



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA y ELECTRICA
XALAPA, VER.



LABORATORIO DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL
INGENIERÍA ELECTRICA
TÓPICOS SELECTOS I DE CONTROL

NOMBRE: _____ MATRICULA: _____.

BLOQUE: _____ FECHA: _____.

PRACTICA N° 9

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

SOLUCIÓN DE SOBREPOSICIÓN EN ELECTRONEUMÁTICA POR EL MÉTODO DE BANDERA

Correspondiente a la sección 4.1, 4.2 y 4.3 de la Unidad No. 4 de la experiencia educativa Tópicos Selectos I de Control.

OBJETIVO:

El alumno comprenderá y utilizará el método de bandera en la solución de circuitos electroneumáticos que tengan sobreposición en algunos de sus pasos.

EXPOSICIÓN: La sobreposición y la ejecución de movimientos indeseados son problemas a los que se debe de enfrentar el diseñador de circuitos neumáticos y electroneumáticos.

En la electroneumática existen varios métodos para la solución de estos problemas. Un primer método, el más efectivo y posiblemente el más costoso, es el método de bandera.

El método de bandera consta de los siguientes pasos para su aplicación:

- 1) Obtener la ecuación de movimientos en base al diagrama de pasos.
- 2) Hacer el esquema neumático.
- 3) Hacer el cuadro de banderas (listado Neyle), para lo cual se lleva a cabo la siguiente metodología:
 - a) En una columna se pone en orden ascendente la numeración de los pasos.
 - b) A la derecha de la columna de pasos se dibuja una columna para cada sensor de inicio y final de carrera.
 - c) A la izquierda de la columna de pasos se coloca una columna en la que se marcarán los pasos en los que estén activados exactamente los mismos sensores.
 - d) A la derecha de la columna de los sensores se pondrá una columna por cada igualdad de sensores activados (paso 2), esas columnas indicarán relevadores bandera y se marcarán como K1, K2,... Kn; donde "n" es el número de igualdades o relevadores bandera existentes.
 - e) En la columna de cada relevador bandera se indicará la primera aparición de la bandera con un círculo sin rellenar (o), que indicará que en éste paso dicha bandera se encuentra desactivada; y la siguiente aparición se indicará con un círculo relleno (●), que indicará que dicho relevador se encuentra activado en éste paso.
 - f) A la derecha de las columnas de los relevadores bandera se dibujará otra columna donde se pondrá la parte de la ecuación de movimientos que le corresponde a cada paso.
 - g) A la derecha de la columna de la ecuación de movimientos se coloca nuevamente una columna para cada relevador bandera; un paso antes a que el relevador le corresponda estar activado se indicará su memorización mediante éste símbolo "⊗"; y un paso después de que al relevador le corresponda estar desactivado se indicará la desactivación de su memoria con el siguiente símbolo "⊗".
 - h) Por último, a la derecha se colocará una columna para cada bobina y en el paso que le corresponda se pondrá su activación memorizada "⊗".
- 4) Se hace el diagrama eléctrico siguiendo estos pasos:

- a) Se le asigna a cada sensor un relevador y se enumera a partir de Kn+1.
- b) Se asigna un relevador al botón de puesta en marcha.
- c) Si en la condición para la activación o memorización de una bobina o una bandera se encuentra una bandera desactivada, se usará un contacto N.C. (normalmente cerrado) del relevador correspondiente a esa bandera.
- d) Si en la condición para la activación o memorización de una bobina o una bandera se encuentra una bandera activada, se usará un contacto N.A. (normalmente abierto) del relevador correspondiente a esa bandera.
- e) Para la desactivación de una memoria se pondrán en paralelo, alimentado al relé a desactivar, contactos N.C. de los elementos que en la condición estén activos y contactos N.A. de los elementos inactivos.

