

= ""Proyecto de Automatización Básica: Embotellado""=

"" Introducción de la aplicación""

Debido a la situación actual, la mayoría de la información está relacionada con el COVID y ahora, especialmente, con las vacunas. Surgiendo de aquí la idea principal. Con este proyecto se va a intentar llevar a cabo el proceso de envasado de vacunas. Pero, cualquier embotellado de líquidos sigue un proceso muy similar.

"" Breve descripción del proceso e instalación ""

Como se observará a lo largo del proyecto, la instalación estaría compuesta, de manera genérica, por tres cintas transportadoras y cuatro puestos de trabajo. Las acciones que se realizan en dichos puestos son: llenado, sellado/cierre, primer empaquetado de protección y segundo empaquetado para conservar en condiciones óptimas y de transporte. A lo largo del proyecto se siguen los pasos que recorrería el frasco o botella en la instalación. Esta sería la línea principal y en la que trabajaremos con FS. Habría que añadir dos puntos donde llegarían dos cintas extra, a los últimos puestos de trabajo, para abastecer con lo necesario para realizar las acciones. No se trabaja sobre dichas cintas porque no sería la línea principal del objeto a rellenar.

== Esquema de estación automatizada (Diseño conceptual) ==

=== Layout con dimensiones de conjunto ===

[[Imagen:embotellado1.PNG]]

Como se añade en la imagen, a la línea principal habría que sumarle dos cintas auxiliares que transportarían las protecciones y paquetes/cajas donde se guardarían, conservarían, etc. No se trabaja sobre ellas directamente por eso no se han incluido.

=== Componentes no comerciales ===

Dentro de este apartado se encuentran elementos estructurales, de soporte, unión, etc.

{|class="wikitable" border="5" style="font-size:90%; text-align:center"

|bgcolor="#affdfd"| ""Elemento""

|bgcolor="#affdfd"| ""Descripción/Criterio de selección""

|bgcolor="#affdfd"| ""Cantidad""

|bgcolor="#affdfd"| ""Imagen""

|-

| ""Cinta transportadora (principal)""

| Método fácil y óptimo para desplazar los objetos a lo largo de los distintos puestos. Con la ayuda de un motor y el acoplamiento de sensores en puntos estratégicos podríamos lograr de manera sencilla la secuencia. En nuestro proyecto conviene emplear una cinta estrecha y con superficie que cumpla cierta adherencia. Además, necesitaríamos que incorporase barreras a

los lados para asegurar el desplazamiento y colocar los distintos sensores. Ya que se busca desplazar objetos pequeños de manera segura. Para ello podríamos utilizar una cinta similar a la de la imagen.

| 3

| [[Imagen:embotellado2.PNG]]

| -

| '''Cinta transportadora (auxiliar)'''

| A parte de las cintas anteriores que necesitaban adaptarse al tamaño del frasco, necesitaremos una que se adapte a los soportes/protección que juntarían tres unidades de forma segura y otra que cumpla con las características de las cajas/paquete donde se guardarán tres de los soportes anteriores en condiciones óptimas y seguras de transporte.

| 2

| [[Imagen:embotellado3.PNG]]

| -

| '''Cinta transportadora de rodillos'''

| En la última estación de la línea, donde se llena la caja/paquete con los recipientes, sería el actuador el que la desplace. Para ello solo necesitaremos una superficie que facilite y guíe el desplazamiento, seleccionando una cinta con rodillos, sin necesidad de motor.

| 1

| [[Imagen:embotellado4.PNG]]

| -

| '''Estructuras metálicas'''

| Para estructuras de soporte de los actuadores, motores y la mayoría de línea se necesita de grandes cantidades de aluminio. Seleccionamos el aluminio por su resistencia y gran mercado que tiene en la actualidad, fácil de comprar y elevado número de opciones.

