

MEZCLADORA

Sistemas de Producción Integrados

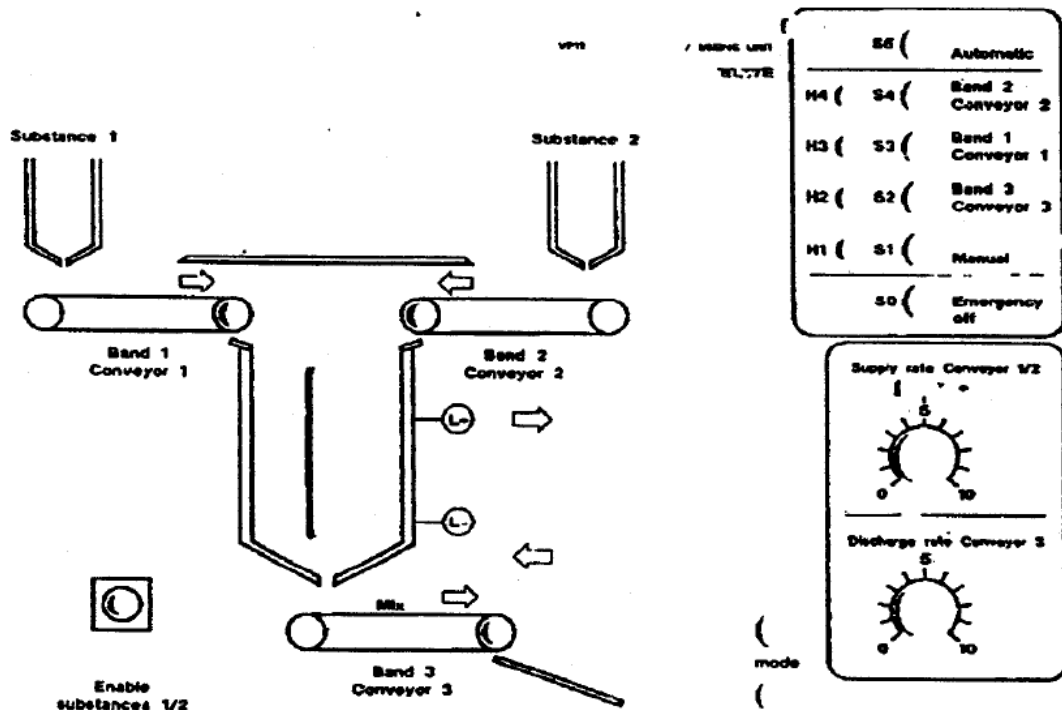


POLITÉCNICA



INDUSTRIALES
ETSII | UPM

1. Descripción del sistema



La maqueta representa una mezcladora de sustancias en un silo.

Las sustancias llegan al silo a través de las cintas transportadoras 1 y 2. El producto resultante es evacuado del silo a través de la cinta transportadora 3.

El sistema incluye los siguientes modos de funcionamiento:

1. Funcionamiento de test (seleccionado con S1 pulsado durante más de 3 segundos y señalizado con H1 parpadeante a 3 HZ)

- Se puede actuar de manera actual sobre cada cinta.
- Mientras se mantiene pulsado S2, S3 y S4 se encienden las cintas 1,2 y 3 respectivamente, señalizándose con los pilotos H2, H3 y H4.

2. Funcionamiento manual (seleccionado con S1 pulsado brevemente, menos de 3 segundos y señalizado con H1 parpadeante a 1 Hz). Se inicia 1 ciclo de mezcla (sin repetición). Este consiste en:

- Poner en marcha las cintas 1 y 2 hasta el llenado del silo (L+).
- Mantenimiento del material en el silo.
- Vaciado del silo en la cantidad solicitada mediante pulsación en S3.

3. Funcionamiento automático continuo (seleccionado con S5 pulsado durante más de 3 segundos y menos de 5, señalizado con H1 fijo):

- Poner en marcha las cintas 1 y 2 hasta el llenado del silo (L+).
- Cuando se alcanza L+ se pone en marcha la cinta 3 (a la vez que siguen en marcha las cintas 1 y 2).
- La altura real del silo se debe obtener mediante lectura analógica.
- Si se alcanza la altura máxima del silo se deben parar las cintas 1 y 2 y mantener 3.
- Si el nivel desciende por debajo de L- se debe parar la cinta 3, manteniendo 1 y 2.

4. Funcionamiento automático lotes (seleccionado con S5 pulsado brevemente, menos de 3 segundos, y señalizado con H1 fijo):

- Poner en marcha las cintas 1 y 2 hasta el llenado del silo (L+).
- Al alcanzarse L+ se paran las cintas 1 y 2 y se conecta la cinta 3.
- Al llegar al nivel mínimo L- se para la cinta 3 y se repite el ciclo de llenado.