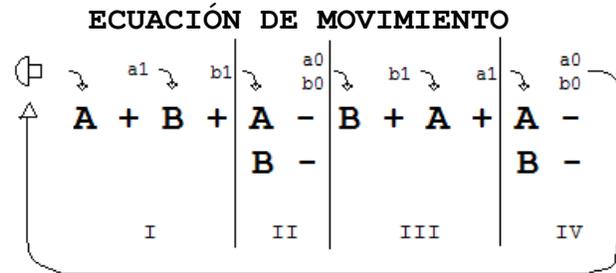
LECTURA Y ESTUDIO: Para una mejor comprensión del método de bandera se recomienda consultar el Manual de Electroneumática Avanzada FESTO DIDACTIC TP202.

MATERIAL A UTILIZAR:

ELEMENTO EMPLEADO	Ejercicio 1
Unidad de mantenimiento	1
Cilindro de doble efecto	2
Electroválvula 5/2 biestable	2
Válvula de estrangulamiento	4
Interruptor pulsador	1
Relevador	12
Detector de proximidad	4

EJERCICIO # 1

Para el siguiente diagrama de pasos realizar su circuito electroneumático aplicando el método de paso a paso mínimo.



LISTADO DE SECUENCIA NEYLE

	PASO	a0	a1	b0	b1	k1	k2	Ec. De Mov.	k1	k2	Y1	Y2	Y3	Y4
‡	1	●		●		○		A+		⊗	∅			
	2		●	●				B+					∅	
→	3		●		●		○	A- B-	∩			∅		∅
‡	4	●		●		●		B+					∅	
	5	●			●			A+	⊗	∩	∅			
→	6		●		●		●	A- B-				∅		∅

