

Si el nombre de passades coincideix, activem el bit “pasadas\_pintura” , si són diferents, aquest bit estarà a ‘0’, o sigui, desactivat.

Un cop enllestida la fase de passar pintura, hem de deixar el comptador a zero per tal que quan es torni a utilitzar estigui inicialitzat. De la mateixa manera, necessitem posar a zero el bit que indica que les passades són correctes (*Pasadas\_Pintura*) per tal de tenir-lo en condicions inicials quan es torni a utilitzar. Així que posarem a zero el comptador i el bit *Pasadas\_aire* amb un contacte del Keep13.

#### *Temps de volcat de la cubeta*

En principi, he cregut convenient posar un temps fix per fer el volcat de la cubeta. Aquest temps ha de ser suficient per poder abocar tot el contingut de material a dins de la coquilla.

La línia de programa consisteix en un temporitzador que comença a comptar quan el Keep 17 està activat. Recordem que aquest Keep és l’encarregat d’activar la electrovàlvula de volcat de cubeta.

El temporitzador es posarà a zero quan s’activi el Keep 18. Aquest Keep inicia el desvolcat de la cubeta un cop transcorregut aquest temps i sempre que el FC de cubeta volcada s’hagi activat. Cal dir que el contacte d’aquest temporitzador intervé en el programa general a la línia 17, on activem el Keep 18.

#### *Temps de centrifugat*

Un altre temporitzador amb un contacte que intervé en el programa general, a la línia 19, on activem el Keep 20. Aquest contacte es tanca quan ha transcorregut el temps que hem donat al temporitzador.

En aquest cas, el temps que ha de comptar el temporitzador, és escollit per l’operari a la pantalla tàctil. Aquest valor s’emmagatzema a la direcció DM 004 (*com ja hem vist en el comentari de la pantalla tàctil*). Així, el temps que haurà de comptar el temporitzador serà el DM 004.

El Keep que activa aquest temporitzador és el 18 que marca el desvolcat de la cubeta. En aquest moment podem considerar que tot el ferro és a dins de la cubeta, i és quan comencem a comptar el temps de centrifugat. Un cop parem la coquilla (keep 20), farem el reset del temporitzador.

#### *Temps de refrigeració*

Un altre temporitzador amb un contacte que intervé en el programa general, a la línia 20, on activem el Keep 21. Aquest contacte es tanca quan ha transcorregut el temps que hem donat al temporitzador. Quan aquest contacte es tanca, parem la refrigeració.

El temps que ha de comptar el temporitzador, és escollit per l'operari a la pantalla tàtil. Aquest valor s'emmagatzema a la direcció DM 001 (*com ja hem vist en el comentari de la pantalla tàtil*). Així, el temps que haurà de comptar el temporitzador serà el DM 001.

El Keep que activa aquest temporitzador és el 16 que és també el que posa en marxa la refrigeració. Un cop parem la refrigeració coquilla (keep 21), farem el reset del temporitzador.

#### *Selecció de velocitats del motor*

Aquesta línia de programa la faig servir per configurar la velocitat del motor. Aquesta velocitat es selecciona per pantalla, segons la recepta escollida.

Quan fem la recepta personalitzada, podem escollir entre quatre velocitats. Aquestes velocitats activen uns bits:

Velocitat 1	HR 100.03
Velocitat 2	HR 100.04
Velocitat 3	HR 100.05
Velocitat 4	HR 100.06

Les receptes predefinides també tenen una velocitat associada:

Recepta 1	Velocitat 1	BIT 10.00
Recepta 2	Velocitat 2	BIT 10.01
Recepta 3	Velocitat 3	BIT 10.02

Un altre concepte a tenir clar, és com escollim la velocitat en el variador. Per mitjà de dos contactes ( $k1$  i  $k2$ ), fem les combinacions necessàries per obtenir les 4 velocitats diferents:

k1/k2	Velocitat seleccionada
0 0	Velocitat baixa 1
1 0	Velocitat mitja 2
0 1	Velocitat mitja 3
1 1	Velocitat alta 4

Per tant, l'objectiu d'aquesta part de programa és configurar els valors de  $k1$  i  $k2$  segons les velocitats escollides.

El variador que hem escollit és un Altivar-18 de Telemecanique. És un variador per motors asincrons, és senzill però que té unes prestacions suficientment bones per l'aplicació que nosaltres volem. És molt econòmic.

