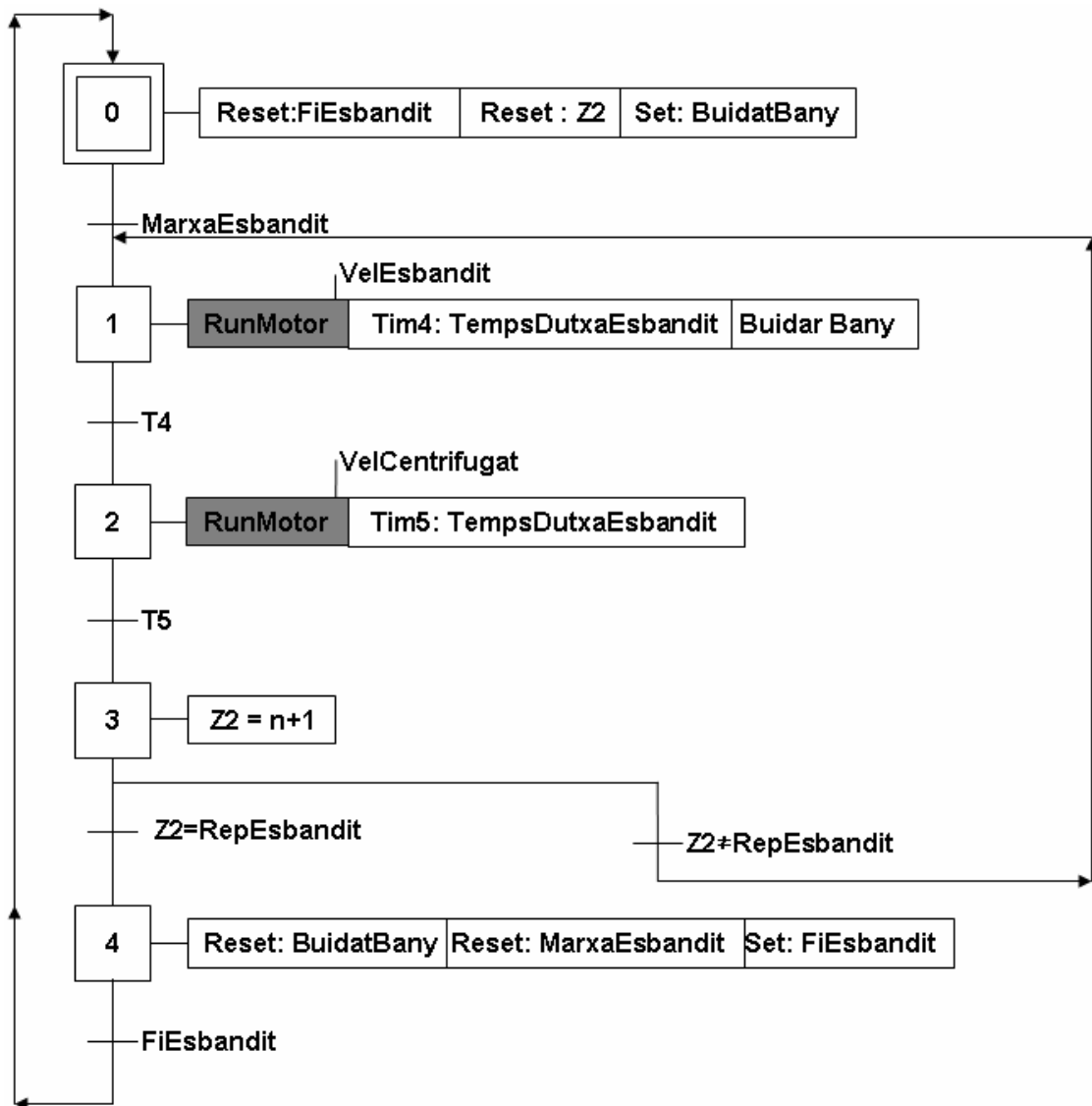


Figura 27. Grafcet Maniobra Esbandit

6.8. Assecat

Aquesta operació es sempre en mode automàtic com a part d'una recepta.

Des de el cicle seleccionat venen predeterminades les variables del esbandit. Aquestes variables que defineixen el procés són:

TempAssecat: temperatura de l'assecat

TimeAssecat: temps d'assecat

Quan s'inicia el procés es fa girar el cistell a la velocitat VelAssecat, s'envia a la caldera la temperatura demanda TempAssecat, i s'inicia el temporitzador T12.

Quan el temporitzador arriba al valor TimeAssecat, es dona el procés per acabat.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors i comptadors relacionats.

ETIQUETA		
MarxaAssecat	Inicia el procés d'assecat	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 25. Entrades Assecat

ETIQUETA	
RunMotor	Contactador engegar motor rotació cistell

Taula 26. Sortides Assecat

ETIQUETA	
TimeAssecat	Temps que dura el procés segons recepta
TempAssecat	Temperatura a la que es realitza el procés
FiAssecat	Fi del procés d'assecat

Taula 27. Variables Internes Assecat

ETIQUETA		
TIM12	Temps que dura el secat	TimeAssecat

Taula 28. Temporitzadors i comptadors Assecat

En la següent figura es mostra el graficet corresponent.

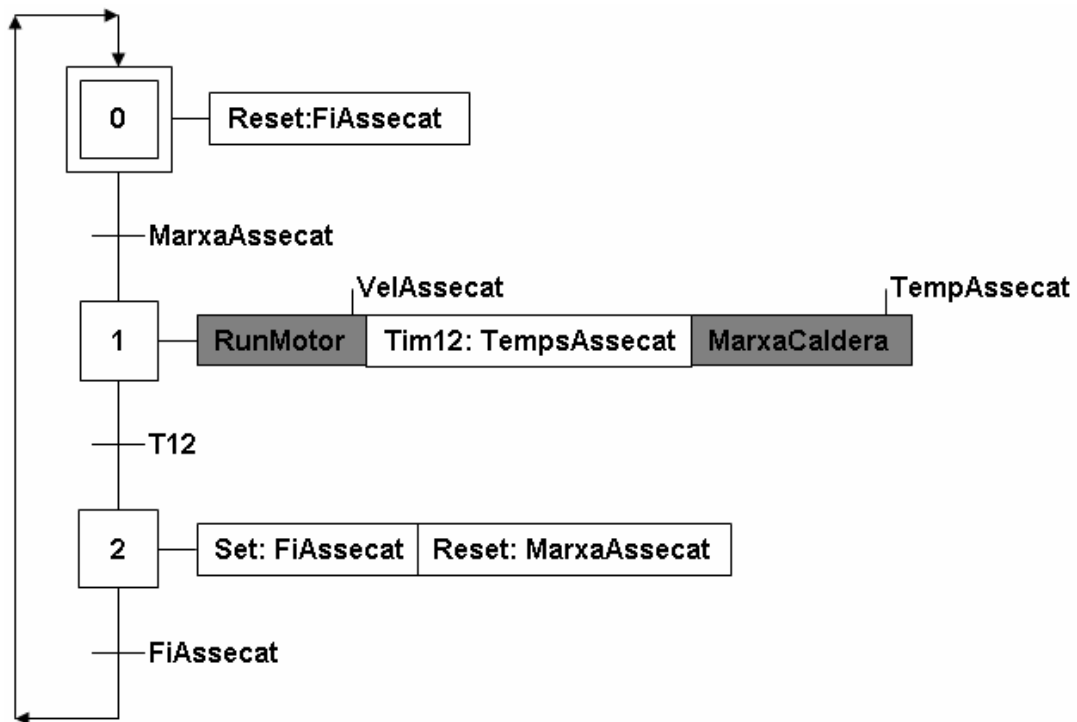


Figura 28. Graficet Maniobra Assecat

6.9. Preparació Aspersion Manual

Aquesta operació permet preparar una solució, que posteriorment s'aplicarà a través del circuit d'aspersió del tambor.

L'execució d'aquesta es fa des de la pantalla Aspersion . Des de ella s'entren les quantitats de producte que es vol dosificar de cada producte i aigua.

Quan s'ha determinat totes les quantitats, es prem el polsador Carrega Producte, que traspasa a través de les bombes dosificadores, la quantitat seleccionada al dipòsit d'aspersió.

Quan s'ha dosificat totes les quantitats, es dona la seqüència per acabada i quan des de la pantalla es polsa FiprepAspersio es permet el pas a la pantalla Tambor des de on es podrà dosificar el contingut del Dipòsit d'aspersió al interior del cistell.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors relacionats.

ETIQUETA		
NivAsp1	Sensor que detecta que hi ha líquid en el dipòsit	NO
NivAsp2	Sensor que detecta excés de líquid en el dipòsit	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 29. Entrades Preparació Aspersió Manual

ETIQUETA	
Ev Dipòsit 1	Electrovàlvula obra el conducte del dipòsit 1
Ev Dipòsit 2	Electrovàlvula obra el conducte del dipòsit 2
Ev Dipòsit 3	Electrovàlvula obra el conducte del dipòsit 3
Ev AiguaDosificacio	Electrovàlvula obra el conducte de dosificació d'aigua
BombaDiposit1	Bomba dosificadora de producte del Dipòsit 1
BombaDiposit2	Bomba dosificadora de producte del Dipòsit 2
BombaDiposit3	Bomba dosificadora de producte del Dipòsit 3
BombaAiguaDosificació	Bomba dosificadora de dosificació d'aigua

Taula 30. Sortides Preparació Aspersió Manual

ETIQUETA	
DipositAspersio	Dipòsit Aspersió Carregat
QDipositAspersio	Quantitat Producte Dipòsit Aspersió
CarregaAspersio	Inicia la carrega dels dipòsits
FiPrepAspersio	Fi de la preparació Aspersió
Suma3	Suma de les dosis seleccionades als dipòsits
TimAspDiposit1	Conversió de quantitat a temps per dipòsit 1
TimAspDiposit2	Conversió de quantitat a temps per dipòsit 2
TimAspDiposit3	Conversió de quantitat a temps per dipòsit 3
TimAspAigua	Conversió de quantitat a temps per aigua
RetTambor	Retorn a la pantalla Tambor
QaspDiposit1	Quantitat Aspersió Dipòsit 1
QaspDiposit2	Quantitat Aspersió Dipòsit 2
QaspDiposit3	Quantitat Aspersió Dipòsit 3
QaspAigua	Quantitat Aspersió Aigua
PrepAspersio	Inicia la selecció de Preparació Aspersió Manual

Taula 31. Variables internes Preparació Aspersió Manual

ETIQUETA		
T23	Temps dosificació Dipòsit 1	TimAspDiposit1
T24	Temps dosificació Dipòsit 2	TimAspDiposit2
T25	Temps dosificació Dipòsit 3	TimAspDiposit3
T26	Temps dosificació Dipòsit 4	TimAspAigua

Taula 32. Temporitzadors Preparació Aspersion Manual

En la següent figura es mostra el graficet corresponent.