| x

| [[Imagen:embotellado5.PNG]]

| -

| '''Tuberías'''

| Aunque no se hayan representado, será necesario que al puesto de llenado llegue el líquido que se quiera verter. Para ello utilizaremos tuberías en vez de un depósito que ocupe un

espacio amplio, intentando ahorrar el espacio de almacenamiento. Dependiendo de las propiedades del líquido a transportar pueden ser de distintos materiales, habría que evaluar gastos, corrosión, etc. Debido al tipo de instalación y tamaño buscado se emplearán tuberías de acero inoxidable.

| x

| [[Imagen:embotellado6.PNG]]

| -

| '''Alarma/Señal luminosa'''

| Necesaria para señalar fallos en la línea. En nuestro caso se iluminará tras activar la seta de emergencia. Normalmente suelen ser de color ámbar o rojo. Seleccionaremos una roja, que suele estar vinculado a error.

| 1

| [[Imagen:embotellado7.PNG]]

| -

| '''Cuadro de mando'''

| Lugar necesario para que el operario pueda interactuar directamente con la línea, logrando su correcto funcionamiento.

| 1

| [[Imagen:embotellado8.PNG]]

| -

| }

=== Componentes comerciales ===

A diferencia del apartado anterior, se encuentran componentes electropneumáticos y electrohidráulicos, así como motores, sensores y no puede faltar el PLC de control.

{| class="wikitable" border="5" style="font-size:90%; text-align:center"

| bgcolor="#affdf" | '''Componente'''

| bgcolor="#affdf" | '''Criterio de selección'''

| bgcolor="#affdf" | '''Dimensiones y especificaciones de catálogo'''

| bgcolor="#affdf" | '''Imagen'''

| -

| Sensores Posición Carreras: "Sensor de posición SMH-S1-HGPP10/12", FESTO

| Medición magnética Hall, mismo método que en el programa FS. Dispone de 0,5 metros de cable, suficiente. Menor tamaño o espacio respecto otros sistemas de medición como podría ser el de recorrido. Además, puede detectar hasta 3 posiciones, siendo más versátil.

| Tamaño 10 y peso 20g, conector M8.

| [[Imagen:embotellado9.PNG]]

| -

| Sensores Ópticos Botes: Sensor optoelectrónico SOEG-RS/RT, FESTO

| Verificar posición de los botes mediante reflexión de luz. Concretamente nuestra selección dispone de entre 70-300 mm de alcance, suficiente y asegurando.

| Peso 100g, redondo M12x1.

| [[Imagen:embotellado10.PNG]]

| -

| Sensor Caudal: "Sensor de caudal SFAW-32", FESTO

| Único sensor de caudal de líquidos en el catálogo de FESTO. Muy completo ya que mide caudal y temperatura, logrando mantener el líquido en situaciones óptimas. Se escoge el de máx 32l/min, el menor y de sobra para nuestro proyecto.

| Entrada de caudal Sin. Peso 400g. Rosca interior G1/2, aunque se puede tubo flexible.

| [[Imagen:embotellado11.PNG]]

| -

| "Válvula de aprisionamiento VZQA", FESTO

| Excelente para procesos de dosificación o embotellado.

| Diámetro nominal 6 mm, entre muchas opciones.

| [[Imagen:embotellado12.PNG]]

| -

| "Válvula de asiento inclinado", FESTO

| Excelente para procesos de dosificación o embotellado. Gran potencia de caudal y fácil de limpiar.

| Acero inoxidable. Válvula 2/2, con distintas carreras y configuraciones de entrada.

| [[Imagen:embotellado13.PNG]]

| -

| ""Cilindro redondo CRDSNU"", FESTO

| Excelente para procesos de dosificación o embotellado. De acero inoxidable, perfecto para limpieza y desinfección. Dentro de sus aplicaciones específicas destaca el embotellado. Por eso lo emplearemos en el módulo de llenado de los botes. Además, podría resistir la corrosión del líquido a verter. Siendo este el cilindro 2 de FS.

| Acero inoxidable. Seleccionamos uno de 12 mm de émbolo y 200 mm de carrera, suficientes para su aplicación.

