

Entonces vamos a implementar los circuitos desarrollados en electroneumática por medio de este lenguaje Ladder en el PLC, utilizando las siguientes representaciones.

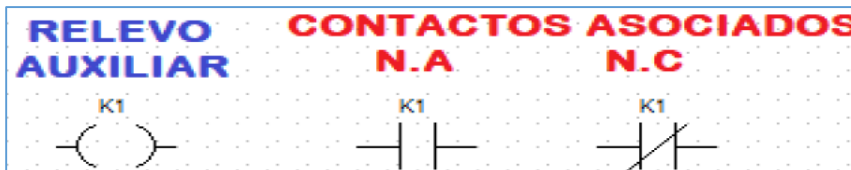
Para las entradas digitales, recordemos que se asocia a una bobina específica, de manera que podemos utilizar contactos N.A normalmente abiertos y N.C normalmente cerrados asociados cada una de las entradas.



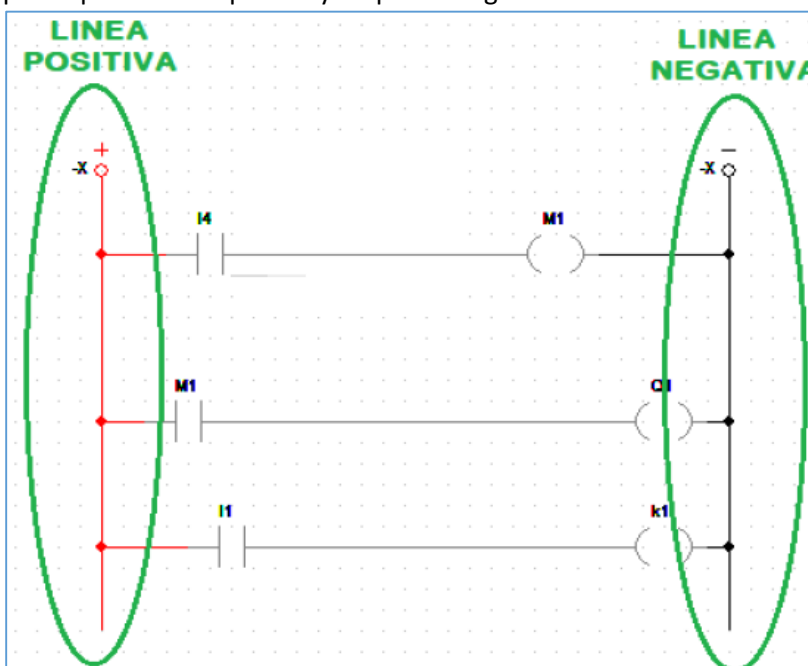
Las salidas son bobinas que manipulamos en el circuito y su representación es la siguiente.



Dentro de los diagramas de control se utilizan relevos auxiliares, en donde la bobina del relevo y sus contactos asociados se muestran de la siguiente manera.

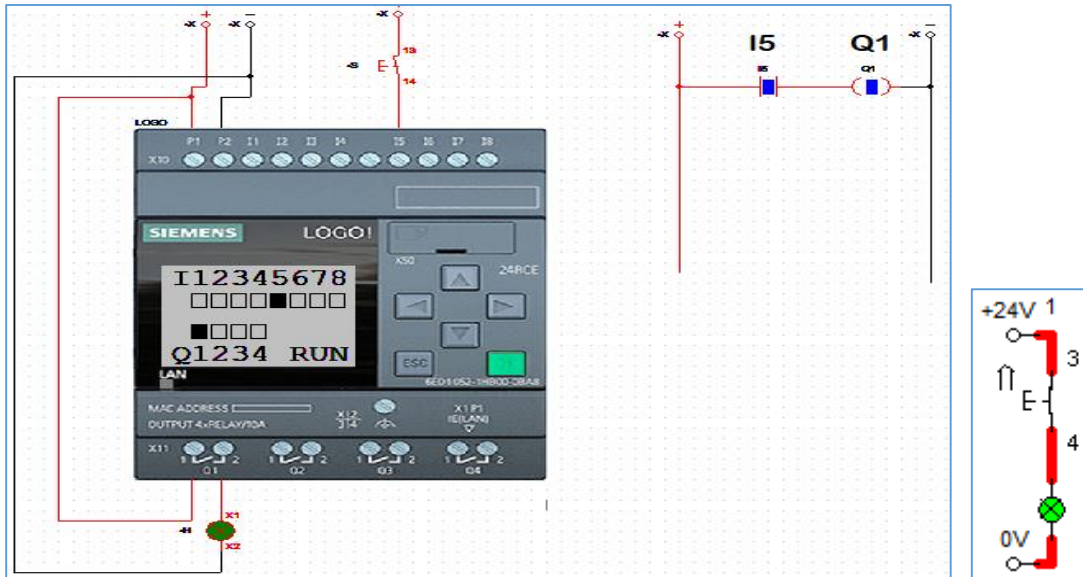


En los diagramas electroneumaticos que se han venido implementando, se desarrolla un circuito que va de un voltaje positivo o un voltaje fase, hacia un voltaje de 0vdc o neutro, desarrollado de arriba (24+) hacia abajo (0vdc) en la hoja de diseño. Para los diagramas de Ladder en PLC realizamos el mismo circuito, pero de izquierda a derecha ubicando una línea punto positivo a izquierda y un punto negativo a derecha.

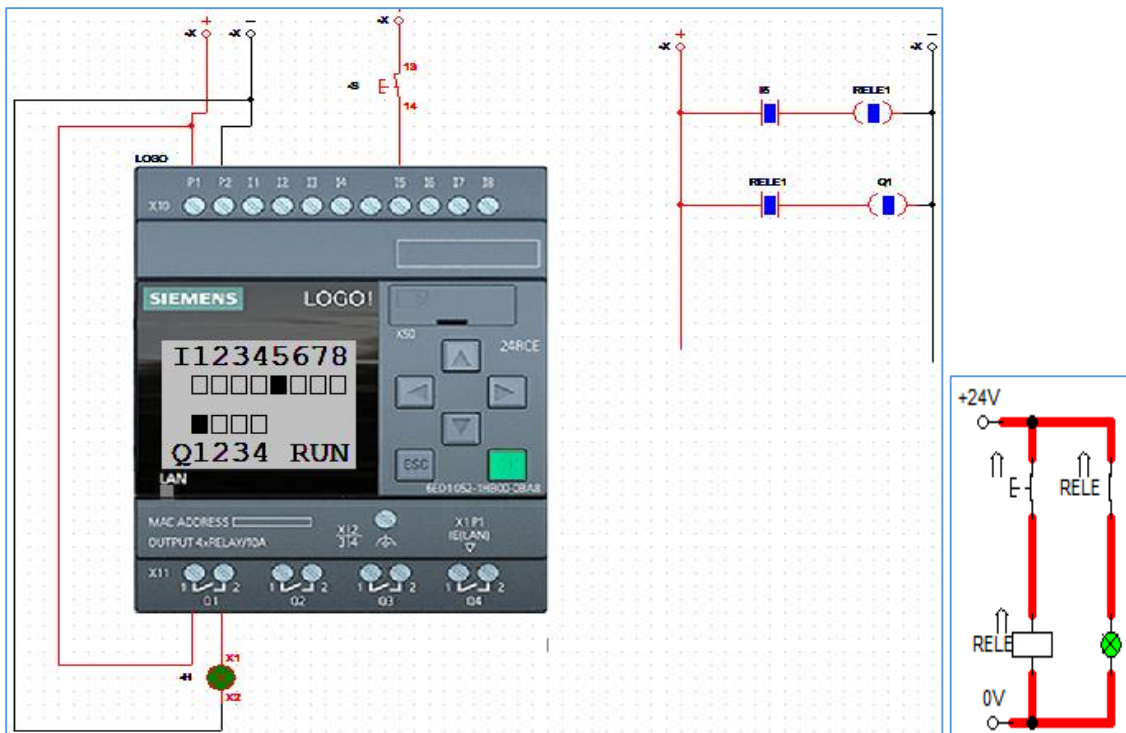


Los siguientes ejemplos muestran cómo podemos implementar circuitos en PLC utilizando la diagramación estándar Ladder. Debemos identificar las entradas del exterior que necesitamos conocer y asociarlas a cada entrada I1, I2, etc, con ello, tenemos contactos N.A o N.C que utilizamos en los diagramas de control, llámense sensores, pulsadores, etc. La salidas debemos asociar al control de cada dispositivo

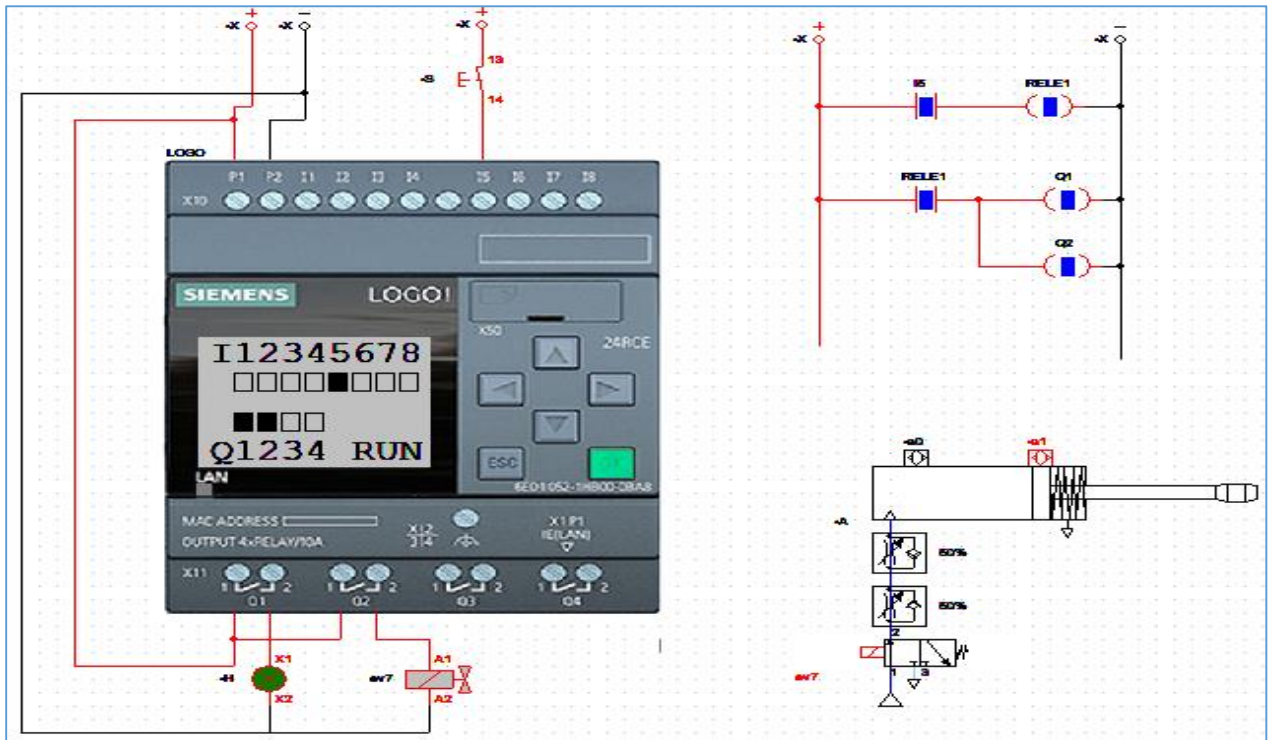
El siguiente ejemplo muestra el mando directo de un actuador con PLC.