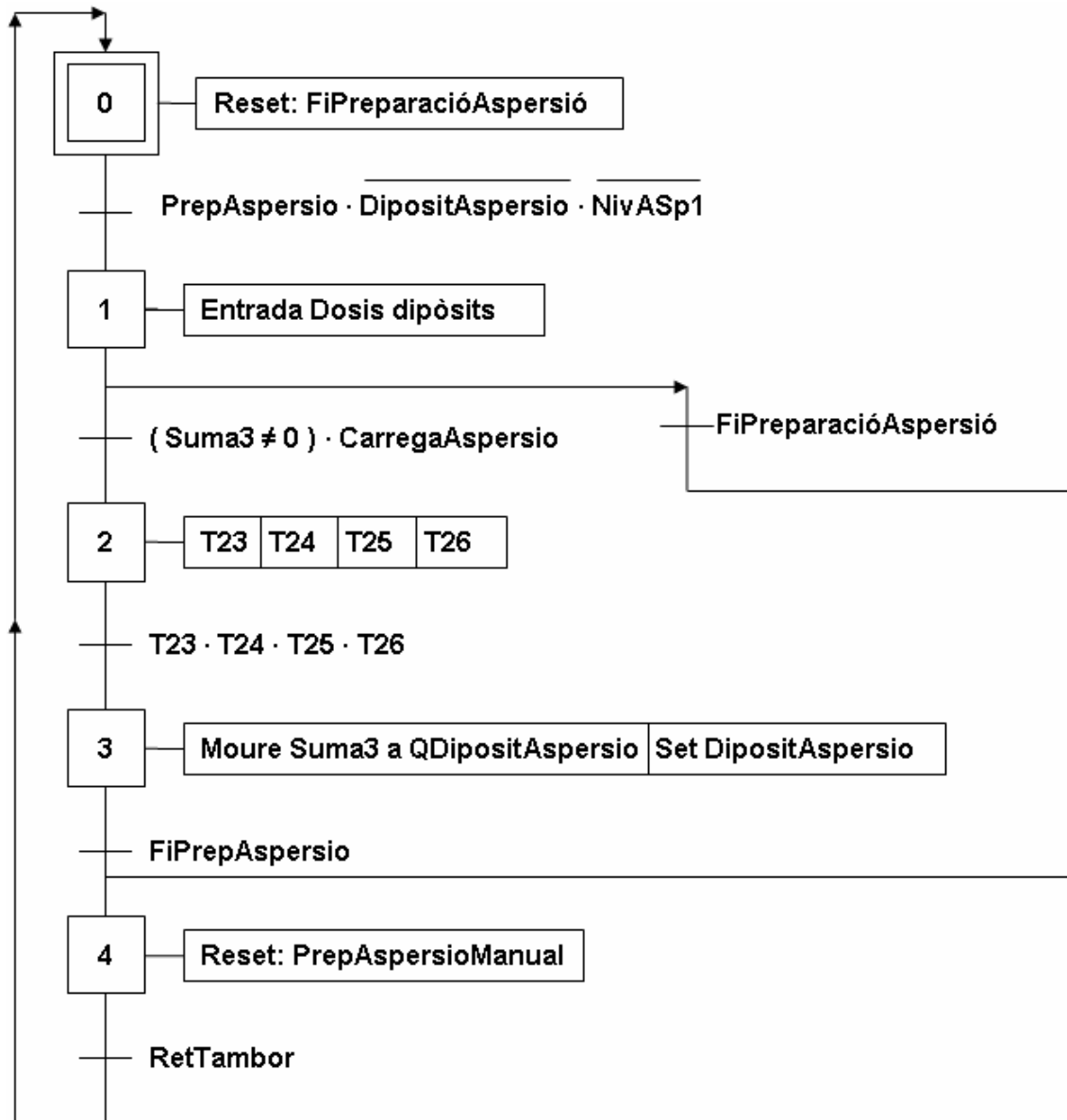


Figura 29. Graficet Maniobra Preparació Aspersion Manual

6.10. Preparació Bany Manual

Aquest operació permet preparar una solució, que posteriorment s'aplicarà a través del circuit de Bany del tambor.

L'execució d'aquest es fa des de la pantalla Bany . Des de ella s'entren les quantitats de producte que es vol dosificar de cada producte i aigua.

Quan s'ha determinat totes les quantitats, es prem el polsador Carrega Producte, que traspasa a través de les bombes dosificadores, la quantitat seleccionada al dipòsit d'aspersió.

Quan s'ha dosificat totes les quantitats, es dona la seqüència per acabada i quan des de la pantalla es polsa FiprepBany es permet el pas a la pantalla Tambor des de on es podrà dosificar el contingut del Dipòsit d'aspersió al interior del cistell.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors relacionats.

ETIQUETA		
NivBany1	Sensor que detecta que hi ha líquid en el dipòsit	NO
NivBany2	Sensor que detecta excés de líquid en el dipòsit	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 33. Entrades Preparació Bany Manual

ETIQUETA	
Ev Dipòsit 1	Electrovàlvula obra el conducte del dipòsit 1
Ev Dipòsit 2	Electrovàlvula obra el conducte del dipòsit 2
Ev Dipòsit 3	Electrovàlvula obra el conducte del dipòsit 3
Ev AiguaDosificacio	Electrovàlvula obra el conducte de dosificació d'aigua
BombaDiposit1	Bomba dosificadora de producte del Dipòsit 1
BombaDiposit2	Bomba dosificadora de producte del Dipòsit 2
BombaDiposit3	Bomba dosificadora de producte del Dipòsit 3
BombaAiguaDosificació	Bomba dosificadora de dosificació d'aigua

Taula 34. Sortides Preparació Bany Manual

ETIQUETA	
DipositBany	Dipòsit Bany Carregat
QDipositBany	Quantitat Producte Dipòsit Bany
CarregaBany	Inicia la carrega dels dipòsits
FiPrepBany	Fi de la preparació Bany
Suma6	Suma de les dosis seleccionades als dipòsits
TimBanyDiposit1	Conversió de quantitat a temps per dipòsit 1
TimBanyDiposit2	Conversió de quantitat a temps per dipòsit 2
TimBanyDiposit3	Conversió de quantitat a temps per dipòsit 3
TimBanyAigua	Conversió de quantitat a temps per aigua
RetTambor	Retorn a la pantalla Tambor
QBanyDiposit1	Quantitat Bany Dipòsit 1
QBanyDiposit2	Quantitat Bany Dipòsit 2
QBanyDiposit3	Quantitat Bany Dipòsit 3
QBanyAigua	Quantitat Bany Aigua
PrepBany	Inicia la selecció de Preparació Bany Manual

Taula 35. Variables internes Preparació Bany Manual

ETIQUETA		
T23	Temps dosificació Dipòsit 1	TimAspDiposit1
T24	Temps dosificació Dipòsit 2	TimAspDiposit2
T25	Temps dosificació Dipòsit 3	TimAspDiposit3
T26	Temps dosificació Dipòsit 4	TimAspAigua

Taula 36. Temporitzadors Preparació Aspersion Manual

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

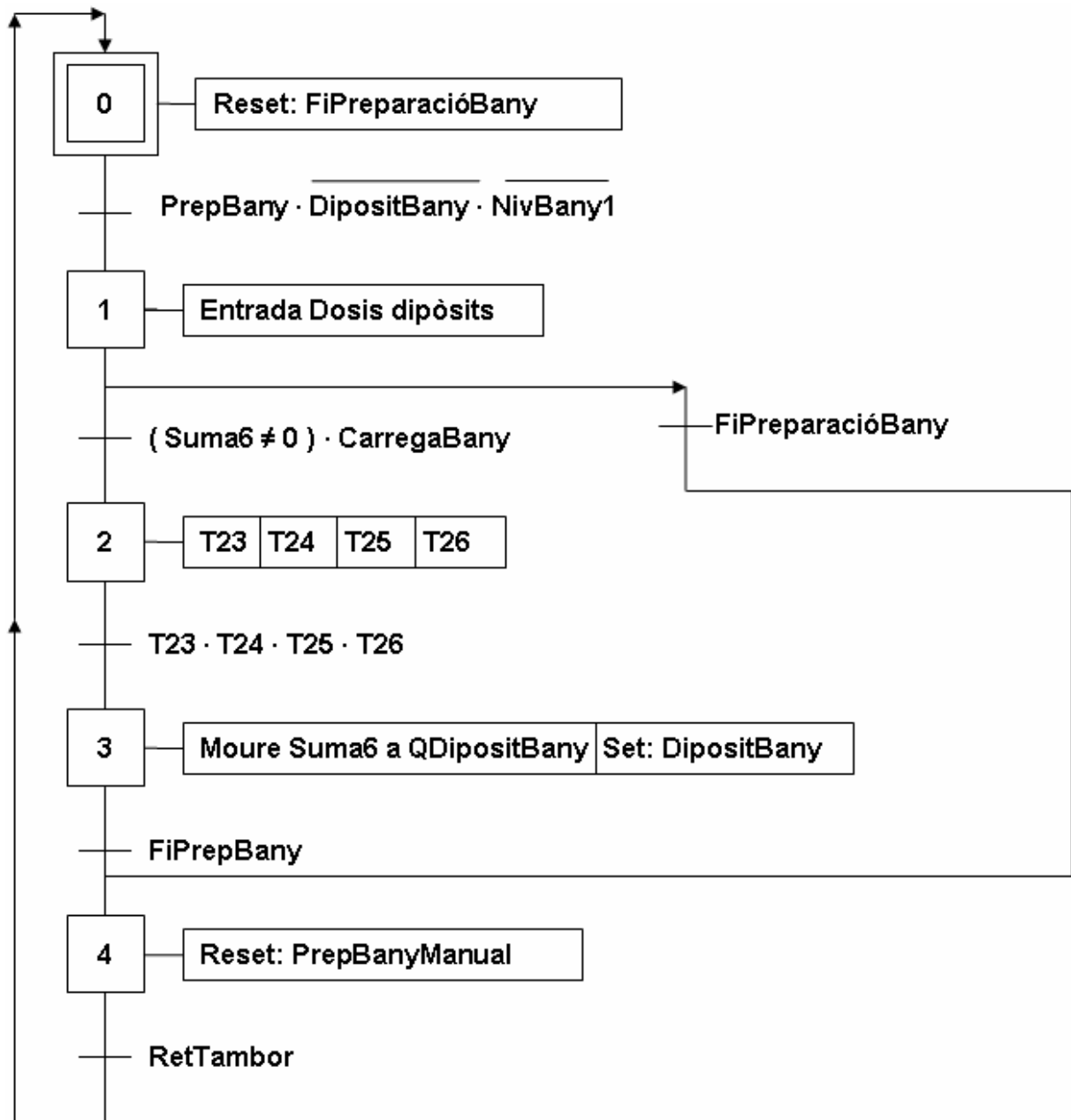


Figura 30. Grafcet Maniobra Preparació Bany Manual

6.11. Marxa Aspersion Manual

Aquesta operació permet dosificar pel circuit d'aspersió la solució preparada al dipòsit d'aspersió.

L'execució d'aquesta es fa des de la pantalla Tambor . Des de ella es polsa sobre la bomba del aspersió i dosifica tot el contingut del dipòsit de aspersió al interior del tambor, engegant la BombaAspersió i donant pas amb la Ev Aspersion.

Quan el sensor NivAsp1, no detecta líquid s'engega un comptador per 20 segons, que quan acabi parará la bomba d'aspersió i dona l'operació per acabada.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors relacionats.

ETIQUETA		
NivAsp1	Sensor que detecta que hi ha líquid en el dipòsit	NO
MarxaAspersioManual	Inicia la dosificació de l'aspersió manual	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 37. Entrades Preparació Aspersion Manual

ETIQUETA	
Ev Aspersion	Electrovàlvula obra el circuit d'aspersió
BombaAspersió	Bomba obra el circuit d'aspersió

Taula 38. Sortides Preparació Aspersion Manual

ETIQUETA	
DipositAspersio	Dipòsit Aspersion Carregat
FiPrepAspersio	Fi de la preparació Aspersion

Taula 39. Variables internes Preparació Aspersion Manual

ETIQUETA		
T21	Temps Buidat Dipòsit Aspersion	10 s

Taula 40. Temporitzadors Marxa Aspersion Manual

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

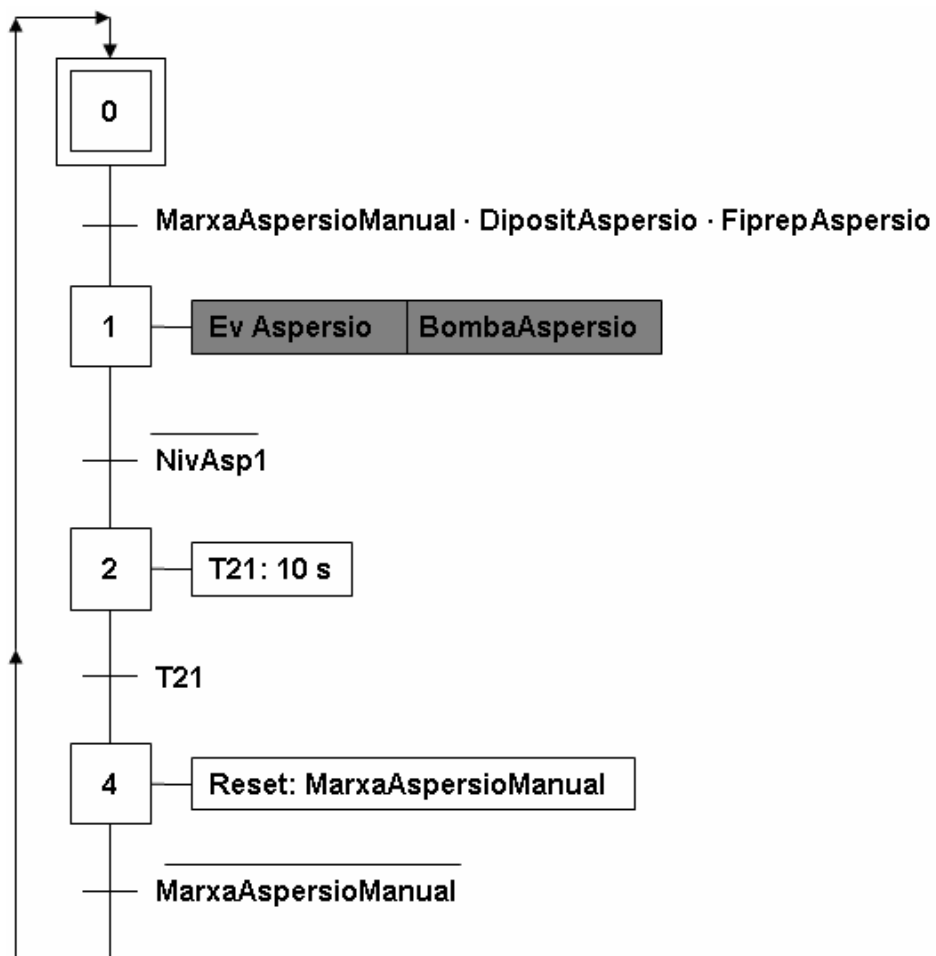


Figura 31. Grafcet Marxa Aspersion Manual

6.12. Marxa Bany Manual

Aquesta operació permet dosificar pel circuit de Bany la solució preparada al dipòsit d'aspersió.