### **7.2.3 Receptes predefinides**

En aquesta secció, hem gestionat les receptes predefinides. Com recordem, hi ha tres receptes predefinides. Segons agafem una recepta o una altra, tindrem uns valors diferents als paràmetres de recepta. Els paràmetres associats a cada recepta ja s'han comentat en anteriors apartats.

Quan l'operari selecciona una recepta predefinida, aquesta volca els seus valors en els DMs adequats per poder fer la gestió. Per exemple, hem vist a la secció anterior com es gestionava el temps de centrifugat. Aquest temps venia marcat pel DM 004. Per tant, si

seleccionem la recepta 1, aquesta volcarà sobre DM 004 el temps de centrifugat que té predefinit. Un cop el DM 004 té aquest valor, es gestiona igualment a la secció de “receptes”.

Per tant, ens dedicarem a volcar valors predefinits sobre els DM, segons el tipus de recepta seleccionada.

#### *Temps de centrifugat*

Tenim tres línies de programa, una per a cada recepta.

DM a gestionar: DM 004.

Si escollim la recepta 1 (HR100.00), posarem el valor #600 al DM 004. Amb això aconseguim que el temps de centrifugat a comptar sigui de 60 segons.

Si escollim la recepta 2 (HR100.01), posarem el valor #450 al DM 004. Amb això aconseguim que el temps de centrifugat a comptar sigui de 45 segons.

Si escollim la recepta 3 (HR100.02), posarem el valor #300 al DM 004. Amb això aconseguim que el temps de centrifugat a comptar sigui de 30 segons.

#### *Passades d'aire*

Tenim tres línies de programa, una per a cada recepta.

DM a gestionar: DM 003.

Si escollim la recepta 1 (HR100.00), posarem el valor #009 al DM 003. Amb això aconseguim que el nombre de passades d'aire sigui 9.

Si escollim la recepta 2 (HR100.01), posarem el valor #005 al DM 003. Amb això aconseguim que el nombre de passades d'aire sigui 5.

Si escollim la recepta 3 (HR100.02), posarem el valor #001 al DM 003. Amb això aconseguim que el nombre de passades d'aire sigui 1.

#### *Passades de pintura*

Tenim tres línies de programa, una per a cada recepta.

DM a gestionar: DM 002.

Si escollim la recepta 1 (HR100.00), posarem el valor #009 al DM 002. Amb això aconseguim que el nombre de passades de pintura sigui 9.

Si escollim la recepta 2 (HR100.01), posarem el valor #005 al DM 002. Amb això aconseguim que el nombre de passades de pintura sigui 5.

Si escollim la recepta 3 (HR100.02), posarem el valor #001 al DM 002. Amb això aconseguim que el nombre de passades de pintura sigui 1.

### *Temps de refrigeració*

Tenim tres línies de programa, una per a cada recepta.

DM a gestionar: DM 001.

Si escollim la recepta 1 (HR100.00), posarem el valor #900 al DM 001. Amb això aconseguim que el temps de refrigeració a comptar sigui de 90 segons.

Si escollim la recepta 2 (HR100.01), posarem el valor #800 al DM 001. Amb això aconseguim que el temps de refrigeració a comptar sigui de 80 segons.

Si escollim la recepta 3 (HR100.02), posarem el valor #780 al DM 001. Amb això aconseguim que el temps de refrigeració a comptar sigui de 78 segons.

### *Velocitats del motor*

Tenim tres línies de programa, una per a cada recepta.

Activarem un bit diferent segons la recepta. Aquest bit ens activarà una velocitat a la secció de “Receptes”, com ja hem vist anteriorment.

Bits: 10.00 (velocitat 1), 10.01 (velocitat 2), 10.02 (velocitat 3)

Si escollim la recepta 1 (HR100.00), activarem el bit 10.00 que marca la velocitat 1.

Si escollim la recepta 2 (HR100.01), activarem el bit 10.01 que marca la velocitat 2.

Si escollim la recepta 3 (HR100.02), activarem el bit 10.02 que marca la velocitat 3.

## 72.4 Sortides

Secció on gestionem totes les sortides de l'autòmat. La majoria de sortides són activades pels Keeps corresponents, tal i com s'ha vist en el diagrama de flux. Per exemple, l'estat 16 és el que ha d'activar la electrovàlvula d'avanç cubeta i de posar en marxa la refrigeració. D'aquesta manera funcionen la resta d'estats.

El circuit Hidràulic es posa en marxa de forma manual per l'operari. Amb el pulsador de marxa corresponent, activa el Keep 26 (*auxiliar*) i amb el pulsador d'atur corresponent desactiva el mateix Keep. Aquest Keep s'encarrega d'activar la sortida que activarà la bobina del contactor del grup hidràulic (4.00).