El siguiente ejemplo muestra el mando indirecto de un actuador con PLC.

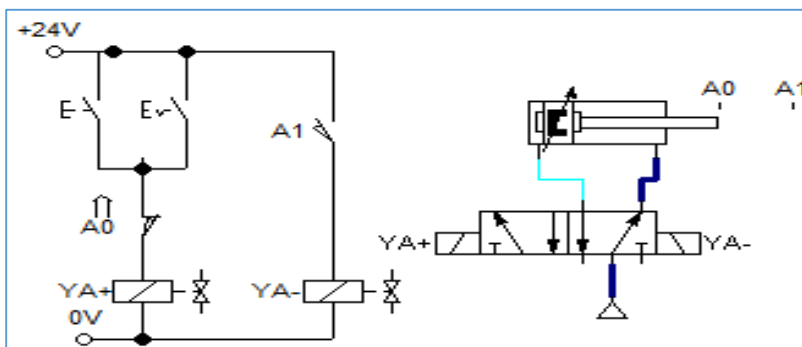


El siguiente ejemplo muestra el mando indirecto de una electroválvula con PLC. Debemos darle el mismo nombre a la bobina de solenoide que a la electroválvula correspondiente en el circuito neumático.

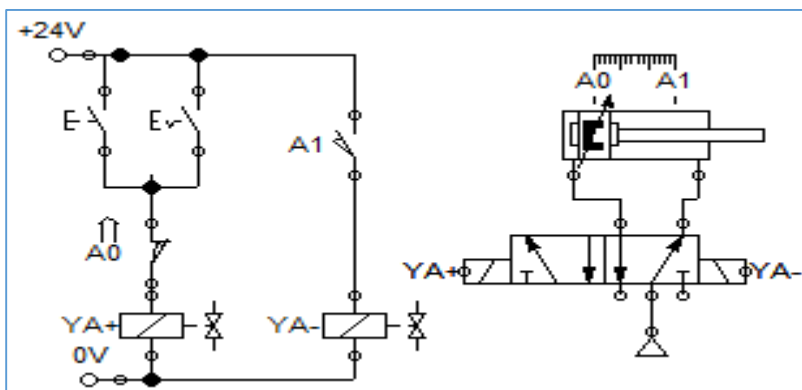


Las siguientes secuencias son diseñadas con electroneumática y luego de esto implementadas en diagramación Ladder para PLC.

A+A- con Finales de Carrera y con Reed Switch



Final Carrera



Reed Switch

La diferencia entre los 2 circuitos será el tipo de sensor implementado en el actuador. Para implementar esta secuencia en el PLC, lo primero que debemos hacer es identificar claramente cuáles son las entradas y cuáles son las salidas. Para el PLC LOGO que vamos a utilizar las entradas se referencian de I1 a I8 (mayúsculas) y las salidas Q1 a Q4 (mayúsculas), recuerde que el nombre tanto de las bobinas de entrada como de salida son nombres reservados (I,Q).

Entradas:

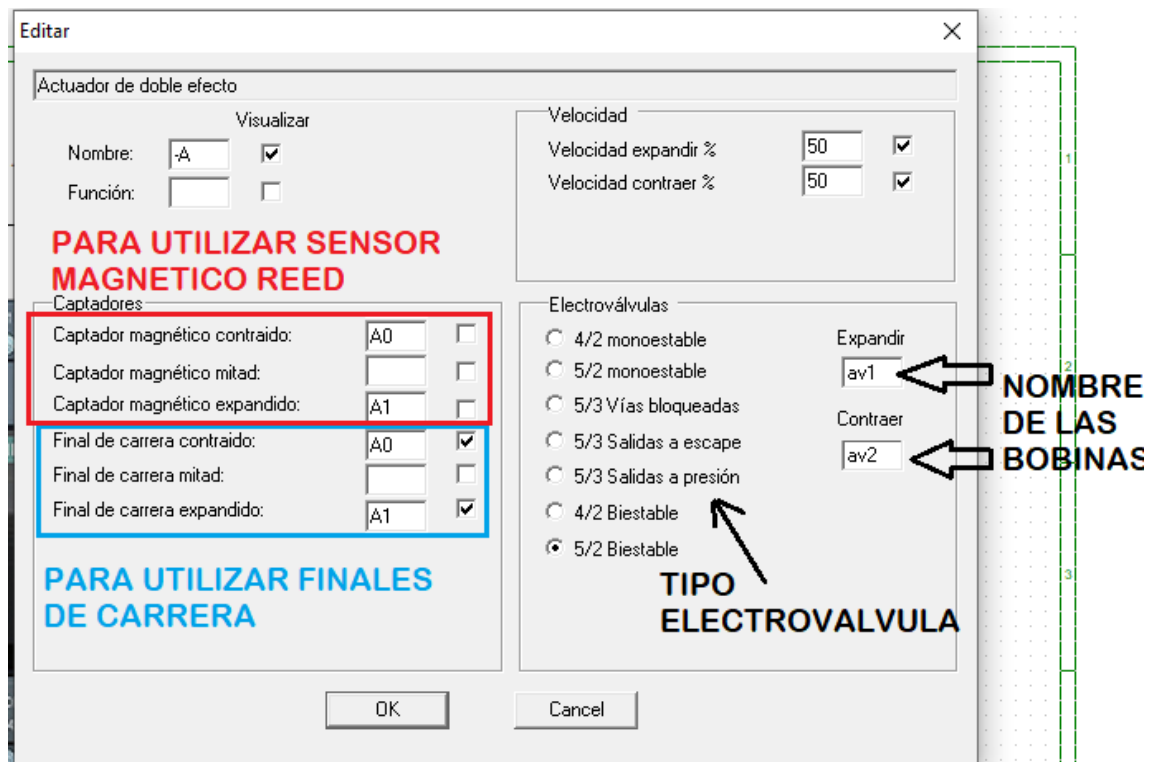
- Pulsador S1 (I2) e interruptor S2 (I4)
- Finales de carrera A0 (I6) y A1 (I8)

Salidas:

- Electroválvula YA+ (Q1) y electroválvula YA-(Q2)

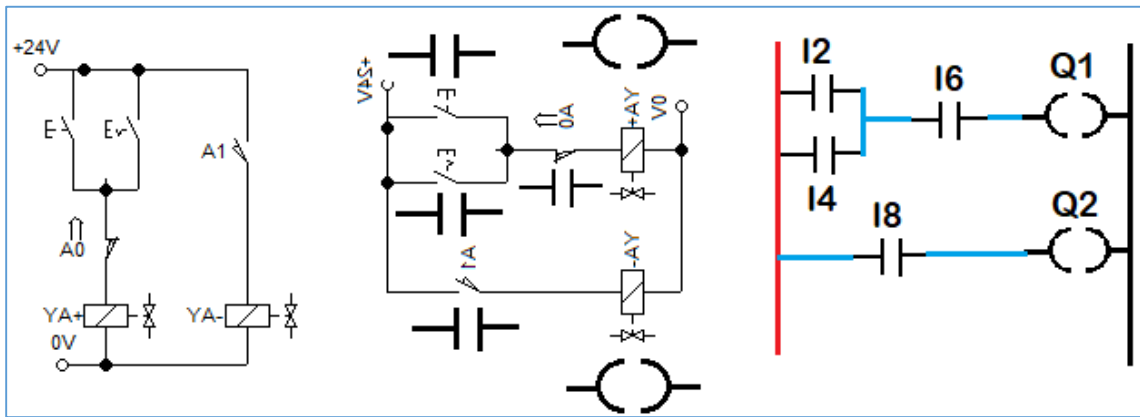
En la simulación de CADe-SIMU es importante tener presente el nombre de las variables. En el caso de los sensores de posición podemos utilizar un nombre cualquiera pero utilizaremos por orden A0 y A1 como finales de carrera del actuador A. Para las electroválvulas utilizaremos la referencia av1 (YA+) y av2 (YA-), esto haciendo referencia al actuador(a) y valvula(v). Se recomienda utilizar estos nombres a fin de no tener problema con los nombres reservados.

La configuración del actuador será la siguiente.

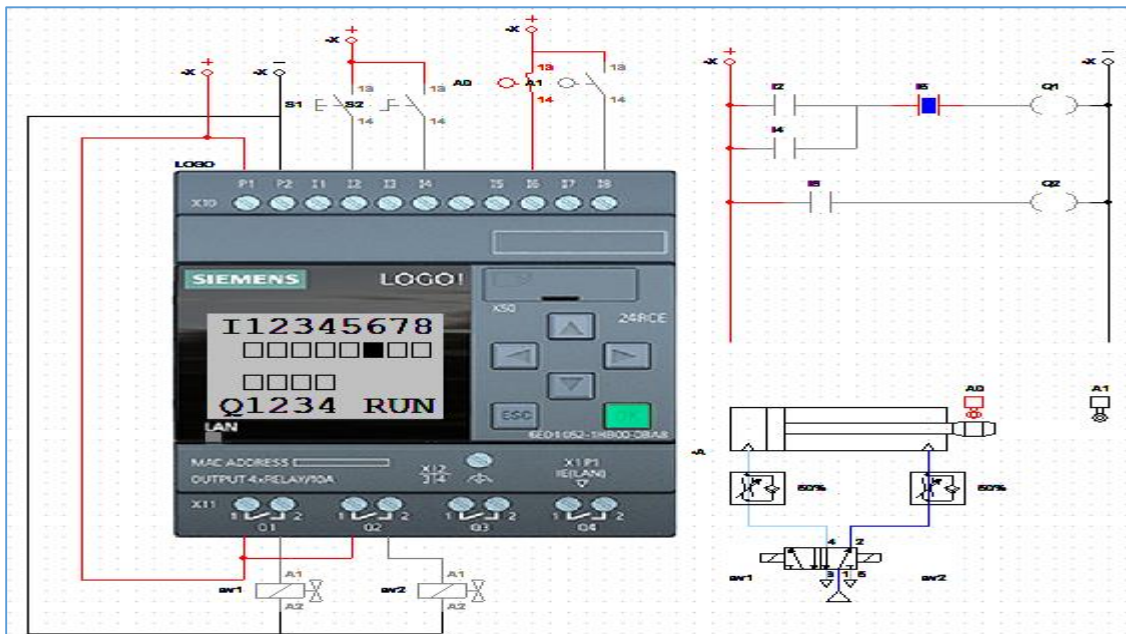


Para cambiar de sensores de posición del actuador, debe seleccionar el CheckBox correspondiente, bien sea para Final de Carrera, o bien para seleccionar el Captador Magnético. El ejemplo de la imagen muestra la selección para utilizar los Finales de Carrera.