L'execució d'aquesta es fa des de la pantalla Tambor. Des de ella es polsa sobre la bomba de Bany i dosifica tot el contingut del dipòsit de aspersió al interior del tambor, engegant la BombaBany i donant pas amb la Ev Bany.

Quan el sensor NivBany1, no detecta líquid s'engega un comptador per 20 segons, que quan acabi parará la bomba d'aspersió i dona l'operació per acabada.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors relacionats.

ETIQUETA		
NivBany1	Sensor que detecta que hi ha líquid en el dipòsit	NO
MarxaBanyManual	Inicia la dosificació de Bany manual	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 41. Entrades Preparació Bany Manual

ETIQUETA	
Ev Bany	Electrovàlvula obra el circuit de Bany
BombaBany	Bomba obra el circuit de Bany

Taula 42. Sortides Preparació Bany Manual

ETIQUETA	
DipositAspersio	Dipòsit Bany Carregat
FiPrepBany	Fi de la preparació Bany

Taula 43. Variables internes Preparació Bany Manual

ETIQUETA		
T22	Temps Buidat Dipòsit Bany	10 s

Taula 44. Temporitzadors Marxa Bany Manual

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

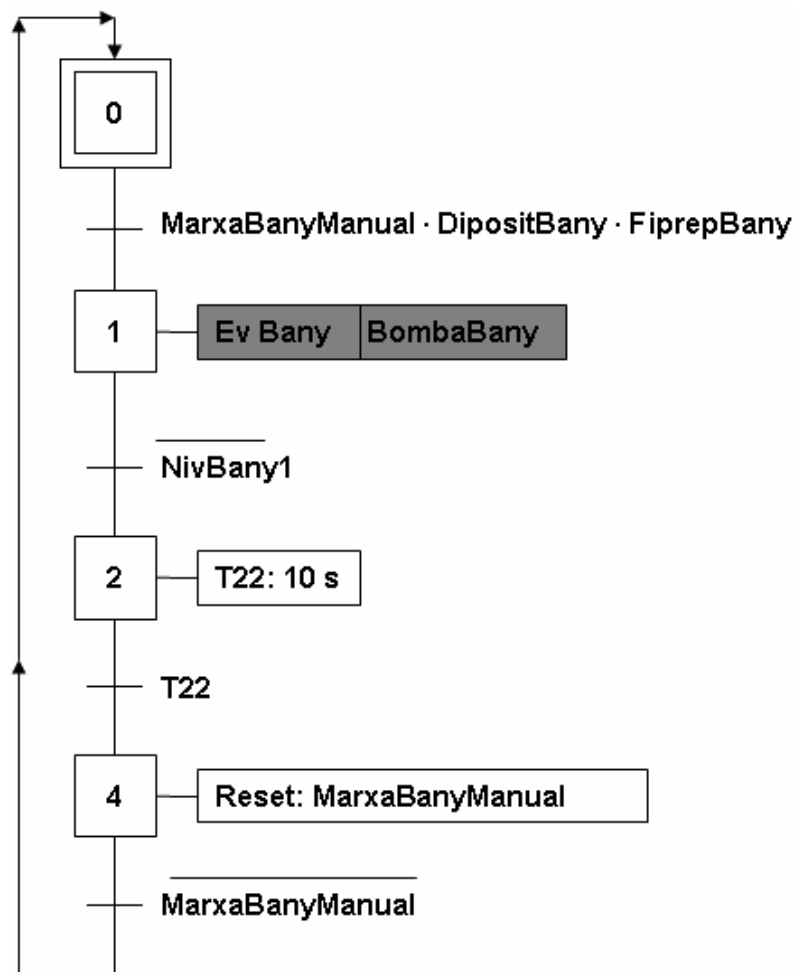


Figura 32. Grafcet Marxa Bany Manual

6.13. Marxa Dutxa Manual

Aquesta operació permet efectuar una dutxa d'aigua a través del circuit d'aspersió al contingut al interior del tambor.

L'execució d'aquesta es fa des de la pantalla Tambor 1. Des de ella es polsa sobre la bomba de Dutxa i es ruixa aigua a través de la línia d'aspersió, engegant la BombaDutxa i donant pas amb la Ev Dutxa.

Quan es torna a pulsar la bomba a la pantalla es para el procés.

En les taules següents es veuen les entrades i sortides relacionades.

ETIQUETA		
MarxaDutxaManual	Inicia la Dutxa manual	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 45. Entrades Preparació Bany Manual

ETIQUETA	
Ev Dutxa	Electrovàlvula obra el circuit de Dutxa
BombaDutxa	Bomba que dosifica dutxa d'aigua

Taula 46. Sortides Preparació Bany Manual

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

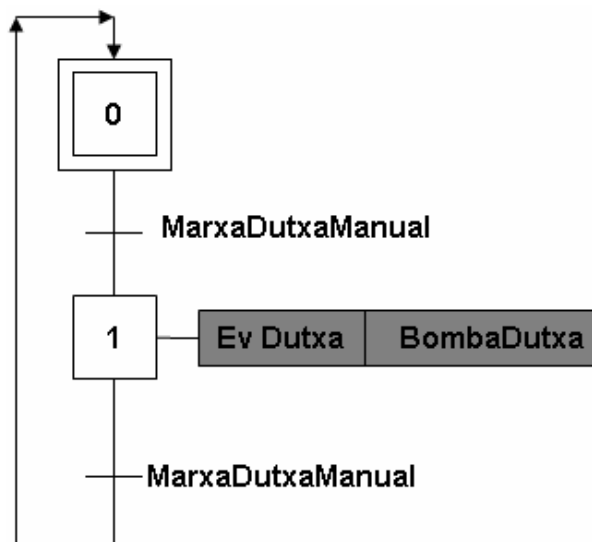


Figura 33. Grafcet Marxa Dutxa Manual

6.14. Igualat Manual

Aquest operació permet seleccionar un igualador, que posteriorment s'aplicarà a través del circuit d'igualar.

L'execució d'aquest es fa des de la pantalla Igualar. Es selecciona un dels productes que es poden fer servir: Marró, Blanc, Aigua. Un cop es selecciona un no es pot seleccionar cap dels altres.

Un cop seleccionat el producte, es selecciona la quantitat a dosificar. Quan s'entra aquesta, es polsa la bomba relacionada amb el circuit del producte a dosificar, aquesta engega un temporitzador que executa la quantitat seleccionada. Un cop s'acaba la dosificació es pot abandonar la pantalla.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors relacionats.

ETIQUETA		
PigMarro	Polsador selecció igualador marró	NO
PigBlanc	Polsador selecció igualador blanc	NO
PigAigua	Polsador selecció igualador aigua	NO
BigMarro	Polsador engega bomba marró	NO
BigBlanc	Polsador engega bomba blanc	NO
BigAigua	Polsador engega bomba aigua	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 47. Entrades Igualar Manual

ETIQUETA	
Ev Marró	Electrovàlvula obra el conducte del igualador marró
Ev Blanc	Electrovàlvula obra el conducte del igualador blanc
Ev Ig Aigua	Electrovàlvula obra el conducte del aigua
BombaMarro	Bomba dosificadora de igualador marró
BombaBlanc	Bomba dosificadora de igualador blanc
BombalgAigua	Bomba Igualar Aigua

Taula 48. Sortides Igualar Manual

ETIQUETA	
Filgualat Manual	Fi del Igualat Manual
QigualarMarró	Quantitat Igualar Marró
QigualarBlanc	Quantitat Igualar Blanc
QigualarAigua	Quantitat Igualar Aigua
TimManMarro	Temps que s'ha d'engegar la bomba marró
TimManBlanc	Temps que s'ha d'engegar la bomba blanc
TimManAigua	Temps que s'ha d'engegar la bomba aigua

Taula 49. Variables internes Igualar Manual

ETIQUETA		
T1	Temps dosificació igualador marró	TimManMarro
T2	Temps dosificació igualador blanc	TimManBlanc
T3	Temps dosificació igualador aigua	TimManAigua

Taula 50. Temporitzadors Igualar Manual

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

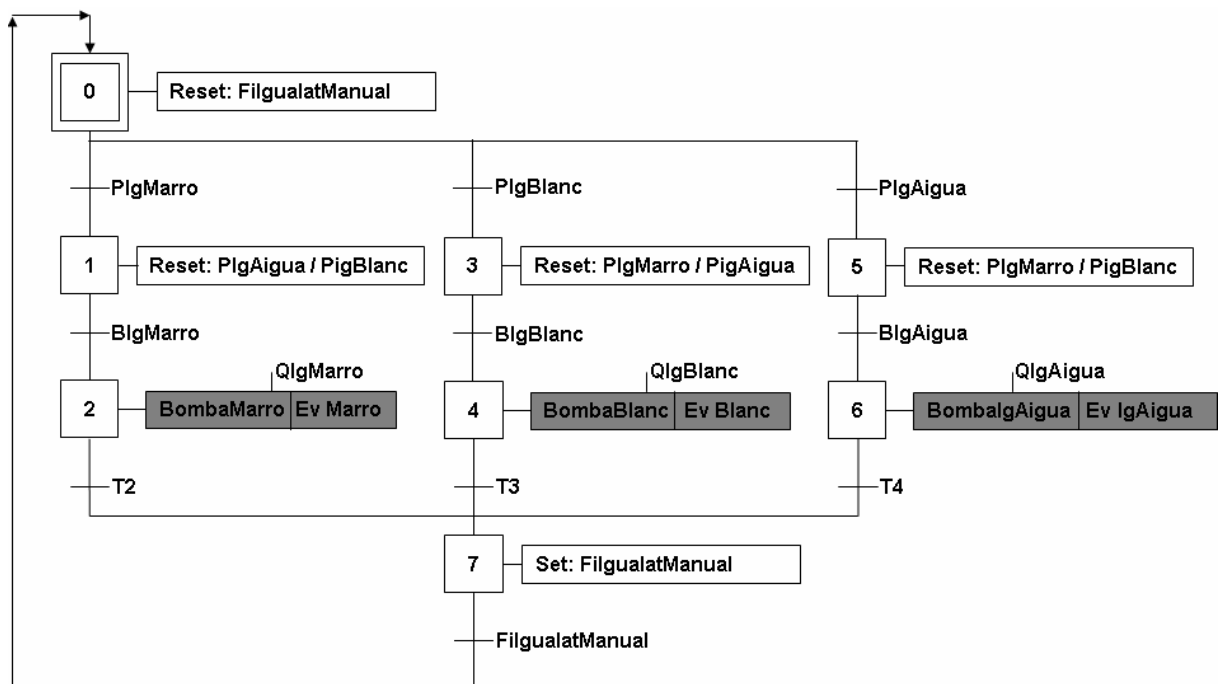


Figura 34. Grafcet Maniobra Igualar Manual

6.15. Mode Automàtic

Aquest graficet està relacionat directament amb les pantalles automàtic i automàtic1 i permet la selecció i execució d'una recepta de rentat més un procés de igualat.

Per a poder treballar en aquest mode, no es pot estar realitzant cap tasca en manual al interior del cistell, el cistell ha d'estar buit de taps, el tambor no ha de contenir cap fluid, i evidentment, no pot haver cap alarma activada.

Es parteix de la condició de que la tremuja superior ha estat prèviament carregada, i per tant, la selecció de treball en automàtic implica la càrrega del cistell, l'execució del programa seleccionat, i la descàrrega sobre la tremuja inferior.

Des de la pantalla automàtic, hi ha la possibilitat de seleccionar un rentat dels tres possibles: Cicle1; Cicle2; Cicle3 i un Igualat de les dues possibilitats: Marró; Blanc.

Si s'ha seleccionat un cicle de rentat, s'activa la variable CicleTriat. Si s'ha seleccionat un igualat, la variable color agafa diferents valors, 1 si és el marró i 2 si és el blanc, sinó es selecciona cap el valor de color és 0.