| [[Imagen:embotellado14.PNG]]

| -

| ""Cilindro normalizado CRDNG"", FESTO

| Se empleará en los lugares donde sea necesario desplazar un bote a otra cinta o puesto, necesitando por tanto 3 con las mismas características. Correspondiendo a los cilindros 1, 5 y 7 de FS.

| Acero inoxidable. Cilindro de doble efecto y vástago simple. Al no pesar demasiado, los botes, se empleará el de menor diámetro, siendo 32 mm. Excepto en el cilindro 7 que se usará uno de 40mm teniendo que desplazar 3 botes. Las longitudes de carrera pueden ser configuradas según el ancho de las cintas. Dispone de amortiguación neumática regulable a ambos lados. Siendo la carrera mínima de 10 mm, por lo que podríamos encontrar uno que cumpla nuestras medidas.

| [[Imagen:embotellado15.PNG]]

| -

| ""Cilindro normalizado CRDNG"", FESTO

| A parte de su uso anterior, dispondremos de uno similar a los anteriores para la colocación de la tapa, cilindro 3 de FS. Y otro de mayor diámetro, para ejercer mayor presión y cerrar la tapa, cilindro 4.

| Acero inoxidable. Cilindro de doble efecto y vástago simple. Al no pesar demasiado, las tapas, se empleará el de menor diámetro, siendo de 32 mm. En el segundo, al buscar mayor presión,

sin pasarnos, se empleará un diámetro de 50mm. Las longitudes se configurarán según su localización. Dispone de amortiguación neumática regulable a ambos lados.

| [[Imagen:embotellado15.PNG]]

| -

| '''Cilindro guiado, sistema métrico DFM-40-200-P-A-GF''', FESTO

| Perfecto para sujetar, elevar o detener objetos, por eso se empleará como cilindro 6 de FS. Logrando bajar de la altura de las cintas 1 y 2, al de la cinta 3.

| Empleamos uno con la máxima carrera, 200 mm, para poder cumplir con la diferencia de alturas entre cintas. Y dentro de esa carrera seleccionamos el de 40mm de diámetro para asegurar la fuerza, ya que en este caso cargaría con tres botes, a diferencia del resto que movían únicamente uno.

| [[Imagen:embotellado16.PNG]]

| -

| '''Cilindro multiposición ADN''', FESTO

| En el cilindro 8, como se podría observar en FS, tiene 3 posiciones. Ya que va rellenando la caja con tres filas de paquetes de 3. Para ello emplearemos este cilindro que admite hasta 5 posiciones.

| Utilizaremos el de 40 mm de diámetro, que ejerce 754N de fuerza para ir moviendo paso a paso el paquete/envasado final.

| [[Imagen:embotellado17.PNG]]

| -

| '''Servomotor EMME-AS''', FESTO

| Destaca por su exactitud, potencia y fiabilidad, siendo un servomotor de gama básica y por tanto económico, pese a que cumple lo necesario para mover las distintas cintas. Necesitando 3 de ellos.

| AC síncrono, eje liso, con potencia nominal 200W y tamaño de la brida de 40 mm.

| [[Imagen:embotellado18.PNG]]

| -

|'''Válvula de estrangulación y antirretorno GRxA, GRxZ''' , FESTO

| Empleada en la mayoría de los cilindros, se ve en FS, para controlar el movimiento y potencia de estos. Necesitaríamos 6 de ellas.

| Versiones ISO y NPT.

| [[Imagen:embotellado19.PNG]]

|-

|'''Electroválvula MH2, MH3, MH4''' , FESTO

| Necesaria para lograr la correcta distribución del aire, siguiendo el modelo de FS.

| Función: Válvula de 3/2 vías, normalmente abierta. Empleada en el sistema de emergencia de cada cilindro, necesitando 8 de ellas. Accionamiento eléctrico, de 24 V, y retorno por muelle mecánico.