5. Funcionamiento modo programa (seleccionado al pulsar S5 más de 5 segundos)

- En una primera fase se debe programar tres niveles del silo. Para ello se actúa manualmente sobre S2, S3 y S4 (cintas 1, 2 y 3) hasta alcanzar el nivel deseado. Este nivel se memoriza al pulsar sobre S5, repitiéndose el proceso 3 veces.
- Tras haberse programado los 3 niveles se pasa al modo repetición mediante la nueva pulsación sobre S5. Para llegar a estos niveles se debe activar cintas 1 y 2 (simultáneamente) o bien la cinta 3. Este modo se mantiene de manera indefinida hasta que sea anulado mediante la solicitud hacia otro cambio de modo.

En cualquier momento al pulsar S0 se accede al modo de Emergencia. En caso de pulsar simultáneamente S2, S3 y S4 se produce la parada del sistema. Al volver a presionar el pulsador correspondiente a modo de marcha (S1) el sistema vuelve al estado en el que estaba antes de la primera pulsación.

2. Mejora personal

Esta mejora aborda la detección de un posible fallo tanto en la captación de los sensores digitales L+ y L- como en la lectura analógica.

No cabe duda de que un fallo en los sensores de nivel es un punto crítico en el funcionamiento del sistema; ya que un error en la información detectada daría lugar a interpretaciones confusas y por tanto, a comportamientos de los elementos actuadores que pondrían al sistema en condiciones indeseadas. Por todo ello, será de vital importancia la premura con la que se detecten dichos fallos; pues se cancelarán de inmediato las operaciones incongruentes de los elementos actuadores y por tanto se impedirá un progreso incontrolado en el funcionamiento del sistema. Evitando las graves consecuencias que se podrían acarrear.

En este caso, la solución es bastante evidente y además no implicaría una necesidad de añadidos HW. Esto es así gracias a que en el propio sistema tenemos una cierta información redundante; ya que un valor de la lectura analógica debe concordar con la información detectada por los sensores digitales y viceversa. Por tanto, con esta idea, el problema de detección de fallos en los sensores, se traduce en la detección de incoherencias entre la captación digital y analógica con la mayor brevedad posible.

Expuesta la idea, la integración en el SW tampoco sería excesivamente complicada; si bien, lo más costoso es acaparar todo el conjunto de situaciones erróneas con la cautela de no olvidar ninguna. Para ello, se muestra la siguiente tabla:

L+	L-	Lectura Analógica (L.A)	Posibles Fallos	
0	0	L- > L.A	L+ y L-	L.A
		L+ > L.A > L-	L+	L.A
		L.A > L+	Correcto	
0	1	L- > L.A	L+	L- y L.A
		L+ > L.A > L-	L- y/o L+ y/o L.A	
		L.A > L+	L-	L+ y L.A
1	0	L- > L.A	L-	L.A
		L+ > L.A > L-	Correcto	
		L.A > L+	L+	L.A
1	1	L- > L.A	Correcto	
		L+ > L.A > L-	L-	L.A
		L.A > L+	L+ y L-	L.A

* *Los sensores L+ y L- tienen lógica negativa.*

En la tabla anterior se establece una indicación de los fallos más comunes (y los que a priori parecen más evidentes en cada caso están en negrita). Sin embargo puede haber combinaciones más extrañas como por ejemplo que falle todo a la vez por algún accidente externo, etc. Por lo que tras la detección de un fallo, además de entrar en parada de emergencia, se fuerza al sistema a pasar por el modo de funcionamiento de test, como condición de rearme, para que una vez reparado el fallo de mayor probabilidad se compruebe con firmeza que todo funciona correctamente antes de volver al modo de Marcha normal (esta condición de rearme sí que está implementada).

Dicho esto, ahora se comentarán algunos detalles que habría que tener en cuenta a la hora de llevar a cabo la implementación.

Puesto que la detección de fallos en los elementos sensores es una causa inmediata para entrar en parada de emergencia, el bloque encargado de esta misión deberá llamarse incondicionalmente desde el OB1 en primer lugar, y sólo en el caso de validar el correcto funcionamiento de los sensores el programa seguirá su curso normal.

Dentro de dicho bloque se realizará una lectura analógica del nivel del depósito y se comprobará si la información de los sensores es coherente. En el caso de que así sea, se saldrá del bloque sin llevar a cabo ninguna actuación adicional continuando con la gestión y control del funcionamiento del sistema tal y como se implementa en el programa objeto de este trabajo. Sin embargo, si no se cumple esto, se evaluarán una a una las posibles causas de un mal funcionamiento (las expresadas en la tabla). En el momento en que se detecte una situación incorrecta, inmediatamente antes de entrar en parada de emergencia, se activarán las marcas correspondientes a los fallos más probables en ese caso concreto, con el objetivo de facilitar una rápida y eficaz reparación que permita volver a la normalidad en el menor tiempo posible.

Será una vez reparado el o los sensores causantes del fallo y comprobado el correcto funcionamiento de todos ellos mediante el proceso de Rearme, cuando se permita volver al modo de Marcha sin errores.