Un cop feta la selecció, apareix a la pantalla el polsador Inici Procés, que si es prem fa que la màquina comenci a treballar en automàtic, executant la maniobra de càrrega del cistell, i fent un set a la variable Autoactiu.

Quan s'activa la variable CistellTap i si CicleTriat està activat s'executa el rentat seleccionat, sinó es salta al igualat triat. Cal tenir present que per treballar en automàtic ha d'haver un procés seleccionat.

Quan s'ha realitzat tot el cicle, s'activa la variable FiCicle, i si la variable color és diferent de zero, s'executa el igualat seleccionat.

Quan s'acaba el procés de igualat, s'activa la variable FiligualatAuto. I s'executa la seqüència per realitzar la descàrrega del cistell.

Quan es rep la confirmació s'activa la variable FiDescCistell, es fa un Reset a la variable Autoactiu. L'activació de la variable FiAuto dona la confirmació de que el treball en Auto s'ha acabat.

En les taules següents es veuen les entrades i variables internes relacionades.

ETIQUETA		
Cicle 1	Polsador que selecciona el Cicle 1	NO
Cicle 2	Polsador que selecciona el Cicle 2	NO
Cicle 3	Polsador que selecciona el Cicle 3	NO
AutoMarro	Polsador que selecciona el Igualador Marro	NO
AutoBlanc	Polsador que selecciona el Igualador Blanc	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 51. Entrades Mode Automàtic

ETIQUETA	
FiAuto	S'activa quan s'ha acabat els processos en Auto
CicleTriat	S'activa quan és selecciona algun cicle de rentat
AutoActiu	S'activa quan es selecciona algun procés en Auto
rregaCistellCa	Crida a la maniobra de càrrega del cistell
DescarregaCistell	Crida a la maniobra de descàrrega del cistell
Color	Pren valor 0,1,2 en funció del tipus d'igualat
FiCicle	S'activa quan s'acaba algun Cicle
FiCicle1	S'activa quan acaba el Cicle 1
FiCicle2	S'activa quan acaba el Cicle 2
FiCicle3	S'activa quan acaba el Cicle 3

Taula 52. Variables internes mode automàtic

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

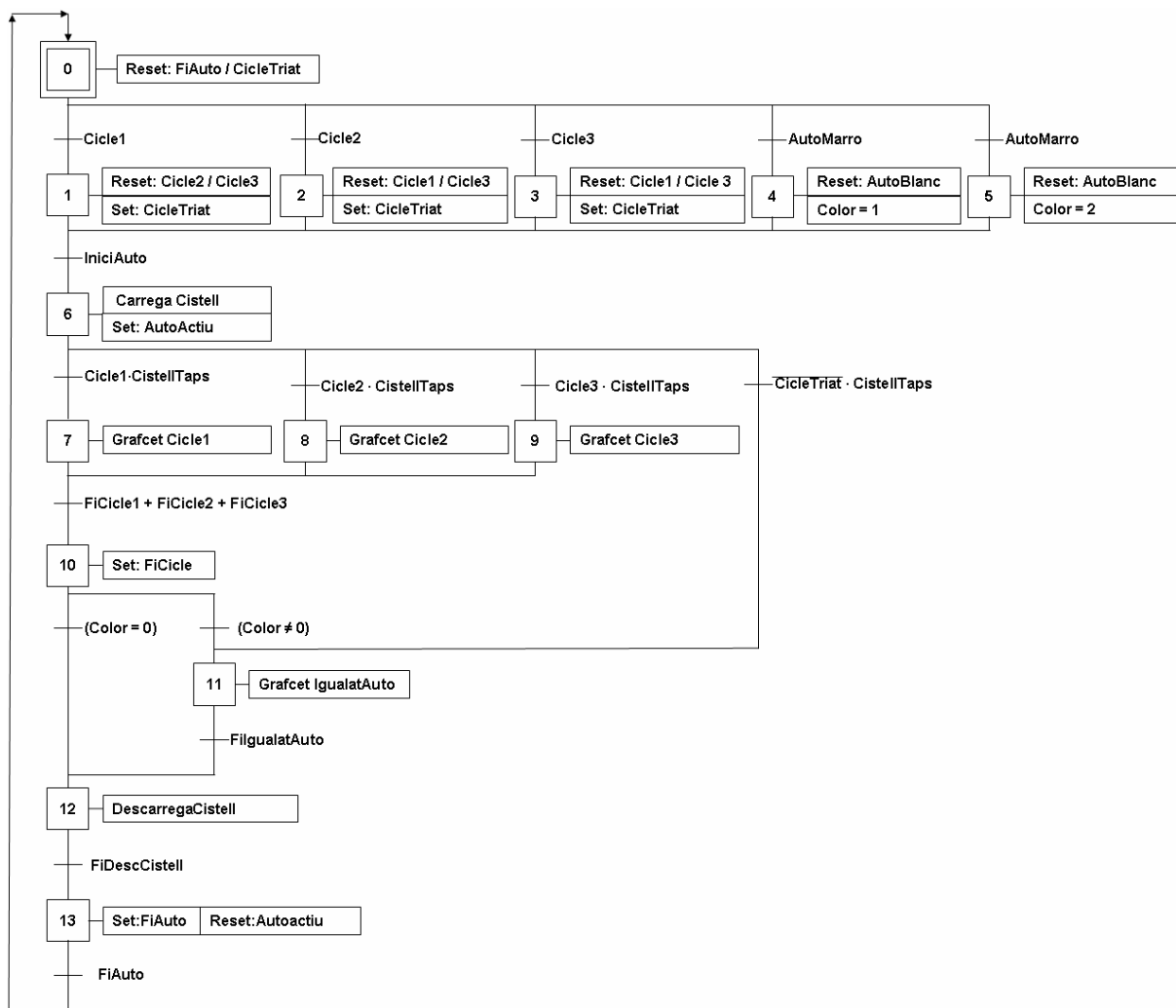


Figura 35. Grafcet Mode Automàtic

6.16. Cicle1

Aquesta operació correspon a l'execució de la recepta del rentat Cicle 1 en mode automàtic, que es selecciona des de la pantalla Automàtic.

Les variables bàsiques d'execució d'aquest procés són les que es poden visualitzar i modificar en la pantalla Cicle1.

El primer pas d'aquesta seqüència és l'escalfament del interior del tambor fins la temperatura predeterminada per la variable *TempAspersio*. Paral·lelament a aquest fet, es fa girar el cistell a velocitat d'assecat i es llença la subrutina de preparació de la barreja per a aspersió mitjançant les variables que la determinen.

Quan s'arriba a la temperatura demandada, que es coneix a través de la comparació amb l'entrada que dona la sonda de temperatura ubicada al interior del tambor, s'aplica una dutxa temporitzada per a mullar els taps i netejar la superfície de tal forma que l'aplicació de l'aspersió sigui més efectiva. Quan es realitza la dutxa es passa a velocitat d'esbandit i s'activa la maniobra de buidat de bany.

Quan s'arriba al temps predeterminat de la dutxa i es rep la confirmació de que la solució per a aplicar via aspersió està preparada, es dosifica a través del circuit d'aspersió activant la BombaAspersió, mentre els taps van girant a velocitat d'esbandit. Al mateix moment es dona l'ordre de preparar el bany que s'efectuarà a continuació de l'aspersió, tot seguint la recepta predeterminada.

En el moment que el contingut del dipòsit d'aspersió s'ha dosificat sencer, i es rep la confirmació de que el bany està preparat, s'emplena la banyera a través del circuit de bany, activant la BombaBany, amb el contingut del dipòsit de bany.

Després de que es compleixi el temps de bany, es buida el líquid contingut al tambor executant la maniobra de Buidat Bany.

Quan el sensor de nivell de líquid NivT1 no detecta, es passa a efectuar el esbandit seguint la recepta. Quan s'han fet les repeticions demandades des de la recepta, s'inicia l'assecat.

Quan el temps d'assecat acaba, es dona el procés per acabat amb la confirmació mitjançant la variable FiCicle1.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors necessaris relacionats.

ETIQUETA		
Cicle1	Variable de selecció del Cicle1	NO
TemperaturaTambor	Sensor temperatura tambor	
NivAsp1	Sensor de nivell marca buit del dipòsit d'aspersió	NO
NivBany1	Sensor de nivell marca buit del dipòsit de Bany	NO
NivT1	Sensor de nivell marca buit el interior del tambor	NO
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 53. Entrades Cicle 1

ETIQUETA	
Ev Dutxa	Electrovàlvula del circuit de dutxa
Ev Aspersió	Electrovàlvula del circuit d'aspersió
Ev Bany	Electrovàlvula del circuit de bany
RunMotor	Contactador engegar motor rotació cistell
BombaBany	Bomba que dosifica el circuit de bany
BombaAspersio	Bomba que dosifica el circuit d'aspersió
BombaDutxa	Bomba que dosifica el circuit de dutxa

Taula 54. Sortides Cicle 1

ETIQUETA	
TempAspersio	Temperatura del rentat d'aspersió (°C)
TimeDutxaC1	Temps de dutxa de C1 (min)
QAiguaAspC1	Quantitat Aigua a la barreja aspersió del C1 (lt)
QProducte1C1	Quantitat del Producte 1 a la barreja aspersió del C1 (lt)
TimeBanyC1	Temps que dura el Bany de C1 (min)
QAiguaBanyC1	Quantitat d'aigua dosificar pel bany de C1 (lt)
FiBarrejaAuto	Confirma que la BarrejaAuto està preparada
Demanda Temperatura	Inicia el procés de demanda de temperatura
BarrejaAuto	Inicia la preparació de la barreja per aspersió
BuidatBany	Habilita el procés de buidat banyera
Assecat	Habilita el procés d'assecat del tambor
Esbandit	Habilita el procés d'esbandit del tambor
FiCicle1	Marca que el Cicle1 esta acabat
TimeDutxaEsbC1	Temps de dutxa del esbandit de C1 (min)
TimeCentEsbC1	Temps de centrifugat del esbandit de C1 (min)
RepEsbandit	Vegades que es repeteix el esbandit en C1
TimeAssecatC1	Temps que dura el assecat de C1 (min)
TempAssecatC1	Temperatura del assecat de C1 (°C)

Taula 55. Variables internes Cicle 1

ETIQUETA		
TIM6	Temps que dutxa prèvia aspersió	TimeDutxaC1
TIM7	Temps per confirmar dipòsit aspersió buit	15 s
TIM9	Temps duració bany del cicle 1	TimeBanyC1

Taula 56. Temporitzador Cicle 1

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

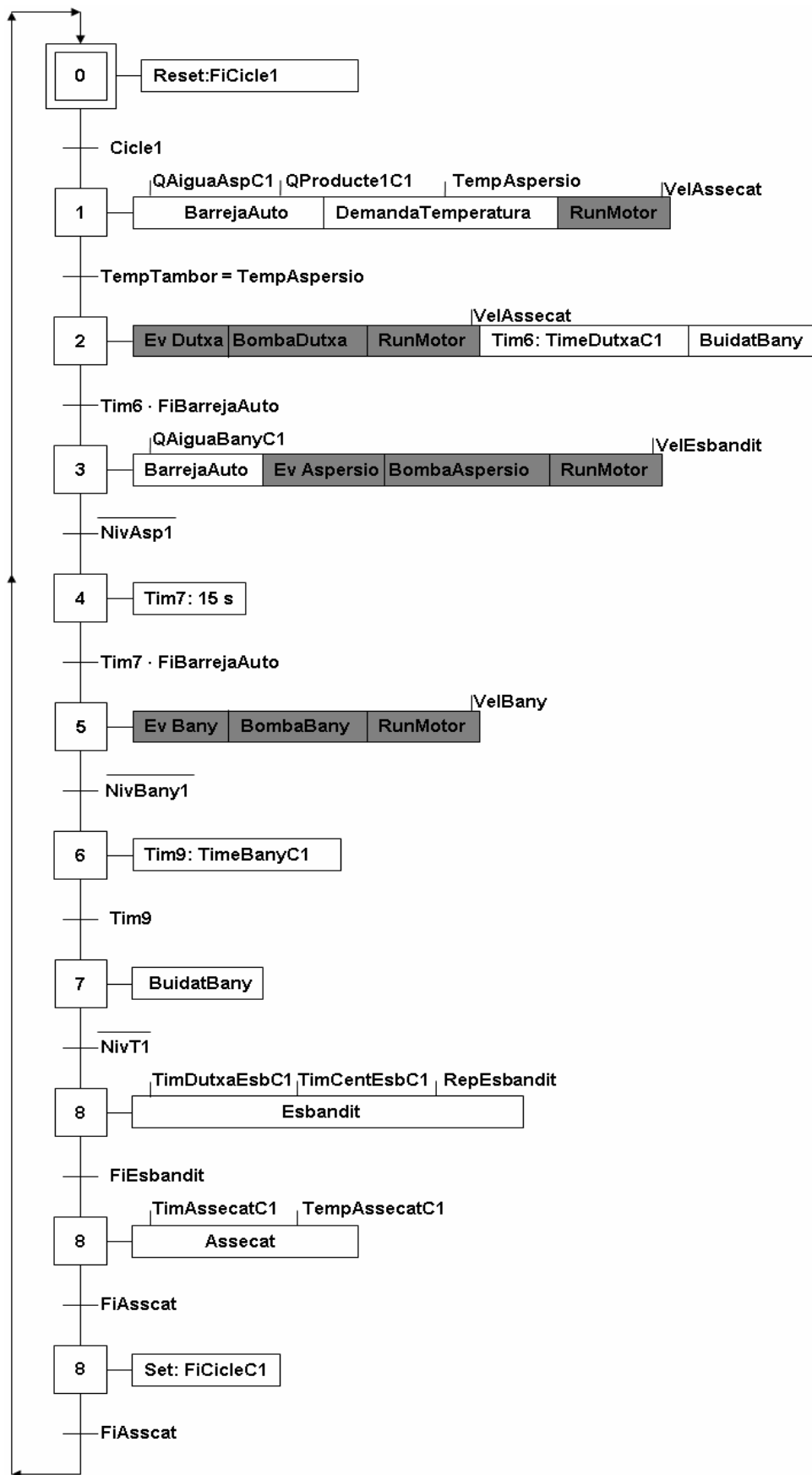


Figura 36. Grafcet Cycle 1

6.17. Cicle2

Aquesta operació correspon a l'execució de la recepta del rentat Cicle 2 en mode automàtic, que es selecciona des de la pantalla Automàtic.