| [[Imagen:embotellado21.PNG]]

|-

|'''Electroválvula MHE-2-MS1H-5/2-QS-4''' , FESTO

| Necesaria para lograr la correcta distribución del aire, siguiendo el modelo de FS.

| Función: Válvula de 5/2 vías, normalmente abierta. Empleada en el accionamiento de cada cilindro, necesitando 8 de ellas. Accionamiento eléctrico, de 24 V, y retorno por muelle mecánico.

| [[Imagen:embotellado22.PNG]]

|-

|'''PLC: SIMATIC S7-400''' , Siemens

| Controlador Lógico Programable encargado de la función de control de la instalación.

| Capacidad para nuestro proyecto. Y si no se pueden acoplar módulos E/S externos.

| [[Imagen:embotellado23.PNG]]

|-

|}

== Descripción del puesto automatizado (HMI) ==

=== Memoria descriptiva con la secuencia de accionamientos reales del sistema ===

*Paso 1

La secuencia de nuestro proyecto en FS comenzaría con el accionamiento de la primera cinta, vendría de otra parte de la instalación ya con los tarros a llenar. En un punto de esta cinta, en el final, un sensor reconocería un bote, frenando la cinta y activando (tras pasar unos segundos para asegurar) el primero de los cilindros.

*Paso 2

Debido al movimiento de este, el bote acabaría en la segunda cinta, activándose su movimiento tras detectar el final del movimiento del cilindro empleado. Dentro de esta cinta, el frasco va avanzando hasta llegar a los distintos puestos. Sabemos la llegada a estos gracias a sensores distribuidos cerca de su posición. Tras temporizar la señal del sensor se activaría el puesto correspondiente.

*Paso 3

En el primer puesto se produciría el llenado, mediante el primer cilindro de dicha cinta y un sensor de caudal, para medir la cantidad a verter.

*Paso 4

Seguirá avanzando, llegará al segundo puesto donde habrá dos cilindros, el primero de ellos situará la tapa sobre el bote, después el segundo ejercerá la presión necesaria para sellarlo y cerrarlo, posteriormente volverán a su posición inicial en orden opuesto.

*Paso 5

Avanzará hasta el final de la cinta, en esta posición, tras acumularse tres botes (uso de sensor) se accionará el último cilindro de la cinta. Desplazando los botes a una base elevada por el cilindro 6, tras la lectura de un sensor y pasado el tiempo correspondiente la base descenderá gracias al cilindro.

*Paso 6

Al llegar a la altura de la tercera cinta, otro cilindro cargado con un protector para los 3 botes (gracias a una cinta auxiliar no programada en FS) los unificará y desplazará a dicha cinta.

*Paso 7

Se activará el movimiento de esta hasta llegar al final y acabar en el envasado final.

*Paso 8

Este se desplazará, tras la llegada del primer pack, a la siguiente marca, gracias a un último cilindro. Cilindro que dispone de tres marcas ya que en cada envasado final habrá tres packs de protección de 3 botes cada uno.

A continuación, se añaden las correspondencias de FS con el esquema de la realidad para facilitar su entendimiento. Y del esquema con HMI.

[[Imagen:embotellado24.PNG]]

[[Imagen:embotellado25.PNG]]

=== Mapeo de señales ===

```
{| class="wikitable" border="0" style="font-size:90%; text-align:center"
|+ align="center" style="background: #ffdead;" |<big>"Señales de entrada"</big>
|style="background: grey;"| &nbsp;"Señal real"&nbsp;
|style="background: grey;"| &nbsp;"Correspondencia en FS"&nbsp;

|-
|style="background: #efefef;" |Pulsador de Marcha de la consola de mando
|style="background: #efefef;" |Pulsador PM

|-
|style="background: #efefef;" |Pulsador de Paro de la consola de mando
|style="background: #efefef;" |Pulsador PP

|-
|style="background: #efefef;" |Seta de Emergencia de la consola de mando
|style="background: #efefef;" |Pulsador SE

|-
|style="background: #efefef;" |Pulsador de rearme en la consola de mando
|style="background: #efefef;" |Pulsador PR

|-
|style="background: #efefef;" |Sensores ópticos de las cintas
```

|style="background: #efefef;" | Podrían haberse empleado pulsadores o interruptores, pero para no sobrecargarlo de estos se prefiere retrasar la señal. De todas formas, la señal que enviasen estaría temporizada así que se sigue la misma secuencia.