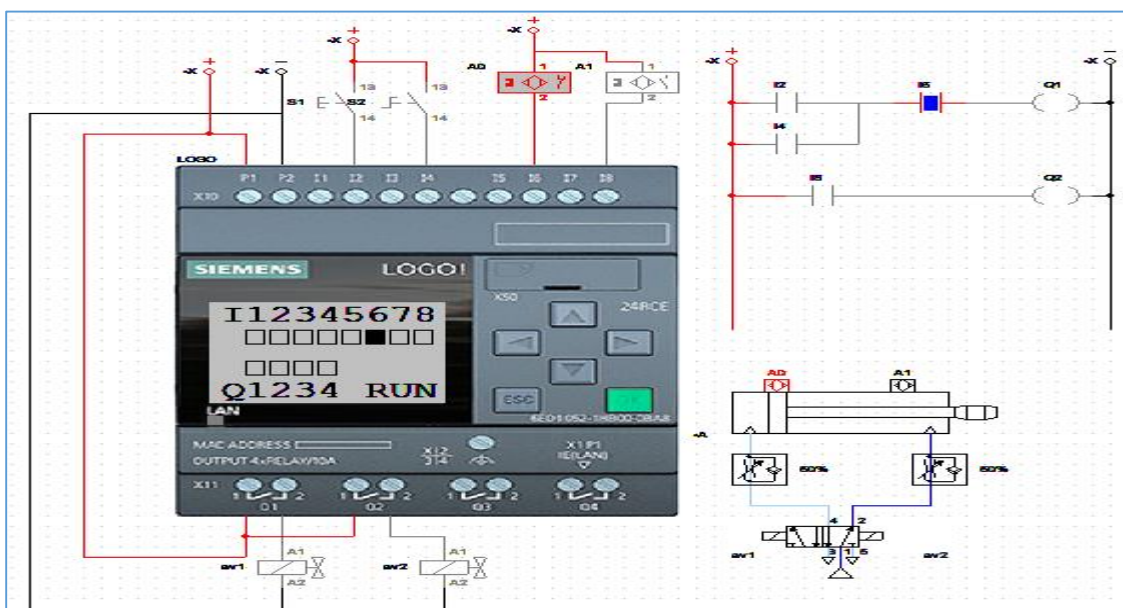
Ahora debemos convertir el programa que tenemos diseñado en electroneumática y convertirlo a diagramación Ladder.



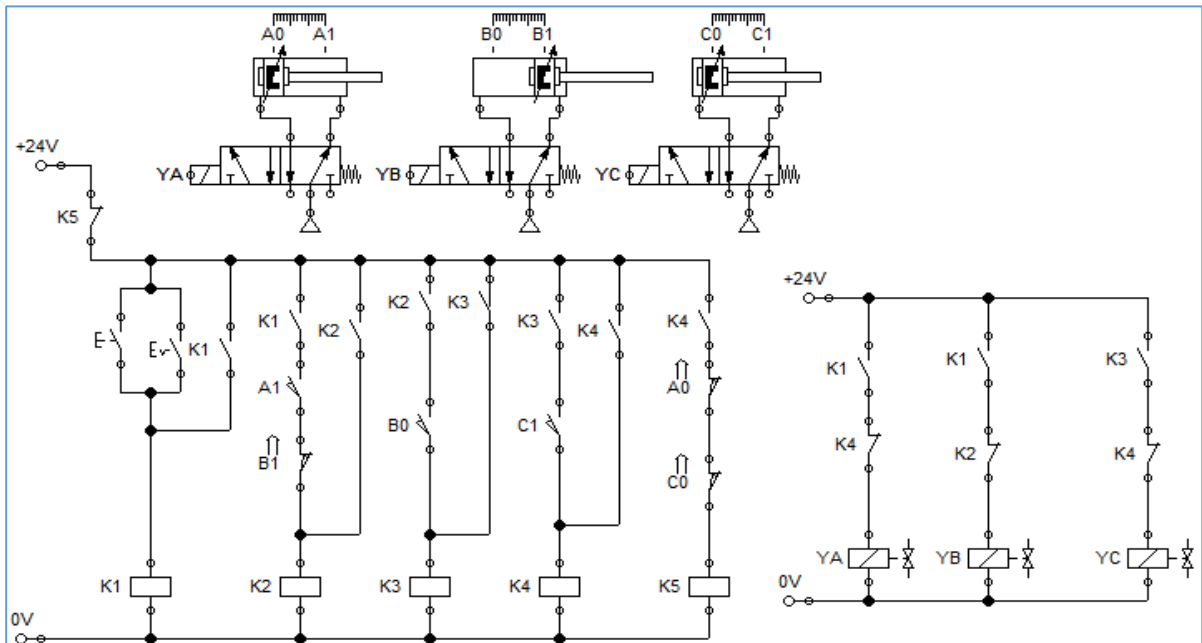
A+A- con finales de carrera.



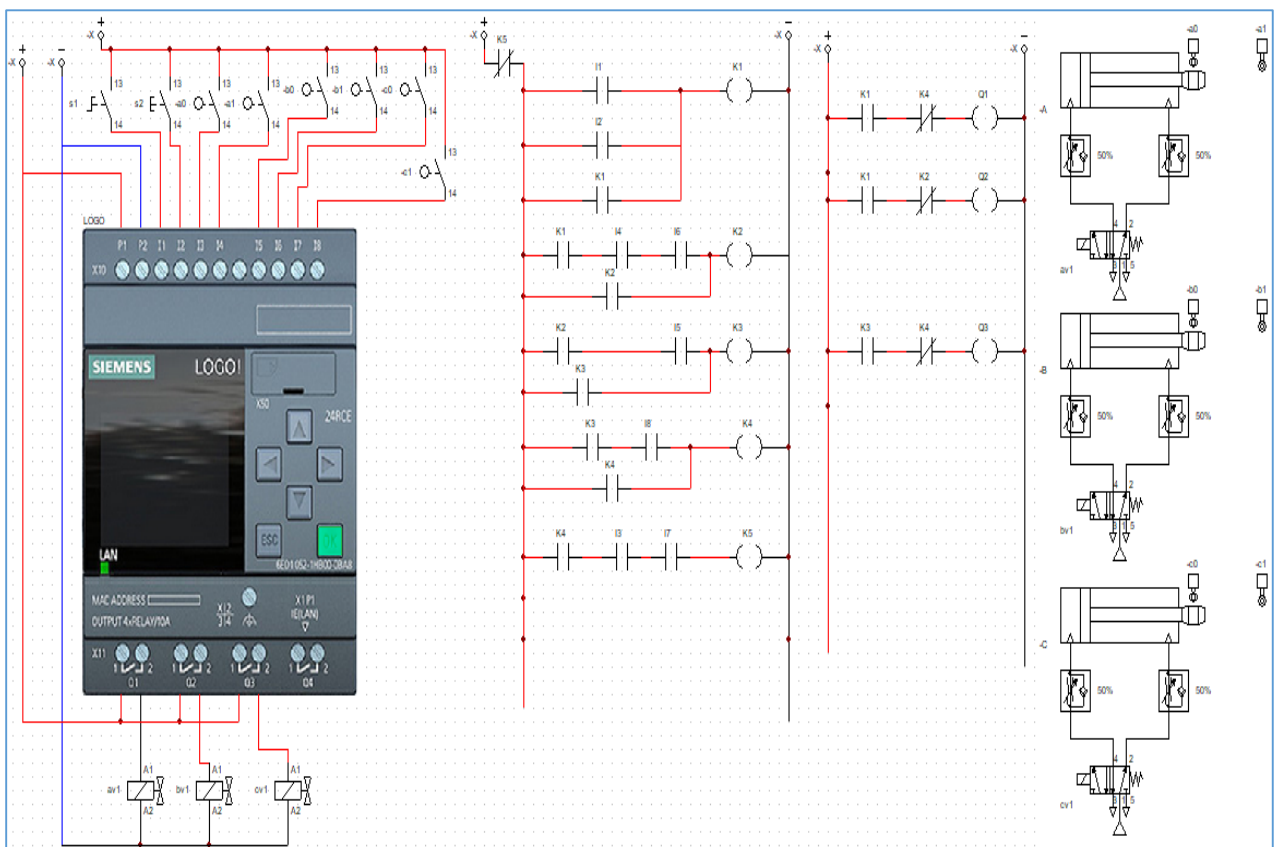
A+A- con captadores magnéticos Reed Switch.



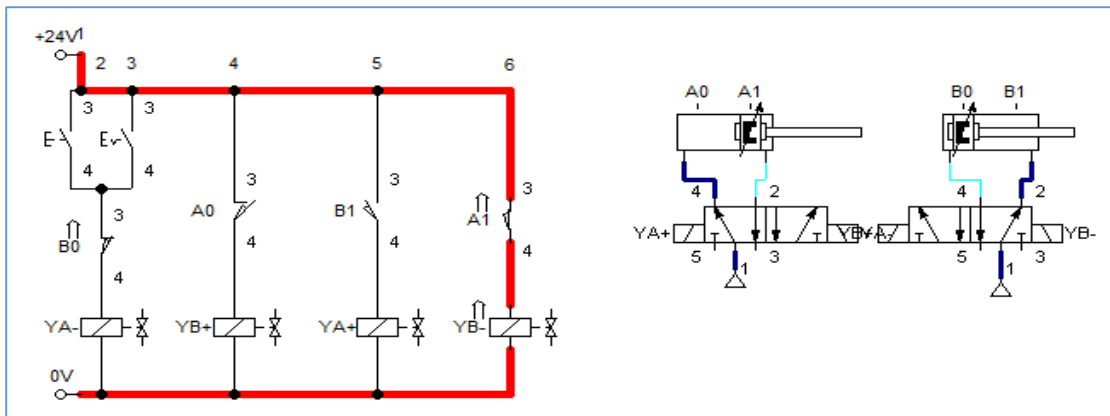
- Realizar la secuencia $\begin{matrix} | A+ & B- & C+ & A- \\ | B+ & & & C- \end{matrix}$ con un diseño monoestable.