Les variables bàsiques d'execució d'aquest procés són les que es poden visualitzar i modificar a la pantalla Cicle2.

El primer pas d'aquesta seqüència és l'escalfament del interior del tambor fins la temperatura predeterminada per la variable TempBany1C2. Paral·lelament a aquest fet, es fa girar el cistell a velocitat d'assecat i es llença la maniobra de preparació de la barreja per a bany mitjançant les variables que la determinen.

Quan s'arriba a la temperatura demandada, que es coneix a través de la comparació amb l'entrada que dona la sonda de temperatura ubicada al interior del tambor, i es rep la confirmació de que la solució per a aplicar via bany està preparada, es dosifica a través del circuit de bany activant la BombaBany, mentre els taps van girant a velocitat de bany. Un cop s'ha traspasat tot el contingut del líquid preparat en el dipòsit de bany s'inicia un comptador que controla la duració del primer bany i es comença a preparar el segon bany mitjançant el llançament de la maniobra de preparació de la barreja per a bany amb les variables que la determinen.

Un cop el comptador arriba al temps marcat des de la pantalla de cicle2, es buida el líquid contingut al interior del tambor executant la maniobra de Buidatbany.

Quan s'ha rebut la confirmació de que el tambor és buit i que el segon bany està preparat s'inicia el traspàs de la barreja preparada al dipòsit de bany al interior del tambor. S'inicia un altre comptador que limita el temps d'aplicació del segon bany. Quan el temps acaba es buida un altre cop el contingut del tambor.

Quan el sensor de nivell de líquid NivT1 no detecta, es passa a efectuar el esbandit seguint la recepta. Quan s'han fet les repeticions demandades des de la recepta, s'inicia l'assecat.

Quan el temps d'assecat acaba es dona el procés per acabat amb la confirmació mitjançant la variable FiCicle2.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors necessaris relacionats.

ETIQUETA		
Cicle2	Variable de selecció del Cicle2	NO
TemperaturaTambor	Sensor temperatura tambor	
NivBany1	Sensor de nivell marca buit del dipòsit de Bany	NO
NivT1	Sensor de nivell marca buit el interior del tambor	NO
Inici Procés	Polsador per iniciar el treball en Automàtic	NO

NO: normalment obert, NC: normalment tancat

Taula 57. Entrades Cicle 2

ETIQUETA	
Ev Dutxa	Electrovàlvula del circuit de dutxa
Ev Bany	Electrovàlvula del circuit de bany
RunMotor	Contactador engegar motor rotació cistell
BombaBany	Bomba que dosifica el circuit de bany
BombaDutxa	Bomba que dosifica el circuit de dutxa

Taula 58. Sortides Cicle 2

ETIQUETA	
TempBany1C2	Temperatura del Bany del Cicle 2 (°C)
QAiguaB1C2	Quantitat Aigua a la barreja del bany 1 del C2 (lt)
QAiguaB2C2	Quantitat Aigua a la barreja del bany 2 del C2 (lt)
QProducte1C2	Quantitat del Producte 1 a la barreja del bany del C2 (lt)
QProducte2C2	Quantitat del Producte 2 a la barreja del bany del C2 (lt)
TimeBany1C2	Temps que dura el Bany 1 de C2 (min)
FiBarrejaAuto	Confirma que la BarrejaAuto està preparada
Demanda Temperatura	Inicia el procés de demanda de temperatura
BarrejaAuto	Inicia la preparació de la barreja per bany
BuidatBany	Habilita el procés de buidat banyera
Assecat	Habilita el procés d'assecat del tambor
Esbandit	Habilita el procés d'esbandit del tambor
FiCicle2	Marca que el Cicle2 esta acabat
TimeDutxaEsbC2	Temps de dutxa del esbandit de C2 (min)
TimeCentEsbC2	Temps de centrifugat del esbandit de C2 (min)
RepEsbanditC2	Vegades que es repeteix el esbandit en C2
TimeAssecatC2	Temps que dura el assecat de C2 (min)
TempAssecatC2	Temperatura del assecat de C2 (°C)

Taula 59. Variables internes Cicle 2

ETIQUETA		
TIM29	Temps per confirmar dipòsit bany (1) buit	15 s
TIM30	Temps duració bany 1 del cicle 2	TimeBany1C2
TIM31	Temps per confirmar dipòsit bany (2) buit	15 s
TIM32	Temps duració bany 2 del cicle 2	TimeBany2C2

Taula 60. Temporitzador Cicle 2

En la següent figura es mostra el graficet corresponent.

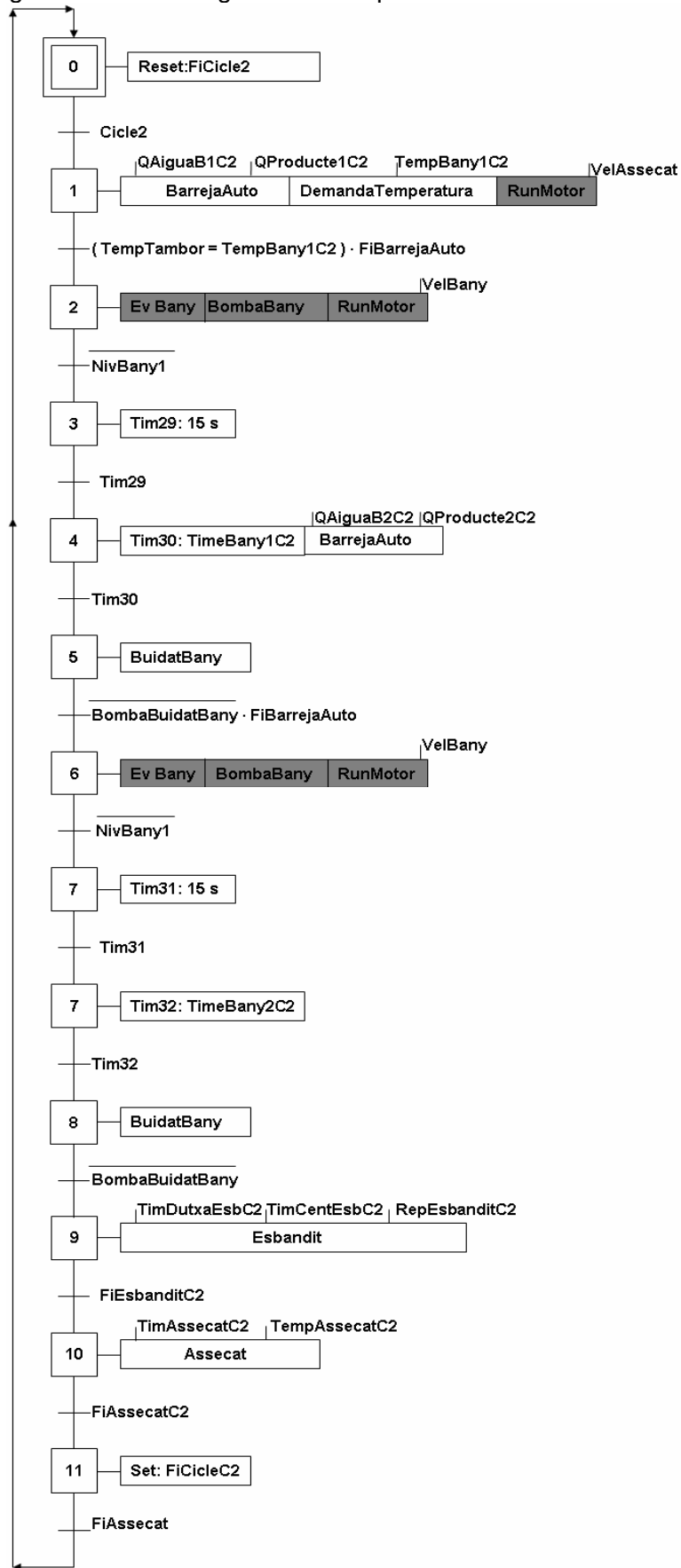


Figura 37. Graficet Cicle2

6.18. Cicle3

Aquesta operació correspon a l'execució de la recepta del rentat Cicle 3 en mode automàtic, que es selecciona des de la pantalla Automàtic.

Les variables bàsiques d'execució d'aquest procés són les que es poden visualitzar i modificar a la pantalla Cicle3.

El primer pas d'aquesta seqüència és l'escalfament del interior del tambor fins la temperatura predeterminada per la variable TempBany1C3. Paral·lelament a aquest fet, es fa girar el cistell a velocitat d'assecat i es llença la maniobra de preparació de la barreja per a bany mitjançant les variables que la determinen.

Quan s'arriba a la temperatura demandada, que es coneix a través de la comparació amb l'entrada que dona la sonda de temperatura ubicada al interior del tambor, i es rep la confirmació de que la solució per a aplicar via bany està preparada, es dosifica a través del circuit de bany activant la BombaBany, mentre els taps van girant a velocitat de bany. Un cop s'ha traspasat tot el contingut del líquid preparat en el dipòsit de bany s'inicia un comptador que controla la duració del primer bany i es comença a preparar el segon bany mitjançant el llançament de la maniobra de preparació de la barreja per a bany amb les variables que la determinen.

Un cop el comptador arriba al temps marcat des de la pantalla de cicle3, es buida el líquid contingut al interior del tambor executant la maniobra de Buidatbany.

Quan s'ha rebut la confirmació de que el tambor és buit i que el segon bany està preparat s'inicia el traspàs de la barreja preparada al dipòsit de bany al interior del tambor. S'inicia un altre comptador que limita el temps d'aplicació del segon bany. Quan el temps acaba es buida un altre cop el contingut del tambor.

Quan el sensor de nivell de líquid NivT1 no detecta, es passa a efectuar el esbandit seguint la recepta. Quan s'han fet les repeticions demandades des de la recepta, s'inicia l'assecat.

Quan el temps d'assecat acaba, es dona el procés per acabat amb la confirmació mitjançant la variable FiCicle3.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors necessaris relacionats.