|-

|style="background: #efefef;" | Inicio de carrera del cilindro 1

|style="background: #efefef;" | Sensor hall C1I

|-

|style="background: #efefef;" | Fin de carrera del cilindro 1

|style="background: #efefef;" | Sensor hall C1F

|-

|style="background: #efefef;" | Inicio de carrera del cilindro 2

|style="background: #efefef;" | Sensor hall C2I

|-

|style="background: #efefef;" | Fin de carrera del cilindro 2

|style="background: #efefef;" | Sensor hall C2F

|-

|style="background: #efefef;" | Inicio de carrera del cilindro 3

|style="background: #efefef;" | Sensor hall C3I

|-

|style="background: #efefef;" | Fin de carrera del cilindro 3

|style="background: #efefef;" | Sensor hall C3F

|-

|style="background: #efefef;" | Inicio de carrera del cilindro 4

|style="background: #efefef;" | Sensor hall C4I

| -

| style="background: #efefef;" | Fin de carrera del cilindro 4

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C4F

| -

| style="background: #efefef;" | Inicio de carrera del cilindro 5

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C5I

| -

| style="background: #efefef;" | Fin de carrera del cilindro 5

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C5F

| -

| style="background: #efefef;" | Inicio de carrera del cilindro 6

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C6I

| -

| style="background: #efefef;" | Fin de carrera del cilindro 6

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C6F

| -

| style="background: #efefef;" | Inicio de carrera del cilindro 7

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C7I

| -

| style="background: #efefef;" | Fin de carrera del cilindro 7

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C7F

| -

| style="background: #efefef;" | Inicio de carrera del cilindro 8

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C8I

| -

| style="background: #efefef;" | Mitad de carrera del cilindro 8

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C8M

| -

| style="background: #efefef;" | Final de carrera del cilindro 8

| style="background: #efefef;" | Sensor hall C8F

| -

| style="background: #efefef;" | Sensores de las cintas auxiliares, señales externas

| style="background: #efefef;" | Podrían haberse empleado pulsadores o interruptores, pero para no sobrecargarlo y al no trabajar sobre dichas cintas, se omiten.

| -

| }

{ | class="wikitable" border="0" style="font-size:90%; text-align:center"

| + align="center" style="background: #ffdead;" | <big>"Señales de salida"</big>

| style="background: grey;" | "Señal real"

| style="background: grey;" | "Correspondencia en FS"

| -

| style="background: #efefef;" | Avance del cilindro 1

| style="background: #efefef;" | Relé KAU1 y Solenoide KC1

| -

| style="background: #efefef;" | Avance del cilindro 2

| style="background: #efefef;" | Relé KAU2 y Solenoide KC2

| -

| style="background: #efefef;" | Avance del cilindro 3

| style="background: #efefef;" | Relé KAU3 y Solenoide KC3

| -

| style="background: #efefef;" | Avance del cilindro 4

| style="background: #efefef;" | Relé KAU4 y Solenoide KC4

| -

| style="background: #efefef;" | Avance del cilindro 5

| style="background: #efefef;" | Relé KAU5 y Solenoide KC5

| -

| style="background: #efefef;" | Avance del cilindro 6

| style="background: #efefef;" | Relé KAU6 y Solenoide KC6

| -

| style="background: #efefef;" | Avance del cilindro 7

| style="background: #efefef;" | Relé KAU7 y Solenoide KC7

| -

| style="background: #efefef;" | Avance del cilindro 8

| style="background: #efefef;" | Relé KAU8 y Solenoide KC8

| -

| style="background: #efefef;" | Retroceso del cilindro 8

| style="background: #efefef;" | Relé KAUX2 y Solenoide KAUX2P

| -

| style="background: #efefef;" | Giro del motor M1 (sustituido por una señal luminosa en FS)