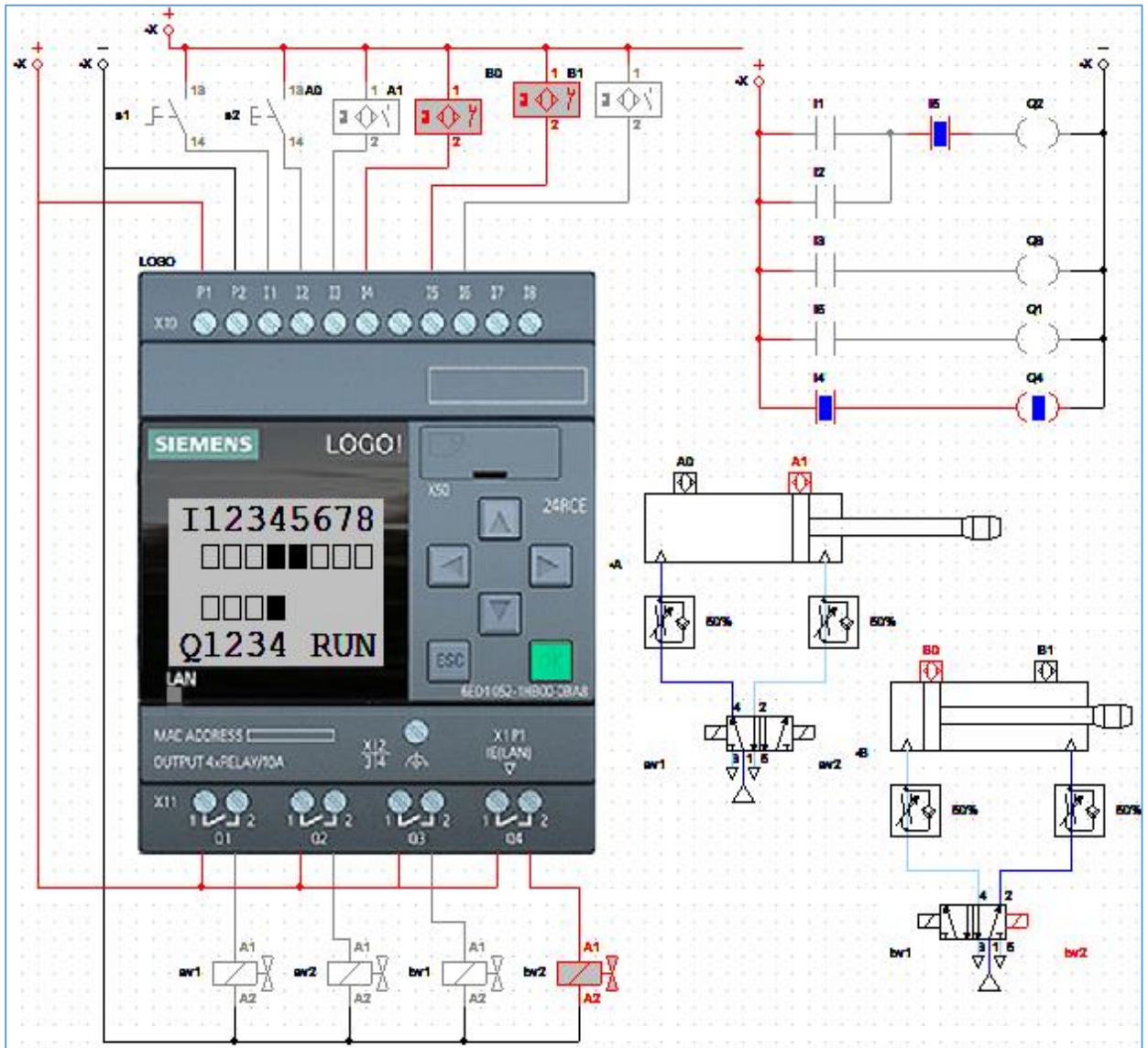
Para pasar nuestro circuito al PLC, identificamos entradas a0(I3), a1(I4), b0(I5), b1(I6), c0(I7), c1(I8), pulsador (I2), interruptor(I1) y las salidas YA(Q1), YB(Q2) y Y3(Q3). Luego de esto realizamos el mismo circuito de control en Ladder, en el circuito de mando cambiamos las bobinas de electroválvula por las salidas ya que las salidas están asociadas a cada electroválvula en el exterior.



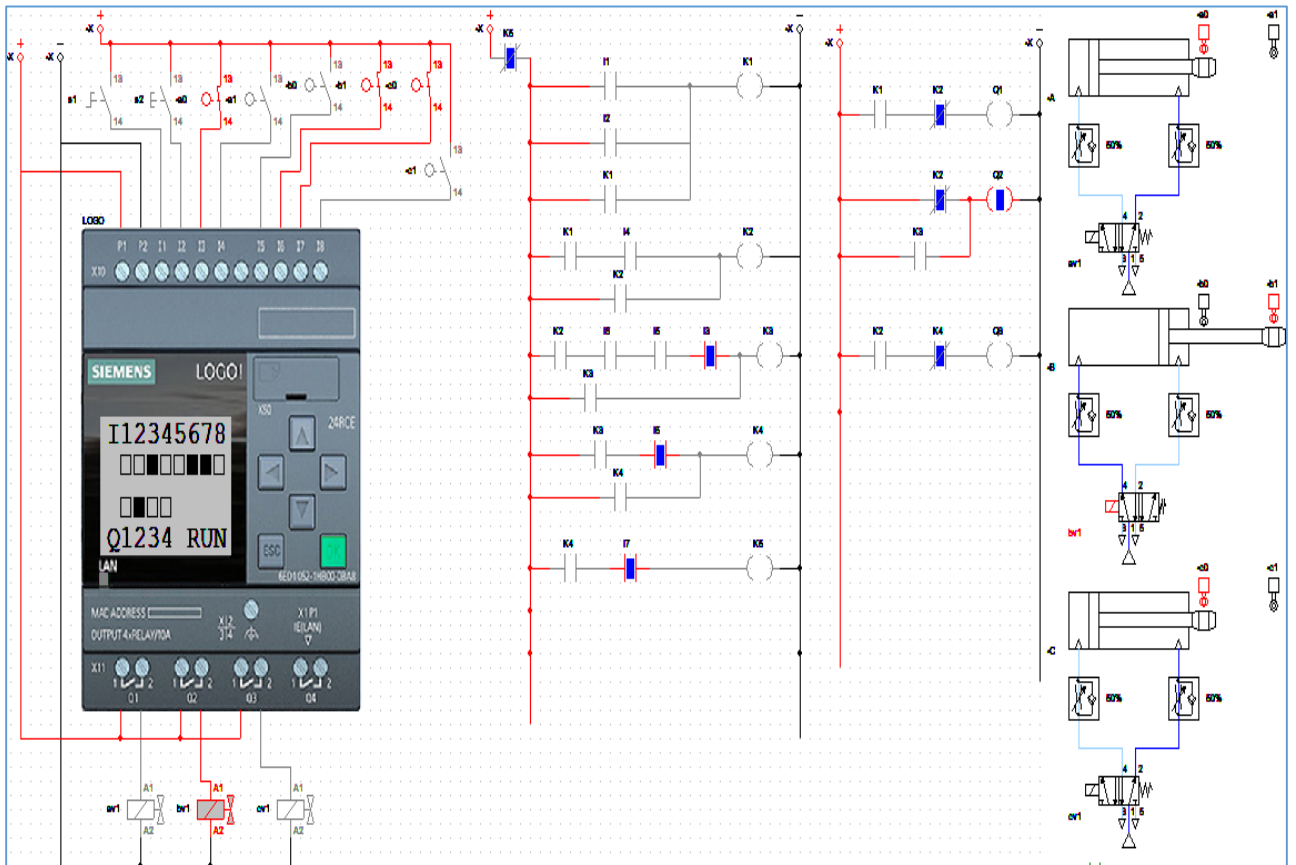
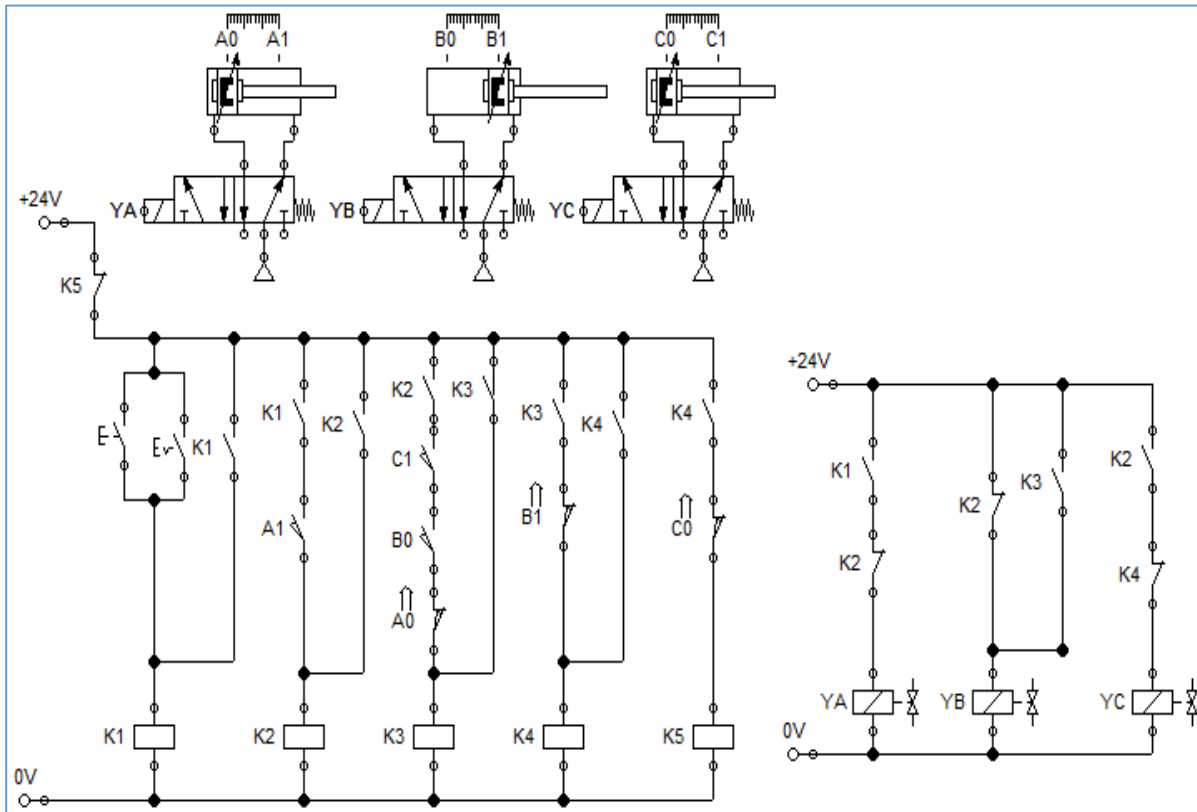
- Realizar la secuencia A- B+ A+ B- con un diseño intuitivo.