ETIQUETA		
Cicle3	Variable de selecció del Cicle2	NO
TemperaturaTambor	Sensor temperatura tambor	
NivBany1	Sensor de nivell marca buit del dipòsit de Bany	NO
NivT1	Sensor de nivell marca buit el interior del tambor	NO
Inici Procés	Polsador per iniciar el treball en Automàtic	NO

NO: normalment obert, NC: normalment tancat

Taula 61. Entrades Cicle 3

ETIQUETA	
Ev Dutxa	Electrovàlvula del circuit de dutxa
Ev Bany	Electrovàlvula del circuit de bany
RunMotor	Contactador engegar motor rotació cistell
BombaBany	Bomba que dosifica el circuit de bany
BombaDutxa	Bomba que dosifica el circuit de dutxa

Taula 62. Sortides Cicle 3

ETIQUETA	
TempBany1C3	Temperatura del Bany del Cicle 3 (°C)
QAiguaB1C3	Quantitat Aigua a la barreja del bany 1 del C3(lt)
QAiguaB2C3	Quantitat Aigua a la barreja del bany 2 del C3(lt)
QProducte1C3	Quantitat del Producte 1 a la barreja del bany del C3(lt)
QProducte2C3	Quantitat del Producte 2 a la barreja del bany del C3(lt)
TimeBany1C3	Temps que dura el Bany 1 de C3min)
FiBarrejaAuto	Confirma que la BarrejaAuto està preparada
Demanda Temperatura	Inicia el procés de demanda de temperatura
BarrejaAuto	Inicia la preparació de la barreja per bany
BuidatBany	Habilita el procés de buidat banyera
Assecat	Habilita el procés d'assecat del tambor
Esbandit	Habilita el procés d'esbandit del tambor
FiCicle3	Marca que el Cicle3esta acabat
TimeDutxaEsbC3	Temps de dutxa del esbandit de C3 (min)
TimeCentEsbC3	Temps de centrifugat del esbandit de C3 (min)
RepEsbanditC3	Vegades que es repeteix el esbandit en C3
TimeAssecatC3	Temps que dura el assecat de C3 (min)
TempAssecatC3	Temperatura del assecat de C3 (°C)

Taula 63. Variables internes Cicle 3

ETIQUETA		
TIM33	Temps per confirmar dipòsit bany (1) buit	15 s
TIM34	Temps duració bany 1 del cicle 3	TimeBany1C3
TIM35	Temps per confirmar dipòsit bany (2) buit	15 s
TIM36	Temps duració bany 2 del cicle 3	TimeBany2C3

Taula 64. Temporitzador Cicle 3

En la següent figura es mostra el graficet corresponent.

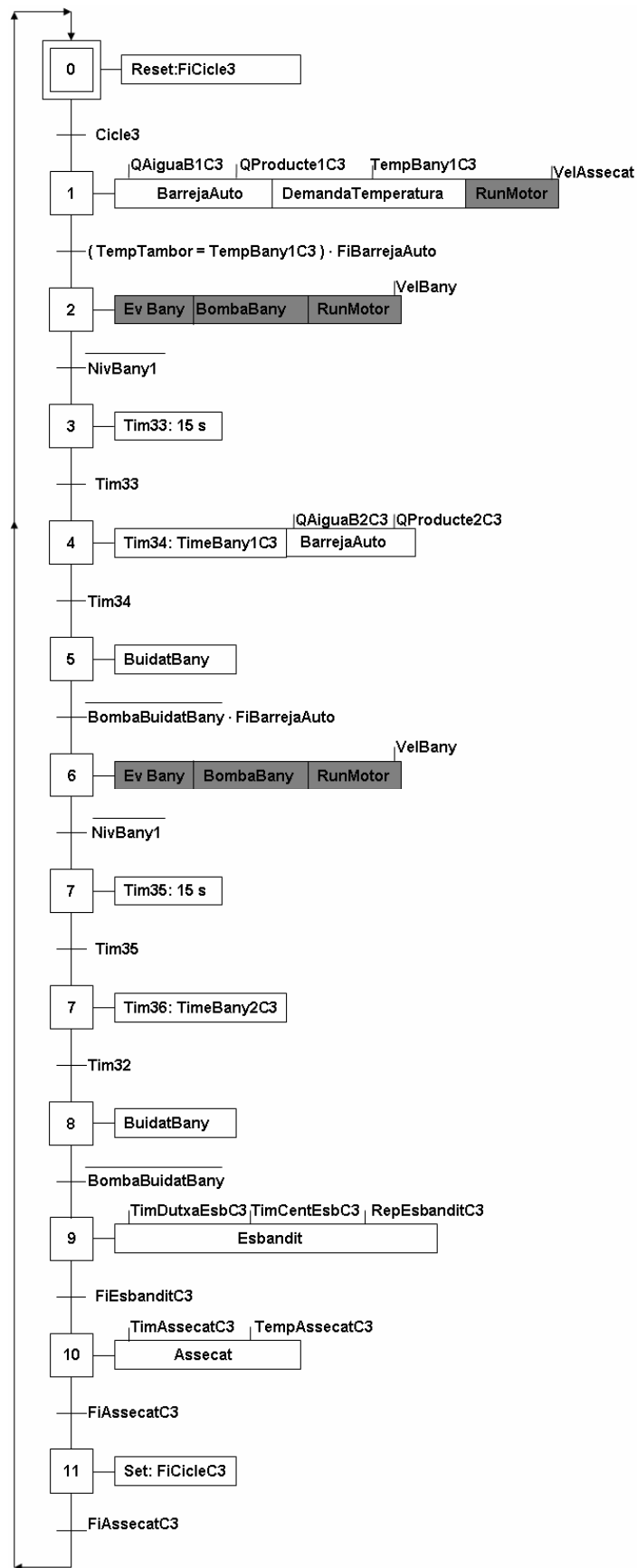


Figura 38. Graficet Cicle3

6.19. Igualat Automàtic

Aquesta operació correspon a l'execució de la recepta de Igualat en mode automàtic, que es selecciona des de la pantalla Automatic.

Les variables bàsiques d'execució d'aquest procés són les que es poden visualitzar i modificar en la pantalla ParametresIgualar.

Quan s'inicia el procés el primer pas és escalfar el cistell a la temperatura TempIgualatAuto, fent la demanda a la caldera.

Per comparació amb la temperatura que es mesura al interior del tambor es coneix quan s'ha arribat. Quan s'arriba es fa girar el cistell a la velocitat per Igualar, i es dosifica la quantitat QIgualatAuto a través del circuit d'igualar el igualador seleccionat (variable Color) activant la bomba i l'electrovàlvula que pertoca.

Quan s'acaba de dosificar la dosi es ruixa durant vint segons aigua per tal de netejar el circuit de restes de producte, activant la bomba i l'electrovàlvula precisa per aquesta operació.

Tot seguit s'han d'assecar els taps i s'executa el graficet Assecat, amb les variables predeterminades per la recepta d'igualar: TempAssecatAuto i TimeAssecatAuto.

En les taules següents es veuen les entrades, sortides, variables internes i temporitzadors relacionats.

ETIQUETA		
TempTambor	Temperatura interna del tambor	
NO: normalment obert, NC: normalment tancat		

Taula 65. Entrades Igualar Automàtic

ETIQUETA	
BombaMarro	Bomba dosificadora del igualador marró
BombaBlanc	Bomba dosificadora del igualador blanc
BombalgAigua	Bomba dosificadora d'aigua
Ev Marro	Electrovàlvula circuit dosificació igualador marró
Ev Blanc	Electrovàlvula circuit dosificació igualador blanc
Ev Ig Aigua	Electrovàlvula circuit dosificació aigua
RunMotor	Contactador motor rotació cistell

Taula 66. Sortides Igualar Automàtic

ETIQUETA	
QIgualatAuto	Quantitat de igualador a dosificar
TempIgualatAuto	Temperatura a la que es realitza la dosificació de igualat
Color	Selecció del tipus de igualador
FiAssecat	Fi del procés d'assecat
FiIgualatAuto	Fi del cicle de igualat auto
TempAssecatAuto	Temperatura a la que es fa l'assecat del igualat
TimeAssecatAuto	Temps que dura l'assecat del igualat
MarxalguatAuto	Inicia el procés d'Igualat auto
Marxa Caldera	Inicia el procés de demanda de temperatura
Marxa Assecat	Inicia l'execució de la maniobra d'assecat

Taula 67. Variables internes Igualar Automàtic

ETIQUETA		
TIM14	Temps de ruixat d'aigua pel circuit de igualar	20 s

Taula 68. Temporitzador Igualar Automàtic

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

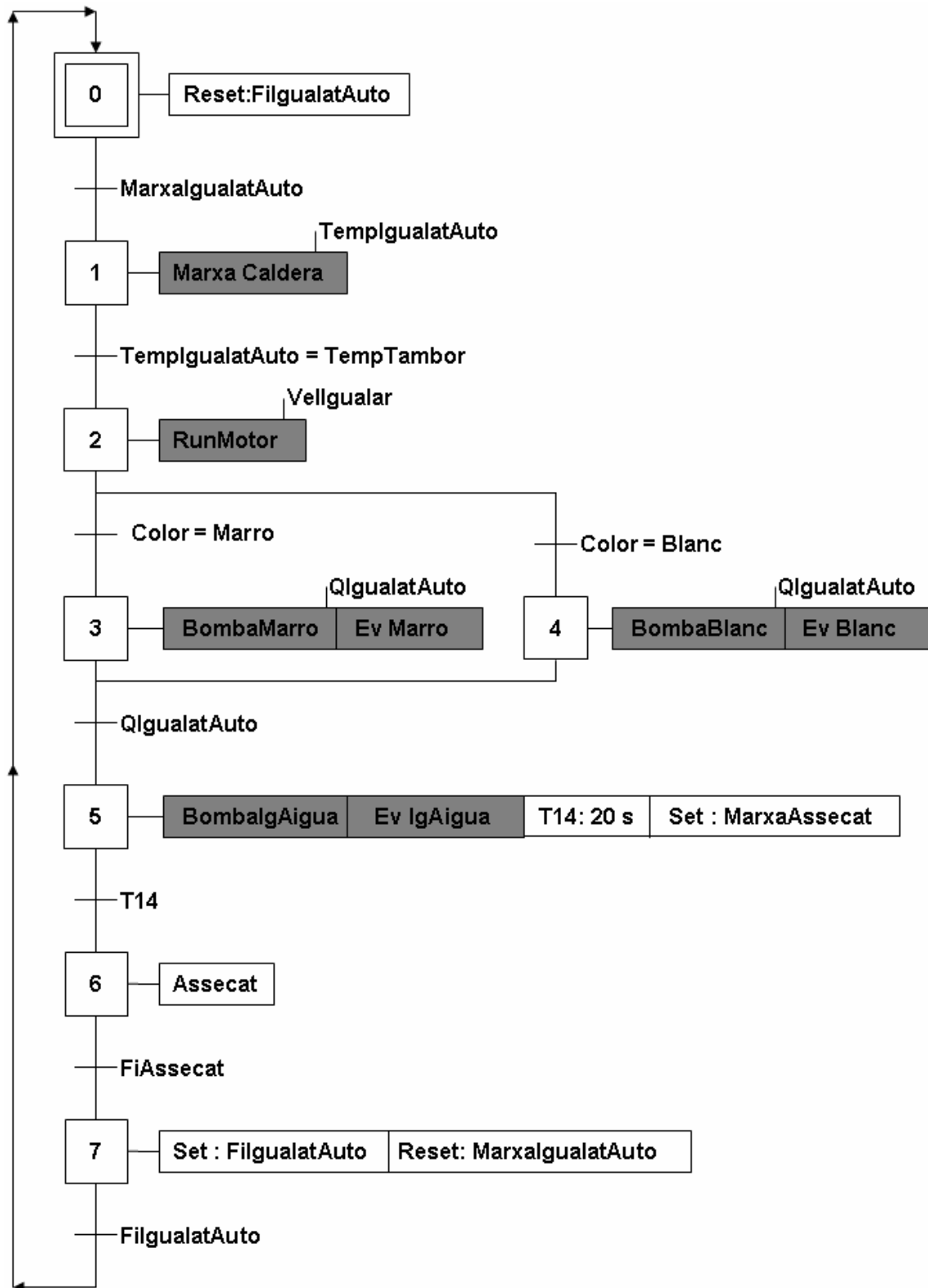


Figura 39. Grafcet Igualar Automàtic

6.18. Barreja Auto

Aquesta operació correspon a l'execució de la preparació d'una solució per fer l'aspersió o el bany, en funció de que es cridi des de un procés en automàtic o un altre.

Les variables bàsiques d'execució d'aquest procés són les que es poden visualitzar i modificar en les pantalles dels diferents cicles predeterminats.

Quan des de el graficet d'un cicle en concret es demanda la preparació de barreja, es fa una conversió de les quantitats de producte predeterminats i s'engeguen les bombes relacionades el temps necessari per dosificar els productes (T15, T16, T17, T18).

Un cop a acabat les dosificacions, pel fi dels comptadors relacionats s'engega el agitador relacionat , en funció si s'està preparant un bany o una aspersió, durant un temps determinat (T20).

Quan s'acaba el temps d'agitació és fa un set a la variable FiBarrejaAuto i permet continuar amb la execució del cicle seleccionat que s'està executant.

En les taules següents es veuen les sortides, variables internes i temporitzadors relacionats.