| style="background: #efefef;" | Relé KM1

| -

| style="background: #efefef;" | Giro del motor M2 (sustituido por una señal luminosa en FS)

| style="background: #efefef;" | Relé KM2

| -

| style="background: #efefef;" | Giro del motor M3 (sustituido por una señal luminosa en FS)

| style="background: #efefef;" | Relé KM3

| -

| style="background: #efefef;" | Actuación sobre las válvulas de seguridad por parada de emergencia

| style="background: #efefef;" | Relé KAUE y Solenoide KE

| -

| style="background: #efefef;" | Activación del indicador luminoso de emergencia

| style="background: #efefef;" | Relé KAUE

| -

| }

== Ingeniería de Sistemas ==

=== Función de control ===

[[Media:ProyectoAFR(18240).zip]]

=== Esquemas ===

Esquema Electro-Neumático

[[Imagen:embotellado25.PNG]] [[Imagen:embotellado26.PNG]]

Esquema Eléctrico de Potencia

[[Imagen:embotellado27.PNG]]

Esquema de interfase Eléctrico-Electrónica

[[Imagen:embotellado28.PNG]]

Esquema Electrónico de Control

[[Imagen:embotellado29.PNG]]

[[Imagen:embotellado30.PNG]]

[[Imagen:embotellado31.PNG]]

[[Imagen:embotellado32.PNG]]

[[Imagen:embotellado33.PNG]]

[[Imagen:embotellado34.PNG]]

[[Imagen:embotellado35.PNG]]

=== Descripción de la función de control

Vamos a ir explicando la función de control por cada módulo digital. Para entender correctamente la explicación conviene visualizar las imágenes anteriores y tener claras las señales. En general se observa que el pulsador de paro frena los motores y la línea, pero deja a los cilindros terminar su acción si había comenzado con anterioridad.

*Módulo Digital 1

En este módulo aparece el control para mover el primer motor, el sistema de emergencia y el primer cilindro.

Para activar el primer motor, deben llegar al set: la señal de que el primer cilindro está recogido y otra señal. La segunda señal debe ser o el pulsador de marcha o una señal que se activa cuando tanto el relé KAUX1 (lograr funcionamiento automático tras marcha) como el motor 2 estén activados. Solapamos el funcionamiento de ambos motores para que no se acumulen piezas en la primera cinta. Para el reset, parar el motor, deben activarse: la seta de emergencia, o el pulsador de paro, o que llegue un bote al final de la cinta (sería un sensor, pero para evitar el uso de otro pulsador se retrasaría la señal de activación del motor. Así tendríamos en cuenta el tiempo necesario, tras lectura del sensor, para seguir con la secuencia), o que sepamos que el primer cilindro no ha llegado a su posición inicial.

Como para activar el primer motor es necesario saber el momento de activación de KAUX1, pasamos a estudiarlo. Pueden activar el set: la llegada del primer cilindro a su posición final, fin de la acción que hace que se frene la cinta. Y activan el reset: el retorno de este cilindro a su posición inicial, o el pulsador de paro, o seta de emergencia; frenando el funcionamiento automático de la línea.

Para activar el sistema de emergencia, de manera sencilla: la seta de emergencia activa el set y el pulsador de rearme el reset. Pulsando la seta de emergencia se frena toda la línea y pulsando el rearme se rearman los cilindros para empezar de nuevo.

Para el funcionamiento del primer cilindro, el set se debe activar gracias a: la señal de retardo o sensor de bote al final de la cinta. Y frena su funcionamiento si: se pulsa la seta de emergencia o, si se activan KAUX1(llegamos al final de la carrera) y el segundo motor.