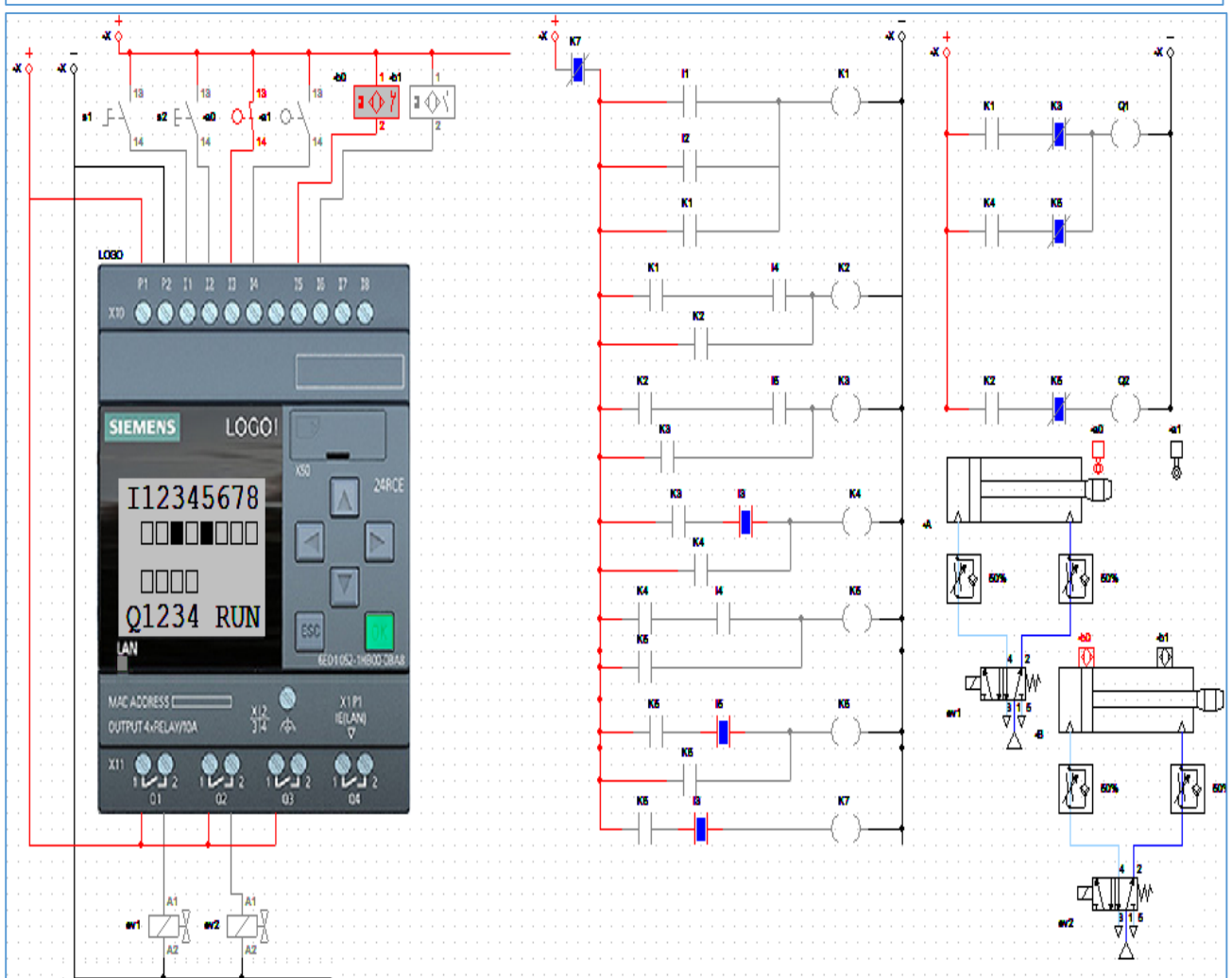
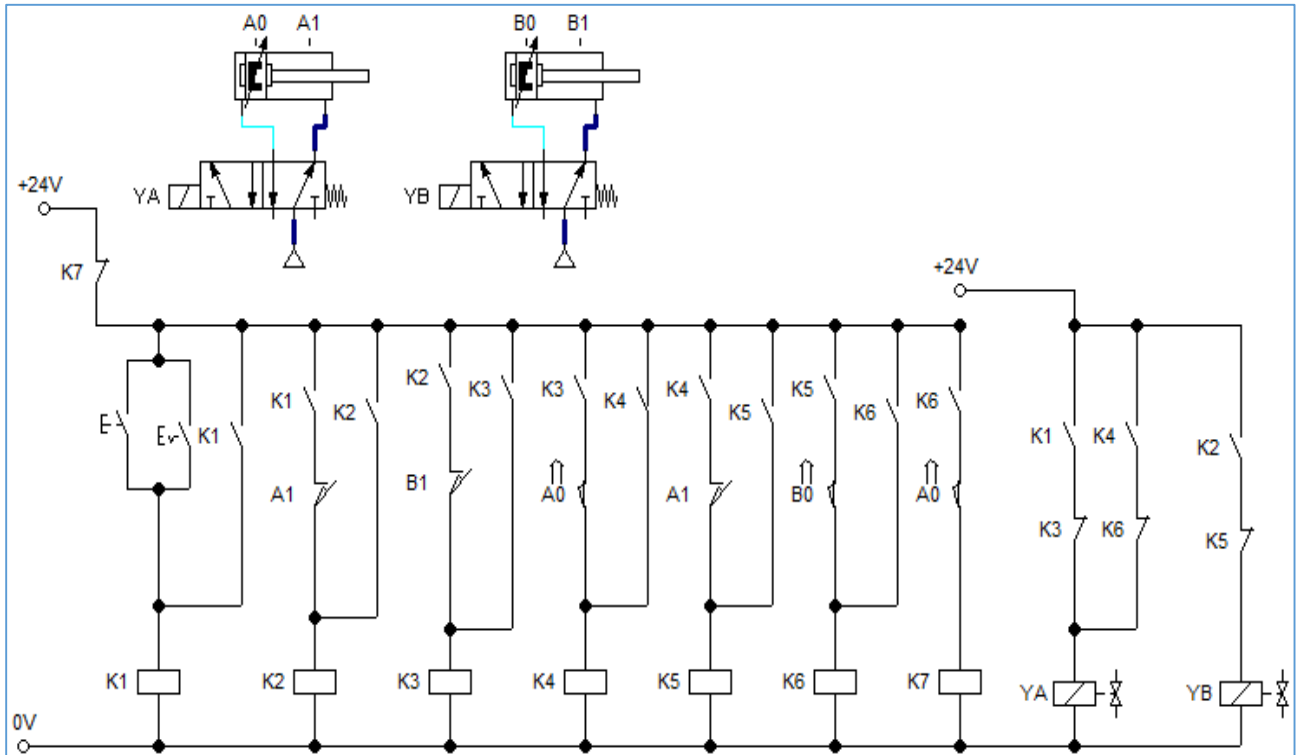
En CADe-SIMU no es posible que el actuador comience afuera por lo que debemos dejar que el circuito se acomode por si solo a la posición inicial, pero luego de esto su funcionamiento es el correcto. Por otra parte, es común en CADe-SIMU que el programa moleste con los nombres de los componentes, por ejemplo, las electroválvulas, en este caso trate de cambiar los nombre y/o utilizar las sugerencias que este documento plantea.



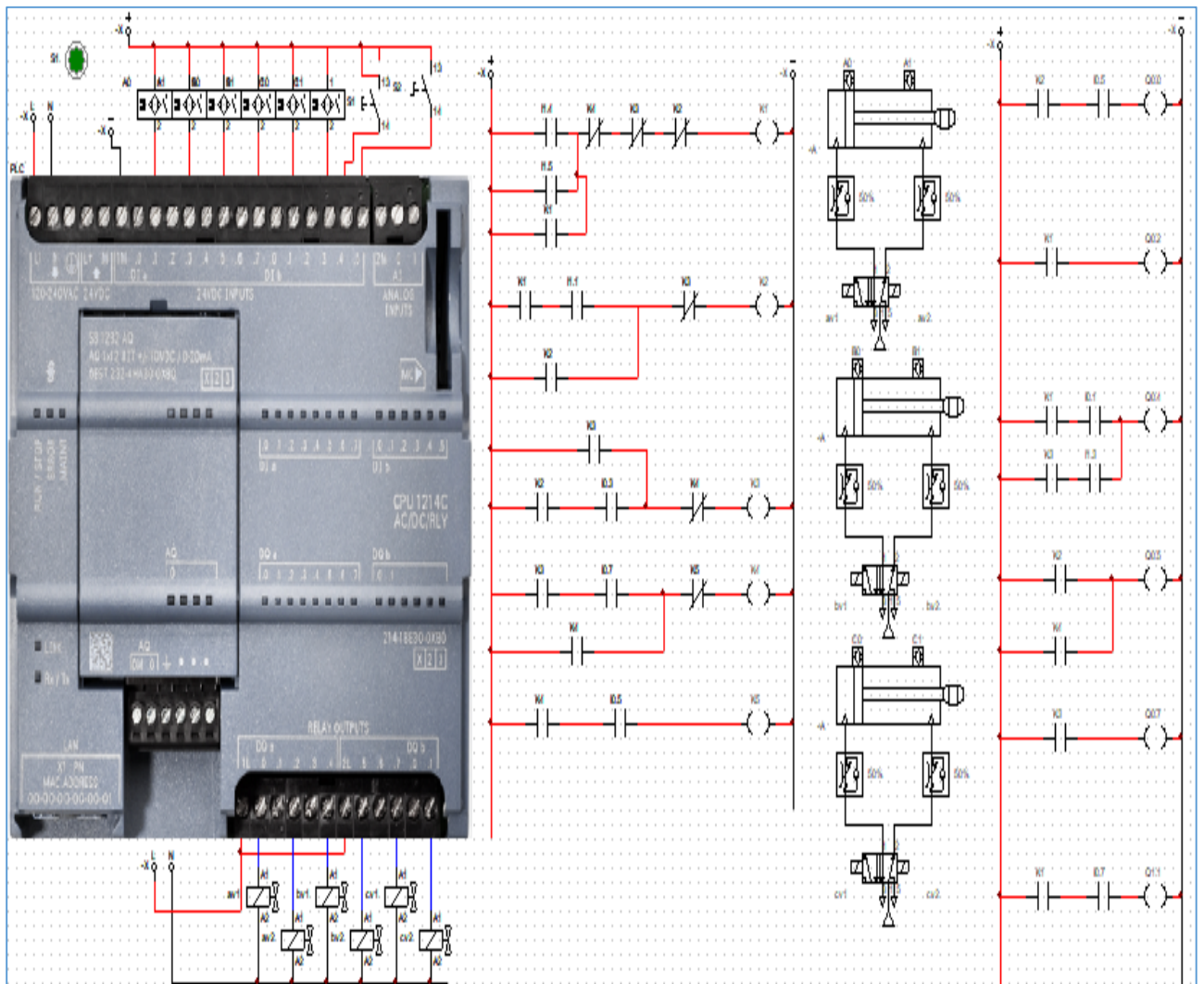
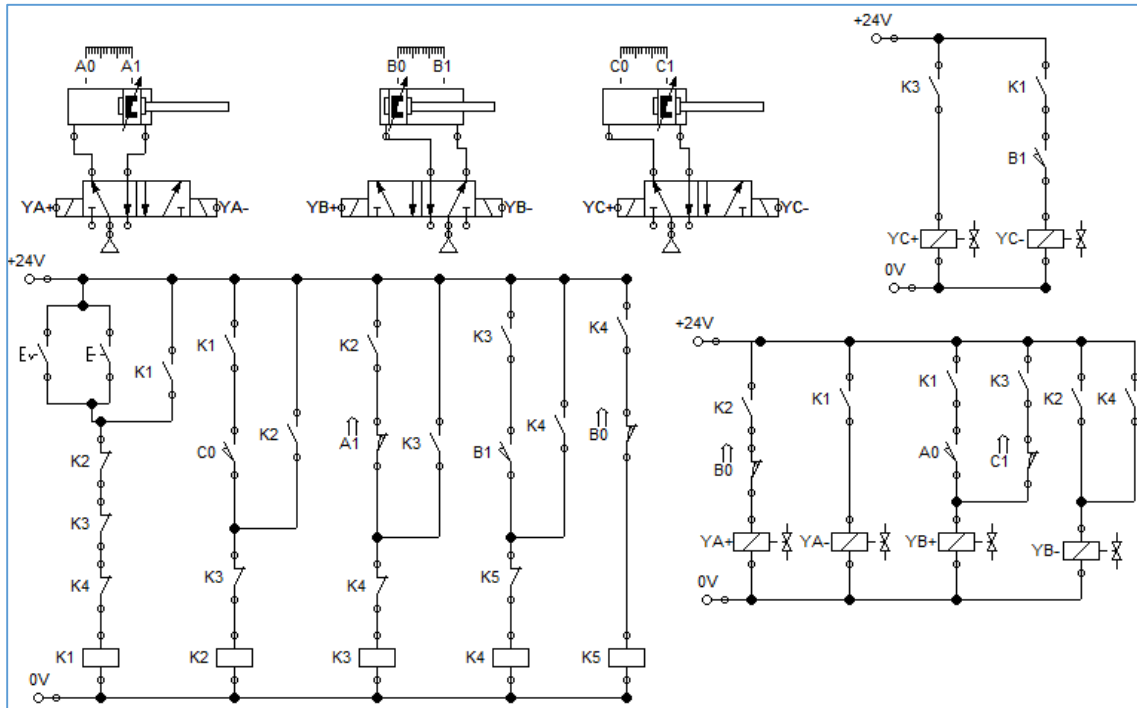
➤ Realizar la secuencia $\left| \begin{array}{c} A+ \\ B+ \\ A- \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} C+ \\ B+ \\ A- \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} C- \\ B- \\ A- \end{array} \right|$ con un diseño monoestable.