ESQUEMA NEUMÁTICO

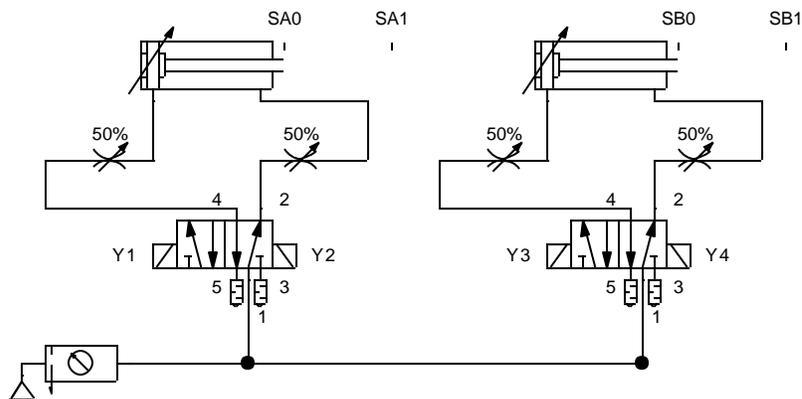
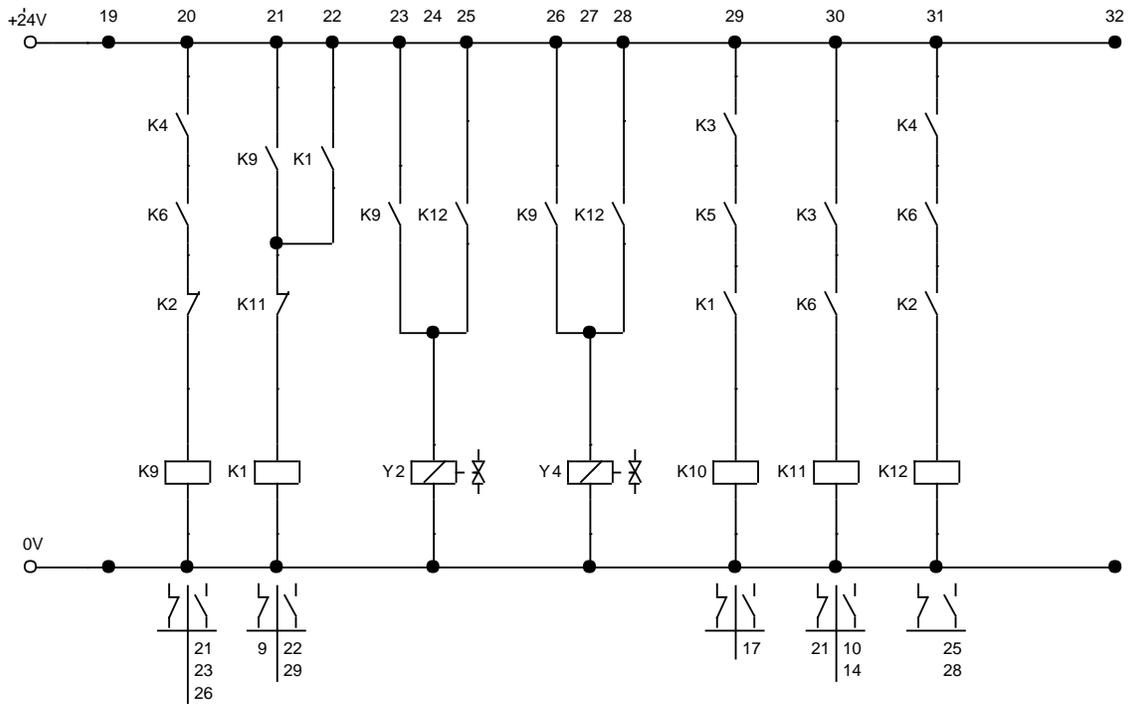
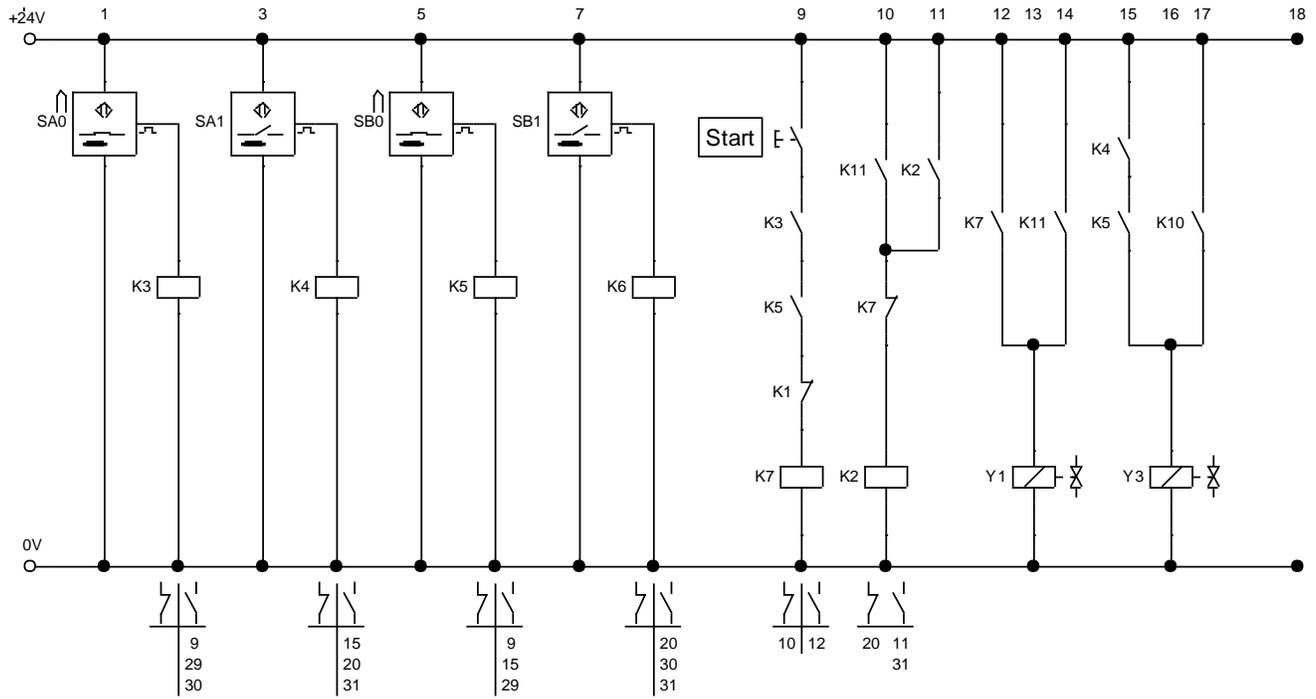