*Módulo digital 2

Para activar el segundo motor, necesitamos: que el primer cilindro haya llegado a su final de carrera y el segundo este en su posición inicial. Para frenarlo: que el bote llegue a la posición del segundo cilindro (sensor + tiempo, en FS retardo activación del motor), o pulsador de paro, o la seta de emergencia. Con llegar al segundo cilindro es suficiente, ya que el resto de cilindros que operan en la misma cinta trabajarán simultáneamente, siendo innecesario el tener que pararlo en distintos instantes.

Para activar el segundo cilindro: necesitamos que el bote llegue a su posición (sensor + tiempo, en FS retardo del motor 2). Para pararlo: el pulsador de rearme o el final de carrera, y ambas acompañadas por el final de su tarea. Para saber dicho final, al ser el momento de rellenar los botes, se mediría con un sensor de caudal. El sensor de caudal en FS se sustituye por un generador de pulsos asíncronos junto a un contador.

*Módulo digital 3

Para activar el tercer cilindro se deben de dar: señal de que el bote ha llegado a su puesto y que el motor se haya movido tras finalizar el puesto anterior (sensor + tiempo, en FS retardo tras la salida del cilindro 2 y tras la activación post-cilindro 2, medido con un contador, del motor 2). Contador que se reinicia en caso de pararse la cinta o rearmarse la línea, frenándose el funcionamiento automático. Para parar el tercer cilindro: o se llega al final de carrera y se acaba la secuencia del cilindro 4 (contador), o se rearma.

La activación del cuarto cilindro se da cuando, estando en su posición de inicio, el tercer cilindro pasa a su posición de final de carrera, y se para al llegar a su final de carrera o rearmarse.

Secuencia principal del módulo: C3I, C3F, C4F, C4I, C3I.

*Módulo digital 4

Para activar el quinto cilindro es necesario: la llegada de un bote a su posición (sensor + tiempo, en FS retardo del motor 2) Para ello se emplea un contador, siendo la tercera activación del motor el paso por su puesto (el contador se reinicia con pulsando rearme o paro)), y además que este en su posición inicial. Para desactivarlo: rearme o final de carrera.

Para activar el sexto cilindro: Tienen que llegar a su posición tres botes (contador + retardo tras salida del quinto cilindro). Para pararlo tiene que llegar a su final de carrera y el séptimo cilindro haber realizado su secuencia volviendo al inicio (contador para verificar la secuencia), o rearme.

*Módulo digital 5

Para activar el motor 3: debe llegar un pack/protector de 3 botes a la tercera cinta (sensor + tiempo, en FS retardo del final del ciclo (Contador: dos veces posición inicial) del sexto cilindro) y estar el séptimo cilindro en posición inicial. Para pararlo: pulsador paro, o seta de emergencia, o llegada del pack de 3 botes al envasado final (sensor + tiempo, en FS retardo del motor 3).

*Módulo digital 6

Para activar el séptimo cilindro: el sexto cilindro debe llegar a su posición final, manteniéndose hasta que el séptimo vuelva, y que el séptimo parta de su posición inicial. Para reiniciarlo: o bien pulsador de rearme o llegar a su final de carrera.

*Módulo digital 6 y 7

A partir de aquí se ha intentado realizar una secuencia en el cilindro 8, pero no se ha logrado llegar a ver su correcto funcionamiento.

Se intenta usar una válvula 5/2 con accionamiento y retorno eléctricos, pero no se logra realizar la siguiente secuencia: C8I – C8M – C8I – C8F – C8I.

Partimos de que en el módulo 6 se utiliza un relé auxiliar que unificaría la activación del accionamiento eléctrico KC8. Estas condiciones para activar lo serían: que llegase el pack al envase (sensor + tiempo, en FS retardo del motor 3) y que este en posición inicial. Para el reset del accionamiento de la electroválvula iríamos al módulo 7, para ello se tendría que: pulsar el rearme, o estar en la posición intermedia, o en la final.

Para activar el retorno eléctrico KAUX2 de la válvula, se necesita: que este en la posición intermedia o en la final. Y para el reset que llegue a la inicial.