➤ Realizar la secuencia **A+ B+ A- A+ B- A-** con un diseño monoestable.



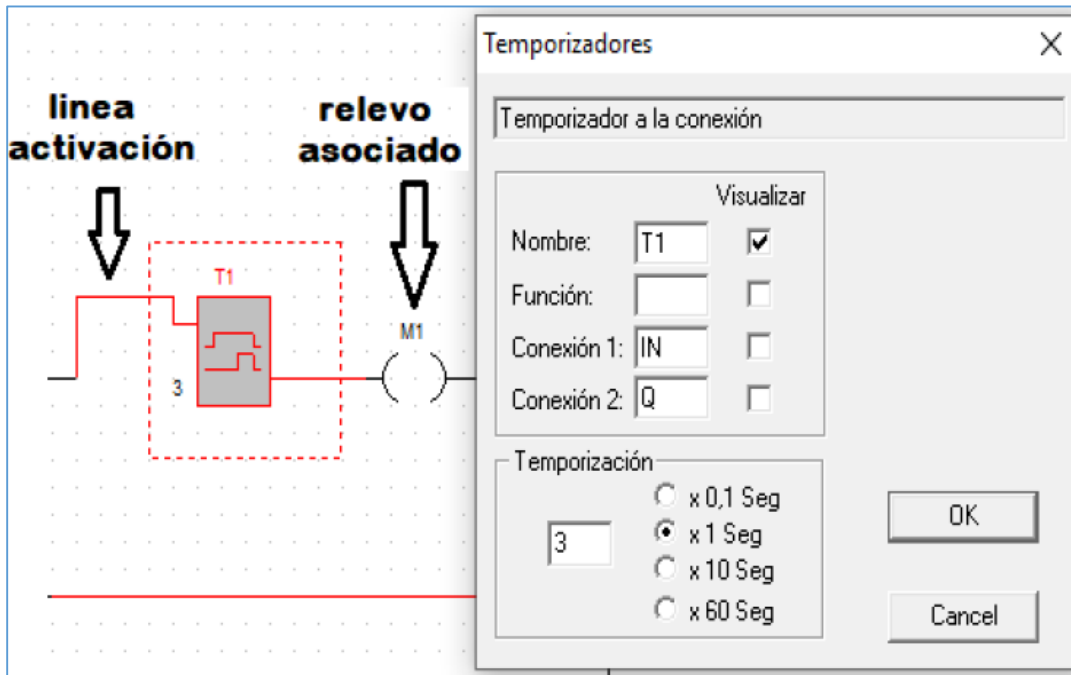
➤ Realizar la secuencia I A-B+C- I B- A+ I C+B+ I B- I método biestable cascada



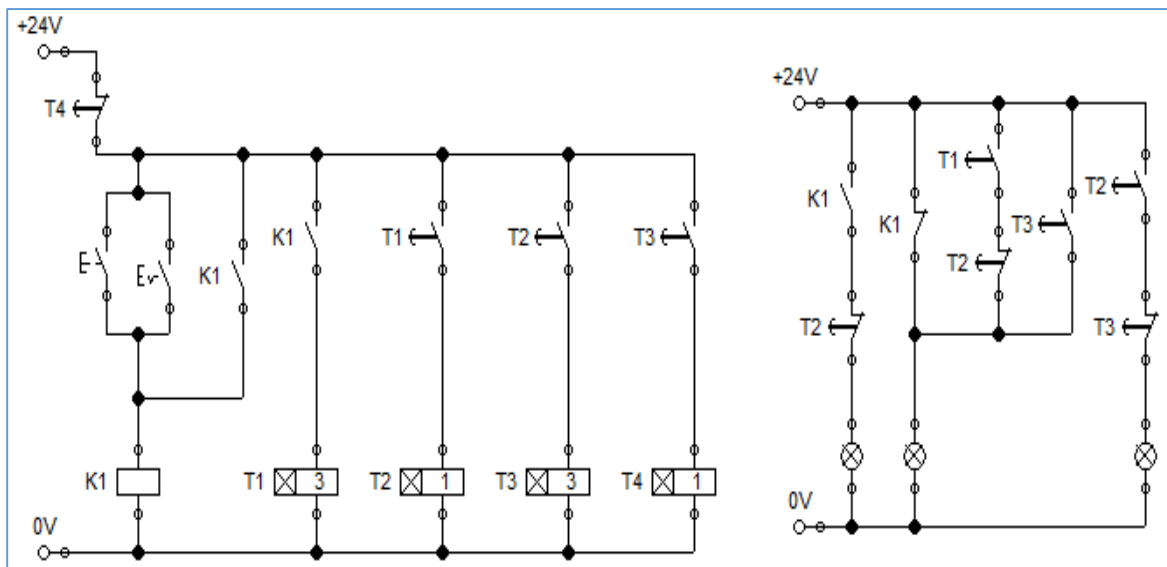
Temporizador Ladder

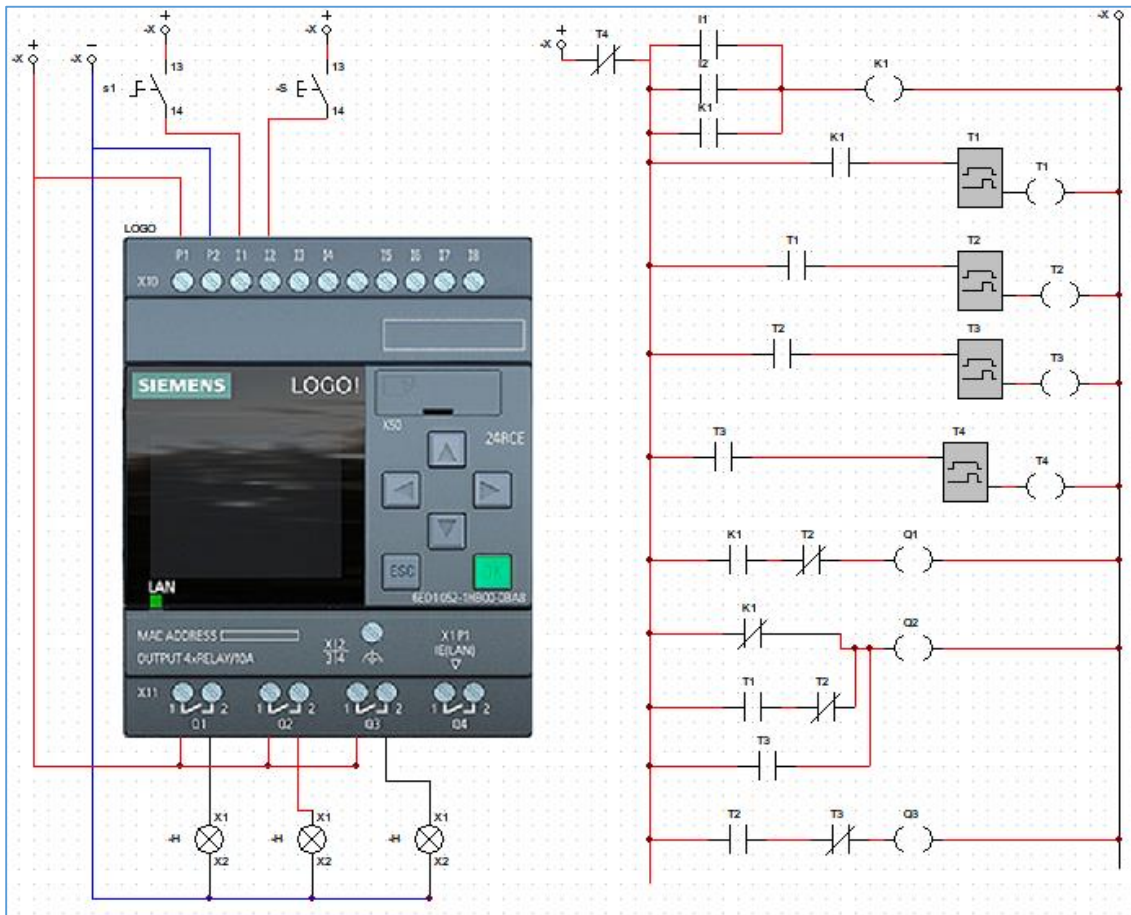
El temporizador Ladder es un módulo que se opera de la siguiente manera. Debe ser configurado con un nombre y un tiempo definido. Adicionalmente, al módulo de temporizador debemos agregarle una bobina adicional que será la encargada de proveer los contactos que vamos a utilizar en el circuito de control, como contactos asociados al temporizador.

En CADe-SIMU tiene la posibilidad de utilizar tanto temporizador on-delay (a la conexión), como off-delay (a la desconexión).