Cal dir també, que els elements que ho permeten, tenen una línia addicional per poder ser moguts de forma manual per l'operari. D'aquesta forma, si el selector d'automàtic està activat, l'operari pot moure els elements per mitjà dels selectors adequats.

Un dels apartats a destacar és la línia 17 d'aquesta secció. Es tracta de la configuració de Marxa/Atur del variador.

El variador té un contacte que, si està tancat, es posarà en marxa el motor i començarà a girar a la velocitat que hi hagi seleccionada. Aquest contacte és el LI1.

El que he fet és introduir un Keep auxiliar (*keep 36*), que serà activat pels estats que posen en marxa la coquilla, és a dir, l'estat 2 i l'estat 10. De la mateixa manera, l'estat 5 i l'estat 20 seran els encarregats de fer el reset a aquest Keep.

Per altra banda, aquest Keep actua directament sobre la sortida 5.06 (gir coquilla), que serà la sortida que actuï sobre el contacte del variador. El gir de la coquilla també es pot posar en marxa de forma manual.

La marxa i atur de la refrigeració també està gestionada per un Keep (*Keep 35*). Aquest keep està activat per l'estat 16 i desactivat per l'estat 21.

De la mateixa manera, el keep en qüestió activa l'electrovàlvula de refrigeració.

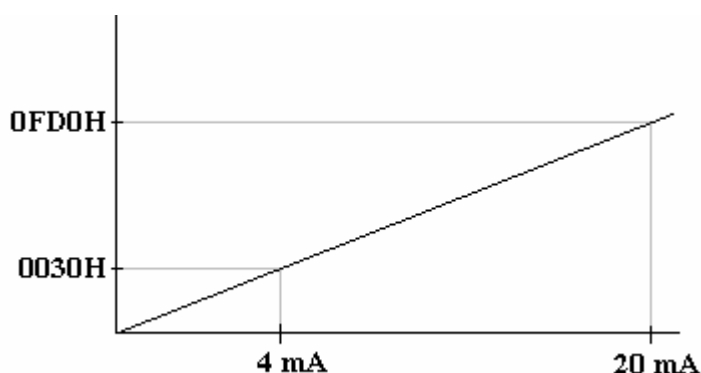
També es pot fer anar de forma manual.

Les següents línies són sortides que activaran bombetes de senyalització. També estan activades per estats del diagrama de flux, generalment.

Cal dir que hi ha un polsador “Test\_Bombetes” per comprovar si hi ha alguna bombeta fosa. Aquest polsador encén totes les bombetes del panel.

#### **7.2.4 Pes cubeta**

Secció destinada a les entrades i sortides analògiques que hi puguin haver. En aquest cas, tenim una entrada analògica que ve donada per una bàscula de càrrega col·locada sota la cubeta i que dóna un senyal de 4..20mA.



*Figura 7.3. Entrada analògica*

Aquest senyal va a la targeta d'entrades analògiques i ocuparà un canal (16 bits). El bit 12 d'aquest canal s'utilitza per dir si el cable s'ha trencat, i el bit 13 és l'encarregat d'indicar Error.

El canal que emmagatzemarà l'entrada analògica serà el DM 103, aquí és on tindrem el valor de 4..20 que ve directe de la targeta.

Caldrà escalar l'entrada analògica, per tal de poder disposar d'uns valors compresos entre 0 i 100 i així poder veure a la pantalla tàctil, el valor de pes adequat.

El primer que farem serà posar aquests valors del rang a dins de memòries. Ho faig amb la instrucció MOV que serveix per traslladar dades des d'un operand fins a un altre. En el nostre cas, interessa passar el valor BCD #0000 al DM 104 (*rang inferior*) i el valor BCD#0100 al DM106 (*rang superior*).

El següent pas serà escalar l'entrada analògica amb l'ordre SCL. Com he dit, l'entrada analògica està al DM103 que serà l'operand que agafarem per escalar. Els marges o rangs d'aquesta escala venen donats per DM 104. L'ordre Scal agafarà aquests marges i escalarà l'entrada analògica de manera que es mogui entre 0 i 100.

El valor resultant d'aquesta operació, s'emmagatzemarà dins del DM105 (DM on s'emmagatzema l'entrada escalada).

Ara ja tenim l'entrada escalada. Podem llegir pesos que variïn de 0 a 100. Només ens cal presentar-ho per pantalla. Recordem que el DM que llegim per representar el pes de la pantalla tàctil, és el DM 0000. Així doncs, el que hem de fer és passar el valor de l'entrada escalada *DM105* a la pantalla *DM0000*.