ETIQUETA	
K Agitador Bany	Contactador que engega el Agitador del Bany
K Agitador Aspersió	Contactador que engega el Agitador de l'Aspersió

Taula 69. Sortides Igualar Automàtic

ETIQUETA	
TimeDiposit1	Temps que s'engega la bomba del producte del Dipòsit 1
TimeDiposit2	Temps que s'engega la bomba del producte del Dipòsit 2
TimeDiposit3	Temps que s'engega la bomba del producte del Dipòsit 3
TimeAigua	Temps que s'engega la bomba del producte del Aigua
BarrejaAuto	Inicia la preparació de la solució
FiBarrejaAuto	Marca que s'ha acabat el procés de preparar la barreja
DipositBany	S'ha seleccionat la barreja per bany
DipositAspersió	S'ha seleccionat la barreja per aspersió

Taula 70. Variables internes BarrejaAuto

ETIQUETA		
TIM15	Temps que s'engega el grup del dipòsit 1	TimeDiposit1
TIM16	Temps que s'engega el grup del dipòsit 2	TimeDiposit2
TIM17	Temps que s'engega el grup del dipòsit 3	TimeDiposit3
TIM18	Temps que s'engega el grup d'aigua	TimeAigua
TIM20	Temps de ruixat d'aigua pel circuit de igualar	2 min

Taula 71. Temporitzador Igualar Automàtic

En la següent figura es mostra el grafcet corresponent.

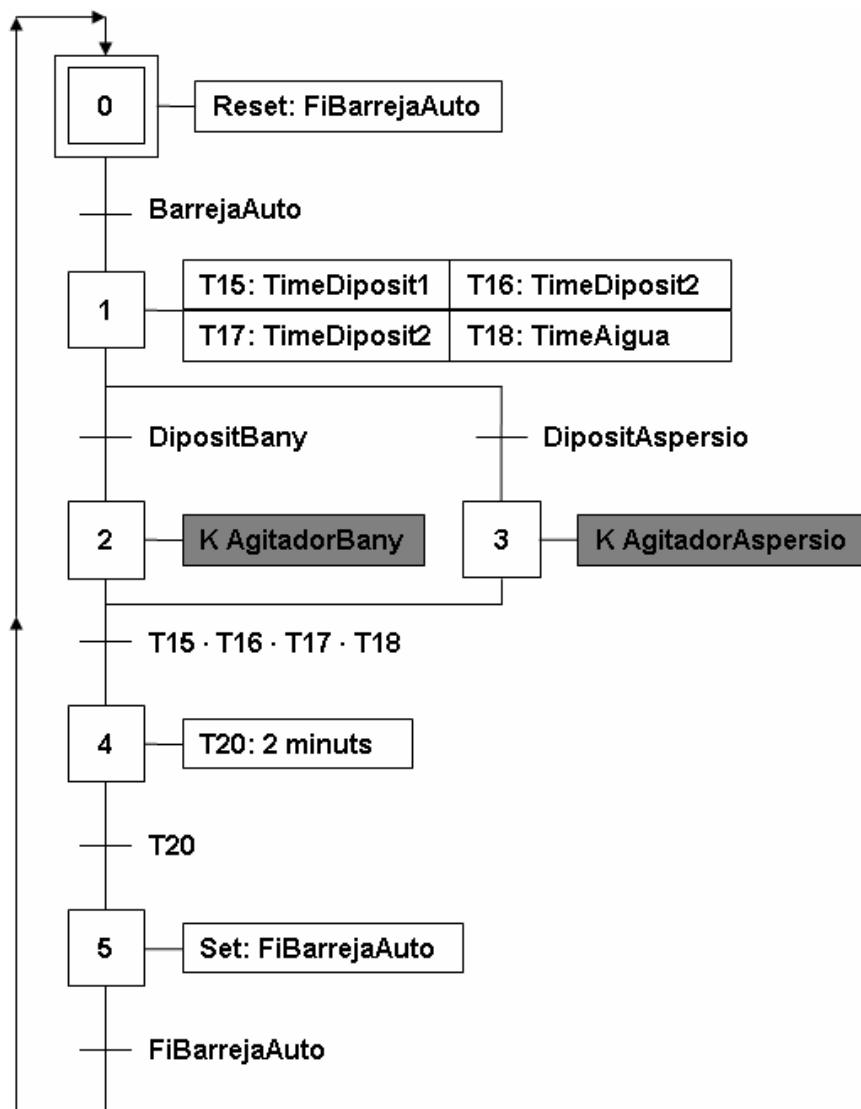


Figura 40. Grafcet Barreja Auto

7. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

7.1. Entorn STEP 7

Per a realitzar el programa de l'automatització s'ha fet servir el entorn STEP 7 de Siemens, degut a que és la eina bàsica per als controladors SIMATIC S7.

Permet a l'usuari aprofitar d'una forma còmoda i senzilla la capacitat d'aquests sistemes.

El software bàsic STEP 7 posa a disposició de l'usuari diverses eines per a resoldre la seva tasca d'automatització:

Administrador SIMATIC: per una administració comú transparent de totes les eines i dades per SIMATIC S7.

Editor de símbols: per la determinació de designacions simbòliques, els tipus de dades, i els comentaris de variables globals.

Configuració del hardware: per la configuració del autòmat programable i la parametrització de tots els mòduls ajustables.

Comunicació: per la configuració de connexions per configurar la transmissió cíclica de dades controlada per temps entre els components d'automatització via MPI o la transmissió de dades controlada per successos via MPI, PROFIBUS o Industrial Ethernet, a voluntat.

Funcions d'informació: Per obtenir un resum ràpid de les dades de CPU i les causes de fallada en l'evolució d'un programa d'aplicació

7.2. Blocs del STEP 7

En STEP 7 tots els programes d'usuari i les dades necessàries per a ells estan dipositats en blocs, es a dir en mòduls de software. La possibilitat de cridar en un bloc també a altres blocs – pràcticament com a subprograma – permet estructurar el programa d'aplicació. Això augmenta notablement la comprensibilitat i qualitat dels programes per PLC.

Als components d'un bloc de dades se'ls pot assignar un tipus de dades simple o estructurat. Tipus de dades simples són, per exemple, BOOL, REAL o INTEGER. Els tipus de dades estructurats (camps i estructures) es componen de tipus de dades simples. Les dades d'un bloc de dades es poden adreçar de forma simbòlica, el qual simplifica la programació i comprensió del programa.

7.2.1. Blocs d'organització (OB)

Aquests blocs regulen la execució del programa. Quan s'arranca un OB s'entrega una informació detallada sobre el succés desencadenant. Aquesta informació pot ser avaluada en el programa d'usuari.

7.2.2. Blocs del funció (FB)

Aquests contenen el programa d'usuari pròpiament dit. Els blocs de funció es poden parametritzar en cada crida amb dades distintes. Aquestes dades, junt amb les variables internes i els resultats es dipositen en els DB de instància assignat; el sistema els gestiona automàticament. Els Blocs de dades d'instància (DB d'instància) s'assignen al bloc quan es crida un FB. Es generen automàticament duran la compilació. El usuari pot accedir a aquestes dades d'instància des de qualsevol punt del programa d'usuari o inclús des de un sistema de visualització.

7.2.3. Funcions de Control (FC)

Contenen rutines de programa per a funcions realitzades molt freqüentment. Cada funció té un valor de funció fixa. Tots els paràmetres de sortida es tenen que seguir processant immediatament després de la consulta. Per aquesta raó, per aquesta raó les funcions no necessiten cap bloc de dades d'instància.

7.3. Llenguatge de programació del STEP 7

Per confeccionar el programa d'usuari, STEP 7 ofereix acreditats llenguatges de programació, conforme a normes:

Llista d'instruccions (AWL)

Esquema de contactes (KOP)

Diagrama de funcions (FUP)

De les tres opcions definides la realització del programa es desenvolupa bàsicament en KOP. Degut a una utilització senzilla i intuïtiva: la creació dels esquemes de contactes/funcions es realitza amb la comoditat coneguda dels programes de PLC.

7.4. Descripció dels blocs del Programa

OB1: Bloc que inicia les variables bàsiques del programa, i des de el qual estan penjats els principals Funcions Blocs a que desencadenen els diferents processos en funció de les crides de la pantalla tàctil i dels sensors que donen informació de la màquina, tals com refrescar variables, alarmes, velocitats i general.

FB1 General: Bloc des de el qual es criden els grafquets de treball en Automàtic i Manual si les condicions prèvies es compleixen.

FB2 Buidat Banyera: Bloc que s'executa quan es vol buidar el líquid acumulat al interior del tambor. Es basa en el grafquet del mateix nom, figura 26.

FB3 OPortesCistell: Bloc que s'executa cada cop que es vol realitzar la maniobra d'obrir les portes del cistell. Es crida des de un FB d'un cycle en automàtic, o des de l'execució en manual. Es basa en el grafquet del mateix nom, figura 21.

FB4 IgualarManual: Bloc que s'executa quan es vol realitzar la operació de igualar manual. Es crida des de el FB d'execució en manual. Es basa en el grafquet del mateix nom, figura 30.

FB5 CarregaTremujaSuperior: Bloc que s'executa quan es vol carregar la Tremuja Superior. Es crida des de el FB d'execució en manual. Es basa en el grafquet del mateix nom figura 23.

FB6 DescarregaCistell: Executa la maniobra de descarrega cistell. Es crida des de l'execució d'un procés en automàtic, o des de el FB d'execució en manual. Es basa en el grafquet del mateix nom, figura 25.

FB7 TPortesCistell: Executa la maniobra de tancar les portes del cistell. Es pot executar des de el FB d'execució en manual o des d'un procés automàtic. Es basa en el grafquet del mateix nom, figura 22.

FB8 Esbandit: Realitza la seqüència d'un esbandit, dutxa i centrifugat, amb les repeticions pertinents. Sempre es crida des de l'execució d'un procés en automàtic. Es basa en el grafquet del mateix nom, figura 27.

FB9 Cicle1: Realitza la recepta de rentat Cicle 1, selecció del programa en automàtic. Es basa en el grafquet del mateix nom, figura 36.

FB10 Automàtic: Realitza la selecció del procés que es vol efectuar en automàtic. Desencadena el processos a realitzar. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 35.

FB11 Manual: Desencadena tots els blocs d'operacions a realitzar en manual. D'aquest bloc pengen tots els blocs que executen les tasques manuals, amb les condicions prèvies per a poder realitzar-se.

FB12 Assecat: Realitza la seqüència d'assecat. Sempre es crida des de l'execució d'un procés en automàtic. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 28.

FB13 Igualar Auto: Realitza la recepta de igualat, seleccionada des de la pantalla d'automàtic. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 37.

FB14 BarrejaAuto: Fa la conversió de la quantitat de litres a dosificar de cada producte a temps per a fer rentats per bany o per aspersion, en funció del bloc de la recepta que la crida. Per tant, sempre s'executarà en automàtic. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 38.

FB15 Demanda Temperatura: Fa la conversió del valor enter de la temperatura demandada a la escala adequada per carregar-ho a la sortida analògica.

FB16 Execució Aspersion: Buida la barreja acumulada al dipòsit d'aspersion. Aquesta operació es realitza sempre en manual. S'executa des de el FB de treball en Manual. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 31.

FB17 Execució Bany: Buida la barreja acumulada al dipòsit de bany. Aquesta operació es realitza sempre en manual. S'executa des de el FB de treball en Manual. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 32.

FB18 Execució Temperatura: Fa una demanda de temperatura a la caldera. Sempre s'executa en mode manual i està en el FB de treball en manual.

FB19 DutxaManual: Fa una dutxa d'aigua des de el circuit d'aspersion. Aquesta operació es realitza sempre en manual. Sempre s'executa en mode manual i està en el FB de treball en manual. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 33.

FB20 PrepAspersióManual: Permet preparar una solució per dosificar posteriorment a través del circuit d'aspersió. S'executa des de el FB de treball en manual. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 29.

FB21 PrepBanyManual: Permet preparar una solució per dosificar posteriorment a través del circuit de bany. S'executa des de el FB de treball en manual. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 30.

FB22 Velocitats: Agafa la velocitat demandada per un procés i la converteix d'un valor enter a un valor analògic que posat en una sortida del PLC ataca al variador de freqüència. Tant s'executa des de el mode automàtic com el manual. Està penjat en el OB1.

FB23 Alarmes: Atura la màquina si es dona una alarma i no permet l'execució si no es soluciona i es polsa el rearme. Està penjat en el OB1.

FB24 PosicióCistell: Posa el cistell del interior del bombo en la posició demandada en mode manual. Està penjat en el FB d'execució en mode manual.

FB25 CàrregaCistell: Executa la maniobra de càrrega cistell. Es crida des de l'execució d'un procés en automàtic, o des de el FB d'execució en manual. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 24.