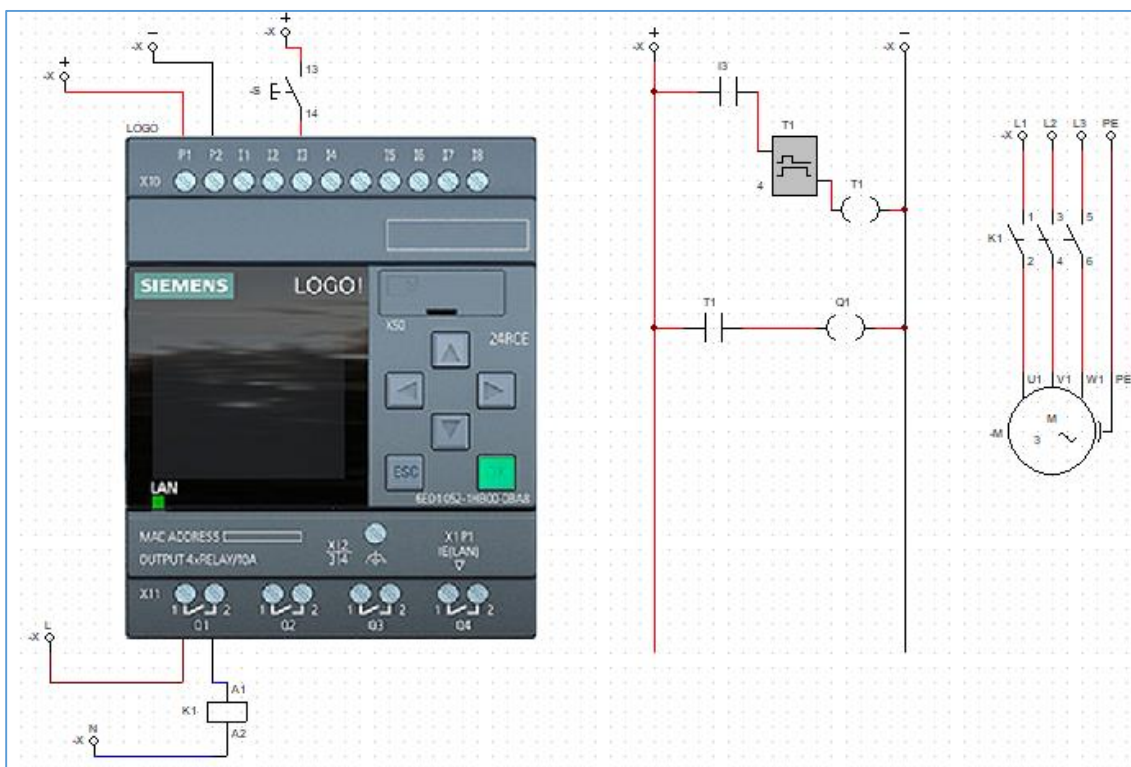


- Realizar la secuencia de un semáforo

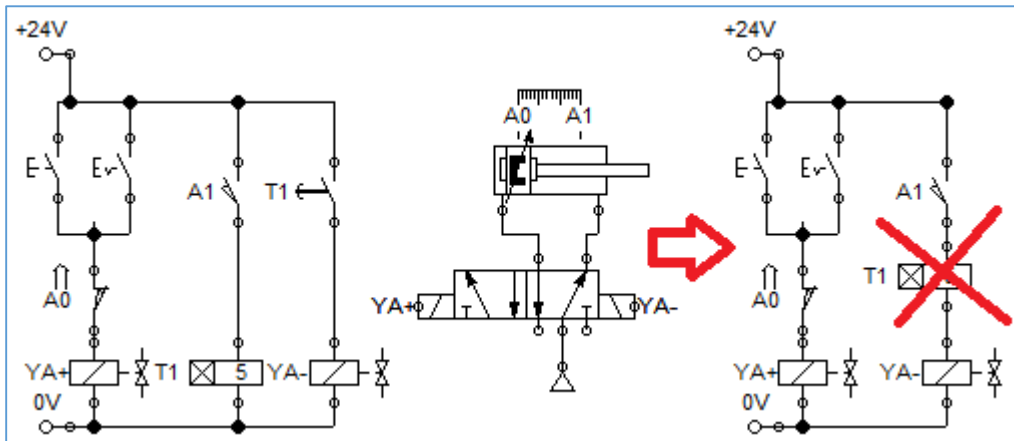




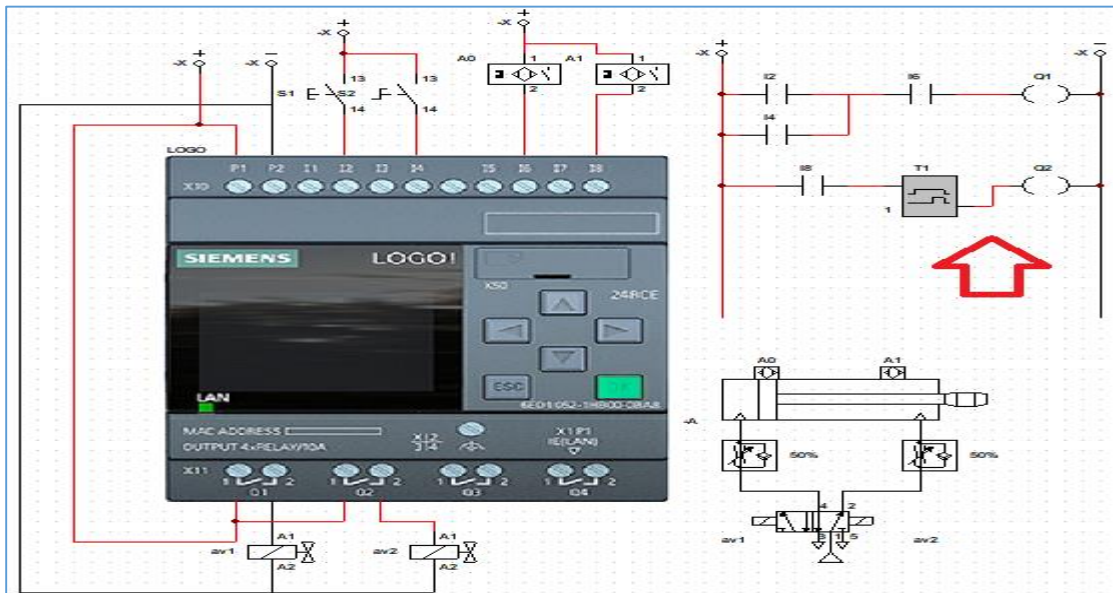
- Por medio de un pulsador, haga que un motor trifásico gire durante un tiempo y luego se detenga. Utilice un temporizador off-delay (a la desconexión).



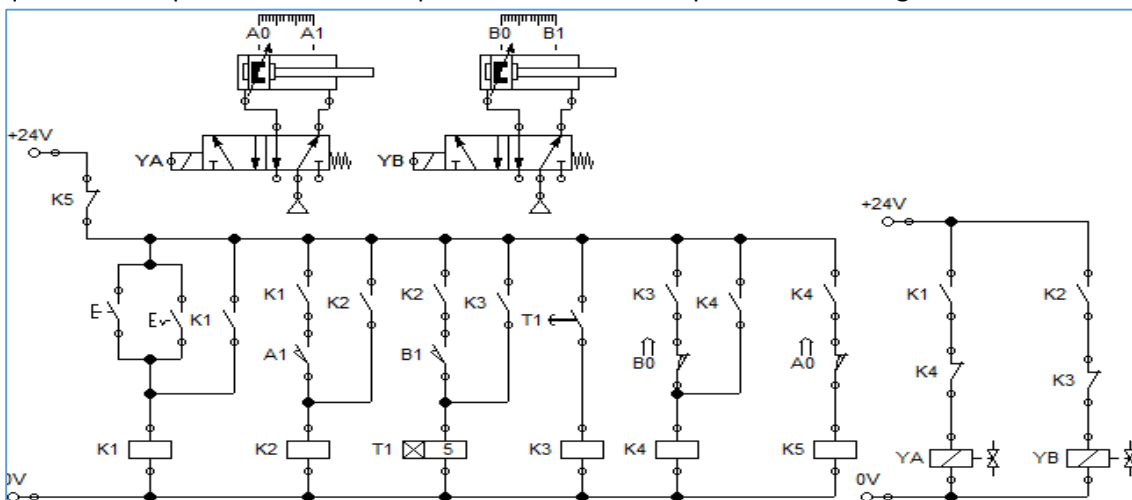
A diferencia de los sistemas de relevos y contactos empleados en electroneumática, en algunos PLC los temporizadores pueden colocarse en serie con las bobinas. Es decir: La secuencia A+ T1 A- en electroneumática implica que el temporizador es otro relevo

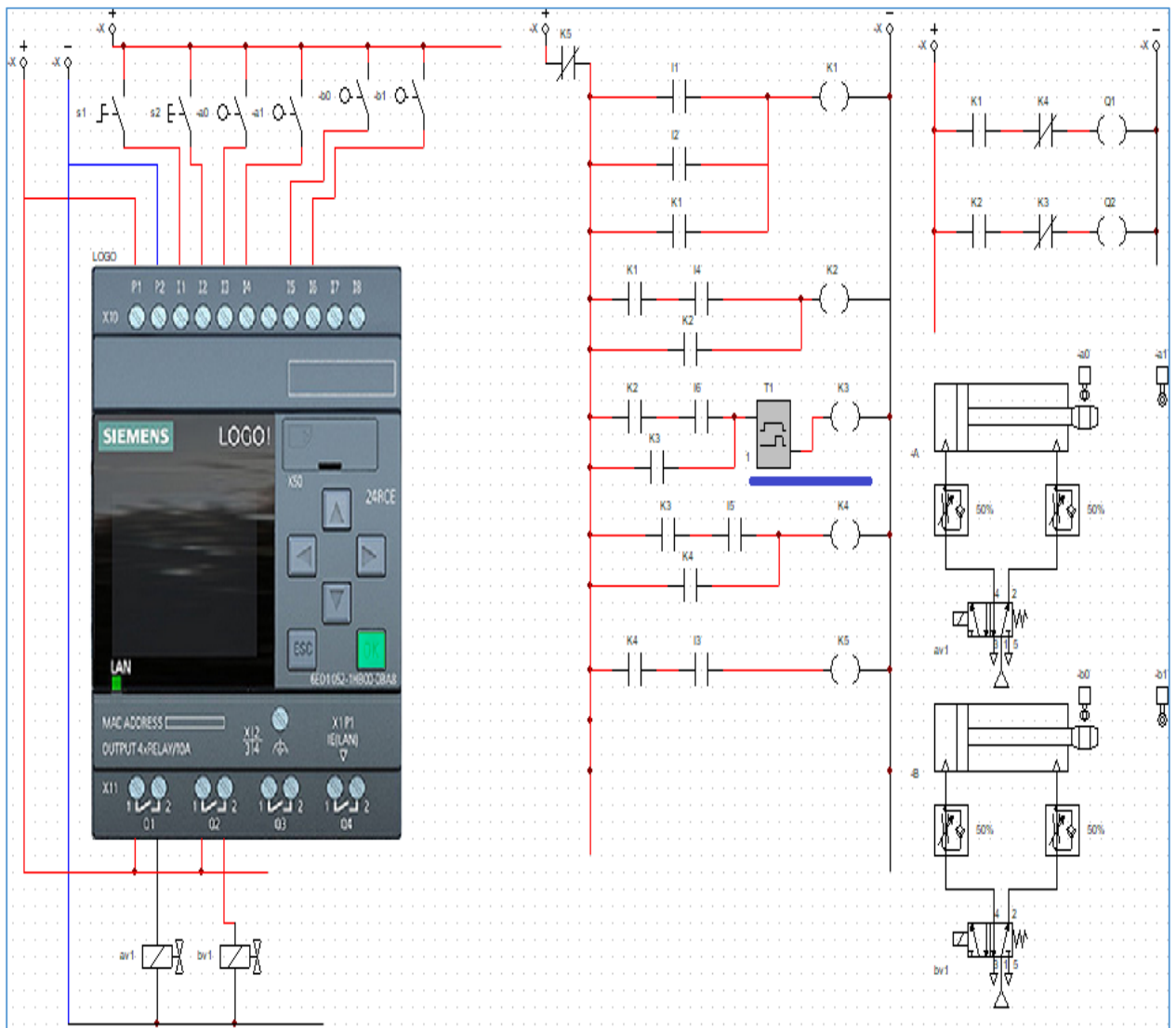


En algunos PLC, funciona incluir el temporizador en serie con una bobina



Por ejemplo, en la secuencia monoestable A+ B+ T1 B- A- el temporizador T1 sucede antes de que suceda el paso 3. En este caso podemos incluir el temporizador de la siguiente manera.