Ho fem amb la instrucció MOV. Un cop fet això tindrem el pes escalat al DM0000 i per tant, podrem visualitzar-ho a la pantalla.

El pes que veurem a pantalla per defecte, serà zero. Només veurem quant pesa la cubeta quan el Keep 15 sigui actiu i fins que arribem a final de cicle. Un cop haguem fet tot el cicle, tornem a posar a zero el DM0000, esperant que es torni a activar el Keep 15.



Nom del Bit	Tipus	Direcció	Comentari
Atur_Aire	BOOL	2.04	
Atur_CHidraulic	BOOL	0.02	
Atur_Coquilla	BOOL	0.06	
Atur_Refrigeracio	BOOL	1.08	
Av_Llança	BOOL	5.11	Avanç llança
Avanç_Cubeta	BOOL	1.03	
Avanç_Extraccio	BOOL	1.07	
Avanç_Llança	BOOL	0.13	
Baixar_Llança	BOOL	0.11	
Close_Porta	BOOL	0.09	Tancar porta llança
Colar	BOOL	1.12	
Coquilla_Aturada	BOOL	3.06	Confirmacio
Coquilla_ON	BOOL	3.10	
Coquilla_ON_	BOOL	5.06	gir coquilla.(LI1)
Cub_Desgir_MAX	BOOL	3.02	FC cubeta desgirada al màxim
Cub_Gir_MAX	BOOL	3.01	FC Cubeta girada al Màxim
Cubeta_Close	BOOL	2.14	FC Porta cubeta tancada
Cubeta_Davant	BOOL	2.15	FC
Cubeta_Enrera	BOOL	3.00	FC
Cubeta_Open	BOOL	2.13	FC Porta cubeta oberta
Decrement	BOOL	7.04	
Desgirar_Cubeta	BOOL	1.04	
EV_Act_Fre	BOOL	5.13	Fre coquilla.
EV_Avanç_cub	BOOL	4.12	Avançar cubeta
EV_Avanç_Extr	BOOL	4.14	Extracció
EV_DesGirCub	BOOL	5.01	
EV_GirCubeta	BOOL	5.00	
EV_Netejar	BOOL	4.06	
EV_Pintar	BOOL	4.07	
EV_Pressio_Aire	BOOL	4.01	
EV_Re_Llança	BOOL	5.12	Regular llança
EV_Rec_Cub	BOOL	4.11	Regular cubeta
EV_Regular_Extr	BOOL	4.13	Extraccio
EV_Refriger	BOOL	4.10	
EVBaixar_Llança	BOOL	4.05	
EVPujar_Llança	BOOL	4.04	
Extraccio_Davant	BOOL	3.04	FC
Extraccio_Enrera	BOOL	3.03	FC
Fi_Cicle	BOOL	1.14	
Girar_Cubeta	BOOL	1.05	
H_automàtic	BOOL	6.02	Bombeta
H_CircuitHY	BOOL	6.03	Bombeta circuit HY
H_Error	BOOL	6.01	
H_Extrac	BOOL	6.08	bombeta extracció
H_Fi_Cicle	BOOL	6.09	bombeta
H_Gir	BOOL	6.10	bombeta coquilla
H_Pintar	BOOL	6.06	bombeta
H_Relé_tèrmic	BOOL	6.04	bombeta
H_Relé_Tèrmic	BOOL	6.00	R_T_General
H_Start	BOOL	6.05	bombeta
H_Volcat	BOOL	6.07	bombeta inici volcat
Inici_Volcat	BOOL	3.08	Pulsador per iniciar el volcat
K1	BOOL	5.15	Velocitat motor