FB26 Cicle2: Realitza la recepta de rentat Cicle 2, selecció del programa en automàtic. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 37.

FB27 Cicle3: Realitza la recepta de rentat Cicle 3, selecció del programa en automàtic. Es basa en el grafcet del mateix nom, figura 38.

FC15 Conversor Analògic: Fa la conversió d'un valor enter a un valor analògic i al revés. Es fa servir per transformar senyals d'entrada, i per enviar senyals de sortida.

FC16 INT a S5T: Converteix un valor enter en un valor de temps, per a poder utilitzar en comptadors. Es fa servir en diferents FB per a convertir valors de volum en temps de treball de les bombes dosificadores.

7.5. Entrades i sortides

Tot seguit estan tabulades totes les entrades i sortides, analògiques i digitals, que participen en els diferents blocs del programa.

Identificació	Adreça	Descripció
APTI+	A0.0	Electrovàlvula Pistó Porta Inferior Tambor obrir
APTI-	A0.1	Electrovàlvula Pistó Porta Inferior Tambor tancar
BombaMarro	A0.2	Bomba Igualador marró
BombaBlanc	A0.3	Bomba Igualador blanc
BombaIgAigua	A0.4	Bomba Igualador aigua
BombaDiposit1	A0.5	Bomba Dipòsit 1
BombaDiposit2	A0.6	Bomba Dipòsit 2
BombaDiposit3	A0.7	Bomba Dipòsit 3
BombaAiguaDosificació	A1.0	Bomba Aigua Dosificada
Ev Marro	A1.1	Activar electrovàlvula Igualador marró
Ev Blanc	A1.2	Activar electrovàlvula Igualador blanc
Ev Ig Aigua	A1.3	Activar electrovàlvula Igualador aigua
Ev Dutxa	A1.4	Electrovàlvula obra conducte de la dutxa
Ev Aspersion	A1.5	Electrovàlvula obra conducte del dipòsit d'aspersió
Ev Bany	A1.6	Electrovàlvula obra conducte del dipòsit de bany
Ev Dip1Asp	A1.7	Electrovàlvula obra conducte del dipòsit 1 Aspersion
Ev Dip2Asp	A2.0	Electrovàlvula obra conducte del dipòsit 2 Aspersion
Ev Dip3Asp	A2.1	Electrovàlvula obra conducte del dipòsit 3 Aspersion
BombaDutxa	A2.2	Bomba de la dutxa
BombaAspersion	A2.3	Bomba Aspersion
BombaBany	A2.4	Bomba Bany
AgitadorBany	A2.5	agitador Bany
AgitadorAspersion	A2.6	Agitador Aspersion
K ASP	A2.7	Ventilador Centrífug
APPC1+	A3.0	Electrovàlvula Porta 1 Cistell Obrir
APPC2+	A3.1	Electrovàlvula Porta 2 Cistell Obrir
APPC1-	A3.2	Electrovàlvula Porta 1 Cistell Tancar
APPC2-	A3.3	Electrovàlvula Porta 2 Cistell Tancar
Ev AiguaAsp	A3.4	Electrovàlvula obra conducte dosificació d'aigua Aspersion
BombaBuidatTambor	A3.5	Bomba Buidat Bany
RunMotor	A4.0	Contactador Engegar Motor Rotació Cistell
InvertirMotor	A4.1	Contactador Engegar Motor Rotació Cistell Inversa
Buit	A4.2	
APTS1+	A4.3	Electrovàlvula Pistó Porta Tambor Superior 1 Obrir
APTS2+	A4.4	Electrovàlvula Pistó Porta Tambor Superior 2 Obrir
APTS1-	A4.5	Electrovàlvula Pistó Porta Tambor Superior 1 Tancar
APTS2-	A4.6	Electrovàlvula Pistó Porta Tambor Superior 2 Tancar
MotorCinta	A4.7	Motor Cinta de Descàrrega Tremuja Inferior
Ev AiguaBany	A5.0	Electrovàlvula obra conducte de dosificació d'aigua Bany
Ev Dip1Bany	A5.1	Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 1 Bany
Ev Dip2Bany	A5.2	Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 2 Bany
Ev Dip3Bany	A5.3	Electrovàlvula que obra el conducte del dipòsit 3 Bany

Taula 64. Sortides Digitals de l'automatització

Identificació	Adreça	Descripció
SP Emergencia	E0.0	Polsador d'emergència
SP Marxa	E0.1	Polsador Marxa
SP Paro	E0.2	Polsador Paro
SP Rearme	E0.3	Polsador Rearme
Alarma1	E0.4	Tèrmic grup termogenerador
Alarma2	E0.5	Interruptor Potència Motor Rotació
Alarma3	E0.6	Tèrmic Ventilador Centrífug
Alarma4	E0.7	Tèrmic Bomba dosificació línia aspersion
Alarma5	E1.0	Tèrmic Bomba dosificació línia bany
Alarma6	E1.1	Tèrmic Bomba buidat bany
Alarma7	E1.2	Tèrmic variador de freqüència
Alarma8	E1.3	Tèrmic Bomba dosificació producte 1
Alarma9	E1.4	Tèrmic Bomba dosificació producte 2
Alarma10	E1.5	Tèrmic Bomba dosificació producte 3
Alarma11	E1.6	Tèrmic Bomba dosificació aigua
Alarma12	E1.7	Tèrmic Bomba dosificació igualador 1
Alarma13	E2.0	Tèrmic Bomba dosificació igualador 2
Alarma14	E2.1	Tèrmic Cinta de descàrrega
Alarma15	E2.2	Sensor NIVT2, tambor amb nivell màxim d'aigua
Buit	E2.3	
Buit	E2.4	
Buit	E2.5	
Buit	E2.6	
Buit	E2.7	
TC1	E3.0	Sensor nivell detecta taps Tremuja de Car. Superior
TC2	E3.1	Sensor nivell detecta Tremuja Car. Superior plena
PPC1+	E3.2	Fi cursa Pistó 1 Bloquejar Portes Cistell Obert
PPC1-	E3.3	Fi cursa Pistó 1 Bloquejar Portes Cistell Tancat
PPC2+	E3.4	Fi cursa Pistó 2 Bloquejar Portes Cistell Obert
PPC2-	E3.5	Fi cursa Pistó 2 Bloquejar Portes Cistell Tancat
NIVT1	E3.6	Nivell detecta aigua al interior del tambor
NIVT2	E3.7	Nivell màxim d'aigua al interior del tambor
CP_O	E4.0	Fi de cursa Cistell Posició Obert
CP_T	E4.1	Fi de cursa Cistell Posició Tancat
CP_C	E4.2	Fi de cursa Cistell Posició Càrrega
CP_D	E4.3	Fi de cursa Cistell Posició Descàrrega
CP_F	E4.4	Fi de cursa Cistell Posició Frontal
PTI+	E4.5	Fi de cursa Pistó Porta Inferior Tambor oberta
PTI-	E4.6	Fi de cursa Pistó Porta Inferior Tambor tancada
NivAsp1	E4.7	Sensor nivell detecta líquid en el dipòsit d'aspersion
NivBany1	E5.0	Sensor nivell detecta el dipòsit de bany està buit
NivAsp2	E5.1	Sensor nivell detecta massa líquid en dipòsit d'aspersion
NivBany2	E5.2	Sensor nivell detecta líquid en dipòsit de Bany
PFT	E5.3	Sensor de seguretat portes frontals obertes
PTS1-	E5.4	Fi de cursa Pistó 1 tremuja superior tancat
PTS2-	E5.5	Fi de cursa Pistó 2 tremuja superior tancat
PTS1+	E5.6	Fi de cursa Pistó 1 tremuja superior obert
PTS2+	E5.7	Fi de cursa Pistó tremuja superior obert

Taula 65. Entrades Digitals de l'automatització

Identificació	Adreça	Descripció
TempCalderaOutput	PAW100	Sortida Analògica enviat a la Caldera
VelocitatOutput	PAW102	Sortida Analògica enviat al V.F.

Taula 66. Sortides Digitals de l'automatització

Identificació	Adreça	Descripció
TempCalderaInput	PEW100	Entrada Analògica rebuda des de la caldera
VelocitatInput	PEW102	Entrada Analògica rebuda des de el V.F.

Taula 67. Entrades Digitals de l'automatització

8. RESUM DEL PRESSUPOST

El pressupost presentat engloba les feines i material necessari per a l'automatització dels processos requerits en el funcionament del bombo de tractar i condicionar taps, així com la instal·lació i posta en funcionament de la pantalla tàtil.

El preu total sense IVA del pressupost és de quaranta cinc mil set-cents quaranta-sis euros trenta cèntims.

9. CONCLUSIONS

Al aplicar la solució proposada, s'innovarà la màquina optimitzant els diferents processos definits a realitzar, millorant els temps de treball i reduint les possibilitats d'errors al processar els taps. D'aquesta forma s'aconsegueixen els objectius fixats per al projecte.

9.1. Control i fiabilitat

El sistema PLC treballa de manera continua lliure de interrupcions i distraccions en tots els processos. Així la seva capacitat de resposta és instantània per als paràmetres que han estat definits. Si es produeix una situació que surt fora de la seqüència d'execució, es generarà un senyal d'alarma. A més, la pantalla tàctil permet desencadenar les instruccions de treball però amb condicions d'execució, i alhora monitoritza en tot moment la situació dels processos permetent el control immediat, per tant detectarà qualsevol anomalia dels processos o de la mateixa automatització i generarà un missatge per notificar-ho. Aquest control permetrà que davant qualsevol anomalia el operari disposi de la informació necessària per a reaccionar de forma ràpida i concisa.

9.2. Seguretat

Al automatitzar els processos es limita el contacte de l'operari: amb les parts mòbils de la màquina; els diferents productes que es fan servir per realitzar els tractaments: els vapors que emanen del interior de la màquina; les temperatures elevades que s'apliquen per als tractaments; per tant es redueix el risc d'accidents. Al haver definit tots els punts que treballen de manera automàtica s'hauran pres totes les mesures pertinents per evitar accidents, inclòs en mode manual es limiten les intervencions.

9.3. Qualitat

Al treballar de manera automatitzada s'eviten les intervencions subjectives des operaris en el funcionament de la màquina. Això permet que els processos es desenvolupin sempre amb els mateixos temps de treball i s'apliquin les mateixes quantitats de producte en els tractaments a realitzar. Tot això fa que els procés aplicat sempre sigui molt homogeni, i el resultat final sigui sempre molt similar.

9.4. Rendibilitat

La màquina està pensada per treballar en automàtic, i per tant desenvolupar processos que poden durar vaires hores, això fa que un cop s'ha fet la càrrega i s'ha posat a treballar en automàtic, l'operari no hagi d'estar pendent del funcionament de la màquina poden realitzar altres tasques. Per altra banda, l'automatització permet que els processos es desenvolupin de manera seqüencial i per tant, es redueix el temps dels tractaments.

9.5. Ampliacions

Es poden modificar i establir diferents receptes de treball en funció de les necessitats que pugui generar el mercat. Es pot implementar un sistema de neteja interior automàtic.

Antoni Morales Antequera

Enginyer tècnic industrial especialitat electrònica industrial

Girona, 27 de juny del 2007

10. RELACIÓ DE DOCUMENTS

El present projecte consta de diferents documents que tenen la seva funció específica: En primer lloc es troba la memòria, en segon lloc està els plànols, en tercer lloc hi ha el plec de condicions, en quart lloc està l'estat d'amidaments, i per últim, en cinquè hi ha el pressupost.

11. BIBLIOGRAFIA

Coll. F. Dossier apunts automatització industrial. Publicacions UdG 2003.

KF catàlogo tarifa 2005. (<http://www.kfesquipos.com>, 25 de maig 2007)

Lagunas Marques, A. Reglament electrotècnic de baixa tensió. Ed. Paraninfo, 1998.

Mandado Pérez, E. Marcos Acevedo, J. Controladores lógicos y autómatas programables.
Ed. Marcombo, 1996.

Micro Device S.r.l. Catálogo electrónico. (<http://www.yachtcontroller.com.es>, 06 de juny de 2007).

SIEMENS. SIMATIC, Programar con STEP 7 V5.1 (CD ROM)

ANNEX A CODI PROGRAMA

En el codi de programa s'ha efectuat l'automatització de la màquina de rentar i condicionar taps de suro. S'ha utilitzat com a programa el STEP 7 de la casa Siemens. S'ha seleccionat aquest per la seva funcionalitat que permet fer front a tots els requisits que es planteixen alhora de fer l'automatització de la màquina, i a la fàcil programació seguint la estructura de blocs en la que es basa.

Dels tres llenguatges de programació que es poden fer servir en el STEP 7, (AWL, KOP, FUP) s'ha optat per el esquema de contactes KOP.