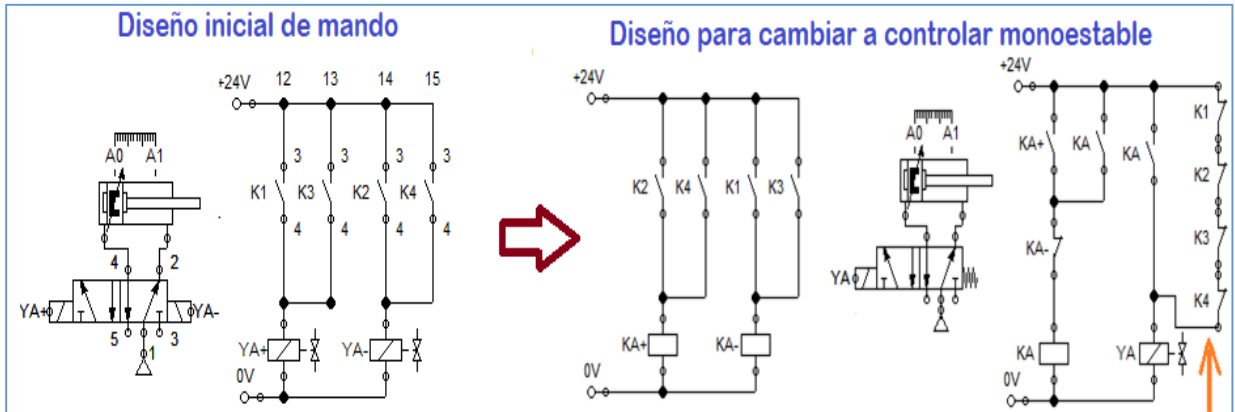




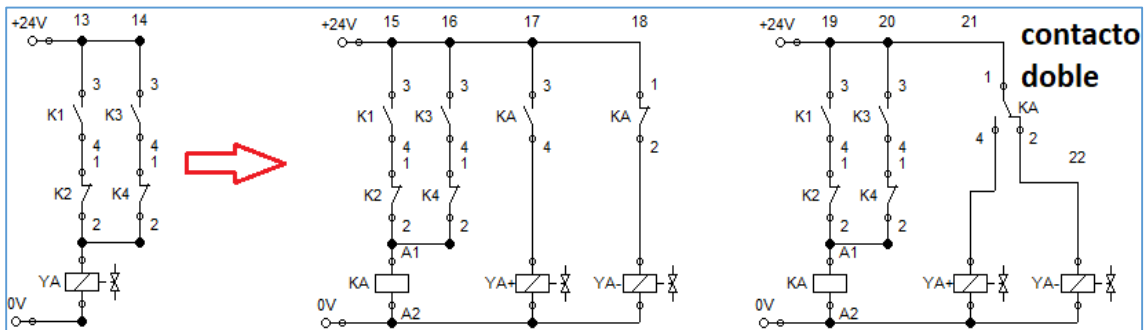
Utilizar 1 salida para manipular una electroválvula biestable con los diseños intuitivos o los diseños biestables.

Siempre será importante optimizar el uso del PLC. Cuando nuestra secuencia tiene 3 actuadores con electroválvulas biestables, sería necesario utilizar un PLC con 6 salidas. Esto puede evitarse utilizando el recurso presentado en el capítulo de electroválvulas biestables, en donde por medio de un arreglo de 3 relevos auxiliares podemos convertir una manipulación para biestable (2 señales) en una monoestable (1 señal). En el caso del PLC, internamente vamos a realizar el arreglo de las 3 bobinas adicionales para utilizar 1 salida en vez de 2, y externamente por medio de un relevo (también presentado en el capítulo de electroválvulas monoestables), podemos manipular una señal diseñada para electroválvula monoestable en 2 señales para manipular una electroválvula biestable.

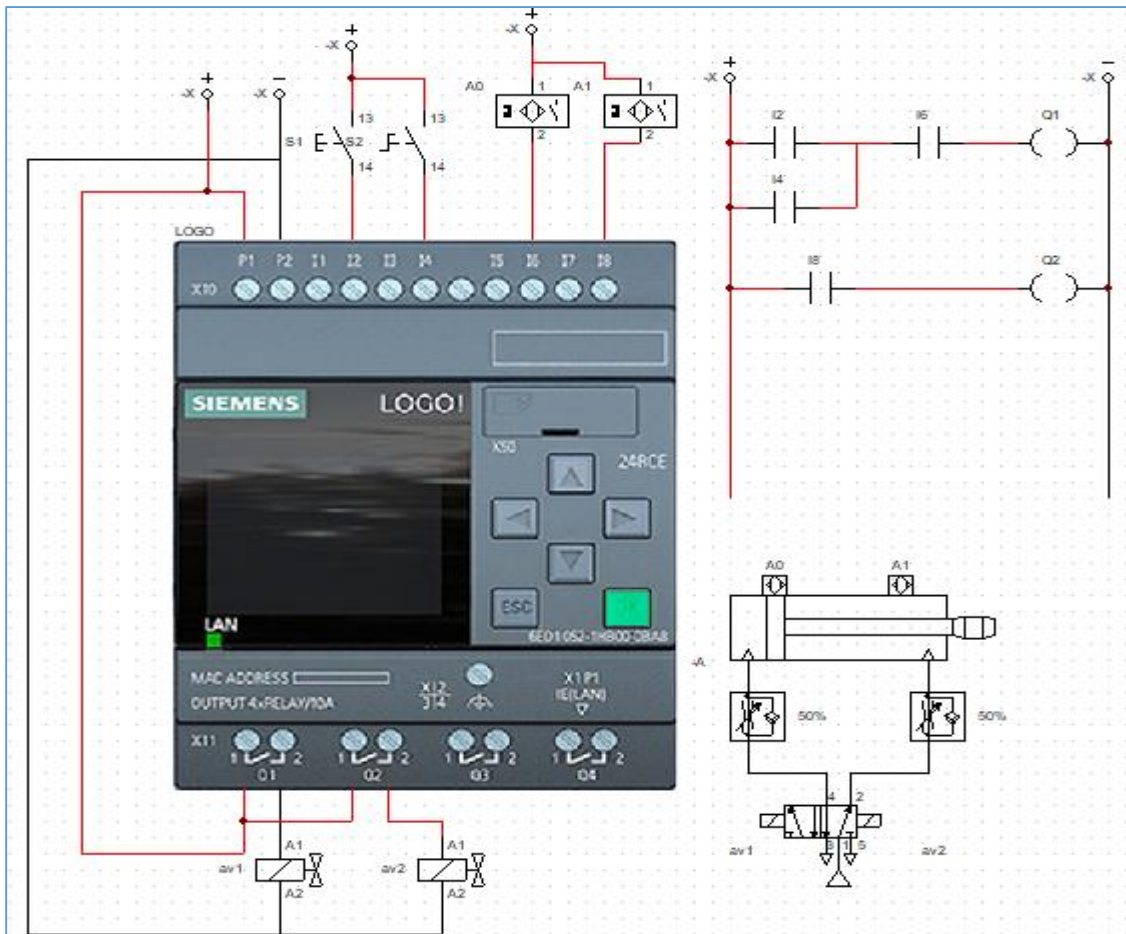
Arreglo interno.



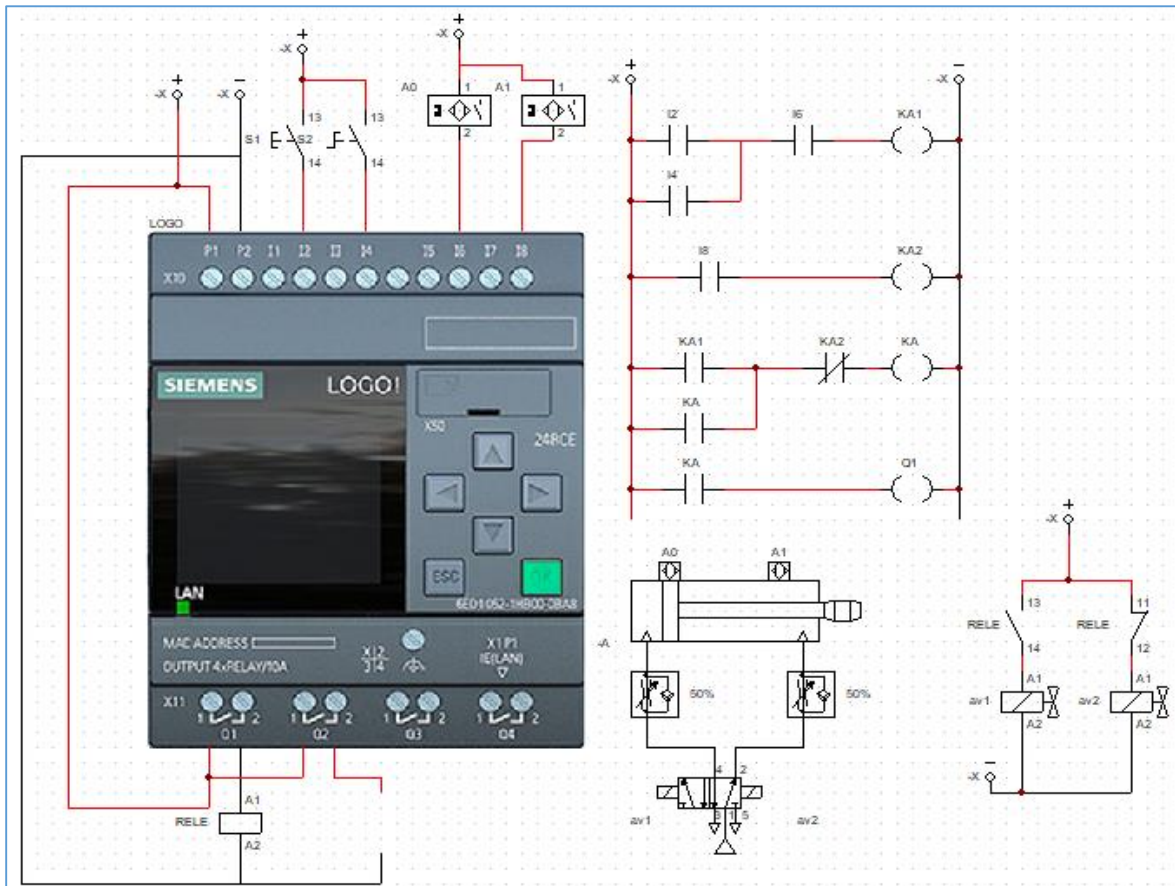
Arreglo externo.



Originalmente en método intuitivo A+A- es el siguiente.



Ahora realizamos el cambio sugerido, para que, con el mismo diseño, utilicemos solo una salida y más sin embargo se siga manipulando el actuador con electroválvula biestable.



Las consideraciones especiales a este tipo de arreglos pueden consultarse en los capítulos de electroneumática y generar las analogías en LADDER.