K2	BOOL	5.14	Velocitat motor
Keep1	BOOL	7.00	
Keep10	BOOL	7.09	
Keep11	BOOL	7.10	
Keep12	BOOL	7.11	
Keep13	BOOL	7.12	
Keep14	BOOL	7.13	
Keep15	BOOL	7.14	
Keep16	BOOL	7.15	
Keep17	BOOL	8.00	
Keep18	BOOL	8.01	
Keep19	BOOL	8.02	
Keep2	BOOL	7.01	
Keep20	BOOL	8.03	
Keep21	BOOL	8.04	
Keep22	BOOL	8.05	
Keep23	BOOL	8.06	
Keep24	BOOL	8.07	
Keep25	BOOL	8.08	
Keep26	BOOL	8.09	
Keep27	BOOL	8.10	
Keep28	BOOL	8.11	
Keep29	BOOL	8.12	
Keep3	BOOL	7.02	
Keep30	BOOL	8.13	
Keep31	BOOL	8.14	
Keep32	BOOL	8.15	
Keep33	BOOL	9.00	
Keep34	BOOL	9.01	
Keep35	BOOL	9.02	
Keep36	BOOL	9.03	
Keep37	BOOL	9.04	
Keep38	BOOL	9.05	
Keep39	BOOL	9.06	
Keep4	BOOL	7.03	
Keep40	BOOL	9.07	
Keep5	BOOL	7.04	
Keep6	BOOL	7.05	
Keep7	BOOL	7.06	
Keep8	BOOL	7.07	
Keep9	BOOL	7.08	
Llança_Baix	BOOL	2.10	FC Llança Baixada
Llança_Davant	BOOL	2.11	FC
Llança_Enrera	BOOL	2.12	FC
Llança_Oberta	BOOL	2.07	FC Porta Llança Oberta
Llança_Pujada	BOOL	2.09	FC
Llança_Tancada	BOOL	2.08	FC Porta Llança Tancada
LLIURE	BOOL	4.15	
Marxa_CHidraulic	BOOL	0.03	
Marxa_Coquilla	BOOL	0.07	
Marxa_Refrig	BOOL	1.09	
MotorGHyd	BOOL	4.00	
Netejar	BOOL	0.14	
Nivell_Oli	BOOL	2.06	

Ob_Porta_Cub	BOOL	4.08	obrir Porta cubeta
Obr_Porta_Llança	BOOL	4.02	
Obrir_porta_cubeta	BOOL	1.00	
Open_Porta	BOOL	0.08	Obrir porta Llança
P_E	BOOL	0.00	
Pasadas_Aire	BOOL	7.00	
Pasadas_Pint	BOOL	7.02	
Pintar	BOOL	0.15	
Pintar_	BOOL	1.11	
Pressió_Aigua	BOOL	3.07	Refrigeració.
Pressió_Aire	BOOL	0.01	
Pressió_Oli	BOOL	3.09	Presostat grup Hidràulic
Pujar_Llança	BOOL	0.10	
Pulsador_Ext	BOOL	1.13	Extraccio del tub
Rec_Extraccio	BOOL	1.06	
Receta_1	BOOL	H100.00	
Receta_2	BOOL	H100.01	
Receta_3	BOOL	H100.02	
Regular_Cubeta	BOOL	1.02	
Regular_Llança	BOOL	0.12	
Relé_Gir	BOOL	2.03	
Relé_Llança	BOOL	2.02	
Relé_Seguretat	BOOL	2.00	
ReléT_CHyd	BOOL	2.01	Relé tèrmic Grup Hidraulic
SEL1	BOOL	5.07	VARIADOR motor gir coquilla.
SEL2	BOOL	5.08	VARIADOR motor gir coquilla.
SEL3	BOOL	5.09	VARIADOR motor gir coquilla.
SEL4	BOOL	5.10	VARIADOR motor gir coquilla.
Selector_Auto	BOOL	0.05	
Selector_Man	BOOL	0.04	
START	BOOL	1.10	
Tanc_Porta_Cub	BOOL	4.09	tancar porta cubeta
Tanc_Porta_Llança	BOOL	4.03	tancar porta llança
Tancar_porta_cubeta	BOOL	1.01	
Test_Bombetes	BOOL	1.15	
T°_Oli	BOOL	2.05	
Variador_OK	BOOL	3.05	Variador gir coquilla OK
Vel_1	BOOL	10.00	velocitat 1predeterminada
Vel_2	BOOL	10.01	Velocitat 2 predeterminada
Vel_3	BOOL	10.02	Velocitat 3 Predeterminada
Vel_4	BOOL	10.03	Velocitat 4
Velocitat1	BOOL	H100.03	PantallaTactil
Velocitat2	BOOL	H100.04	PantallaTactil
Velocitat3	BOOL	H100.05	PantallaTactil
Velocitat4	BOOL	H100.06	PantallaTactil
DM_0	DINT	D0	Pes ferro
DM_1	DINT	D1	Temps Refrigeració
DM_2	DINT	D2	Pasades pintura
DM_3	DINT	D3	Pasades Aire
DM_4	DINT	D4	Temps contrifugat
DM_103	DINT	D103	Entrada Analògica
DM_105	DINT	D105	Entrada analògica escalada

Figura 7.4. Bits utilitzats al programa