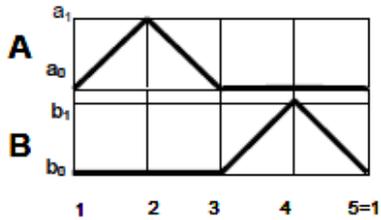
DIAGRAMA ELÉCTRICO



EXPLICACIÓN: Al estar los dos vástagos de los cilindros en su inicio de carrera se encuentran sensados SA0 y SB0, lo que energiza a los relevadores K3 y K5 respectivamente. Al pulsar el botón START se energiza K7 (lo que hace que todos los contactos normalmente abiertos se cierren, y los normalmente cerrados se abran) desenergizando así al relevador K2 y energizando al mismo tiempo la bobina Y1, que hace conmutar hacia la derecha a la válvula 5/2 que controla al cilindro A, iniciando así su carrera, al llegar el vástago de dicho cilindro a su final de carrera se sensa SA1, que energiza a K4 (que al sensarse junto a SB0 que energiza a K5) cumpliendo así las condiciones para energizar a la bobina Y3, que hace conmutar a la válvula 5/2 que controla al cilindro B, haciendo así que el vástago de éste inicie su carrera, al llegar a su final de carrera se sensa SB1, que energiza al relevador K6 (que al sensarse junto a SA1 que energiza a K4) se energiza K9, dicho relevador realiza 2 acciones; La primera es energizar al relevador K1, éste crea un sello para su memoria; y la segunda es que energiza a las bobinas Y2 y Y4 que hace que los vástagos de ambos cilindros vayan a su inicio de carrera; Cuando los dos vástagos llegan a inicio de carrera se sensan SA0 y SB0 que energizan a los relevadores K3 y K5 respectivamente que junto con K1 (previamente energizada y memorizada) energizan a K10, que se encarga de energizar a la bobina Y3, que hace salir al vástago del cilindro B, cuando éste llega a su final de carrera se sensa SB1, que energiza a K6, que al estar energizado junto a K3 (relevador de SA0) energizan al relevador K11, dicho relevador realiza tres acciones; la primera, energiza a la bobina Y1 que hace salir al vástago del cilindro A, la segunda, energiza al relevador K2, que crea un sello para su memoria, y la tercera, desenergiza al relevador K1; Cuando el vástago del cilindro A llega a su final de carrera se sensa SA1, que energiza a K4, que junto con K6 (relevador de SB1) y K2 (previamente energizada y memorizada) energiza al relevador K12, que energiza a las bobinas Y2 y Y4, lo que hace conmutar ambas válvulas 5/2 hacia la izquierda, mandando así los vástagos de los cilindros a su inicio de carrera; Al llegar dichos vástagos a inicio de carrera termina el ciclo.

AUTOEVALUACIÓN

Para el siguiente diagrama de pasos realizar la ecuación de movimientos y su circuito electroneumático aplicando el método de bandera. Utilice los elementos de la parte inferior, dibuje el circuito armado y explique su funcionamiento.



$$\text{EC. MO.} \quad A + A - B + B$$

CUADRO DE BANDERAS

PASO	a ₀	a ₁	b ₀	b ₁	K ₁	EC. MO.	K ₁	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1											
2											
3											
4											

