

UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TITULO:

“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GUÍAS PRÁCTICAS PARA SIMULACIÓN DE SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS MEDIANTE EL SOFTWARE AUTOMATION STUDIO 5.7 CON UNA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ARDUINO QUE POTENCIARÁ EL LABORATORIO DE OLEONEUTRONICA DE LA CARRERA DE ING. ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

Tesis presentada previa a la obtención del título de Ingeniero Electromecánico

Autores:

Barahona Taco Diego Armando

Carrillo Soria Tomas Aliro

Director:

Ing. Álvaro Mullo Msc.

Asesor:

Dr. Galo Terán

Latacunga – Ecuador

Mayo del 2014

Autoría

El presente trabajo investigativo es de exclusiva autoría de los estudiantes: Barahona Taco Diego Armando y Carrillo Soria Tomas Aliro. Los mismos que nos responsabilizamos por las ideas y comentarios expresados en la elaboración de este proyecto de tesis.

.....
Barahona Taco Diego Armando

.....
Carrillo Soria Tomas Aliro

CERTIFICACIÓN

En el cumplimiento de lo estipulado en el capítulo IV, Art. 9 literal (f) del reglamento de curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi en calidad asesor de tesis del tema: **“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GUÍAS PRÁCTICAS PARA SIMULACIÓN DE SISTEMAS ELECTRONEUMATICOS MEDIANTE EL SOFTWARE AUTOMATION STUDIO 5.7 CON UNA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ARDUINO QUE POTENCIARÁ EL LABORATORIO DE OLEONEUTRONICA DE LA CARRERA DE ING. ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**. Propuesto por los egresados **Barahona Taco Diego Armando y Carrillo Soria Tomas Aliro**. Han desarrollado su proyecto de tesis en forma teórica y práctica, declaro que el presente trabajo de investigación fue desarrollado con mi dirección y supervisión de acuerdo a los planteamientos formulados por el plan de tesis y el tema de estudio. El trabajo de investigación está desarrollado con claridad, dedicación y buen desempeño y certifico que abaliza un buen trabajo de investigación. Y en virtud a lo expuesto considero que el grupo de investigadores se encuentran aptos para presentar el informe de tesis y su respectiva defensa.

.....
Ing. Álvaro Mullo Msc.

CERTIFICACIÓN

En el cumplimiento de lo estipulado en el capítulo IV, Art. 9 literal (f) del reglamento de curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi en calidad asesor de tesis del tema: **“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GUÍAS PRÁCTICAS PARA SIMULACIÓN DE SISTEMAS ELECTRONEUMATICOS MEDIANTE EL SOFTWARE AUTOMATION STUDIO 5.7 CON UNA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ARDUINO QUE POTENCIARÁ EL LABORATORIO DE OLEONEUTRONICA DE LA CARRERA DE ING. ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**. Propuesto por los egresados **Barahona Taco Diego Armando y Carrillo Soria Tomas Aliro**. Han desarrollado su proyecto de tesis en forma teórica bajo mi dirección y supervisión en mismo que está redactado de acuerdo a los planteamiento formulados en los reglamento de tesis de la universidad técnica de Cotopaxi. Alcanzando así los objetivos propuestos y la correcta verificación de la hipótesis. Por el cumplimiento claro de todos los parámetros exigidos para un trabajo de tal naturaleza considero que el grupo de investigadores se encuentra apto para presentar el informe de tesis y su respectiva defensa.

.....

Dr. Galo Terán



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

Latacunga – Ecuador

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente informe de técnico de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: por cuanto, los postulantes: **Diego Armando Barahona Taco** y **Tomas Aliro Carrillo Soria** con el título de tesis “**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GUÍAS PRÁCTICAS PARA SIMULACIÓN DE SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS MEDIANTE EL SOFTWARE AUTOMATION STUDIO 5.7 CON UNA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ARDUINO QUE POTENCIARÁ EL LABORATORIO DE OLEONEUTRONICA DE LA CARRERA DE ING. ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**” Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 12 de Junio del 2014

Para constancia firman:

Mg.C. Edwin Moreano

PRESIDENTE

Dr. Galo Terán

MIEMBRO

Ing. Cristian Gallardo

OPOSITOR

CERTIFICADO

Por el presente tengo a bien certificar que, la traducción del idioma inglés del resumen de la Tesis **“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE GUÍAS PRÁCTICAS PARA SIMULACIÓN DE SISTEMAS ELECTRONEUMATICOS MEDIANTE EL SOFTWARE AUTOMATION STUDIO 5.7 CON UNA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS ARDUINO QUE POTENCIARÁ EL LABORATORIO DE OLEONEUTRONICA DE LA CARRERA DE ING. ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**. De los señores egresados: Diego Armando Barahona Taco y Tomas Aliro Carrillo Soria, lo realizaron bajo mi supervisión y se encuentra correctamente traducido bajo la estructura del lenguaje inglés.

Es todo cuanto puedo decir con honor a la verdad. Los interesados pueden hacer uso de este certificado como mejor convenga a sus intereses.

Atentamente

.....

Lic. Pablo S. Cevallos

C.I. 05002592371.

DOCENTE DEL CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AGRADECIMIENTO

Aprovechando el presente trabajo tenemos a bien presentar nuestro testimonio de agradecimiento a la UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI, recalcando nuestra gratitud hacia los docentes de la UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS, por sabernos enseñar sus conocimientos para desarrollo del estudiante universitario y de manera especial a nuestro director de tesis Ing. Álvaro Mullo y asesor Dr. Galo Terán que han sido una guía importante para el cumplimiento de nuestro proyecto de tesis.

DIEGO Y TOMAS

DEDICATORIA

Con todo mi amor y respeto **DEDICO** la presente tesis, a Dios por el milagro de concederme la “Vida” que con esfuerzo, perseverancia, dedicación y vocación en esta carrera me permitió continuar por el camino del éxito y culminar esta meta.

De manera muy especial y mucho amor a mis padres: Andrés y Eugenia ; mis amados hermanos Javier, David, Natalia y Jenny; mis abuelitos Ángel, Alegría; Quienes con aprecio, cariño, amor, sabiduría, comprensión, y sacrificio, me apoyaron incondicionalmente, confiaron y creyeron en mí, siendo este también el logro de ellos.

También a mi Amanda novia Johanna que ha estado a mi lado brindándome su amor, cariño, esperanza, y sobre todo la motivación, para que siga adelante y lograra concluir con uno de mis sueños.

Gracias a todos por seguir brindándome su apoyo, luchare por no defraudarlos hasta que dios me permita seguir viviendo.

DIEGO

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis de grado está dedicado a **DIOS**, por darme la oportunidad y la fortaleza para realizar esta investigación a mis queridos **PADRES** en especial a mi madre que con abnegación, cariño, amor y ejemplo ha hecho de mí una persona con valores para poder desenvolverme como: Hijo ,Padre , ciudadano y Profesional.

A mi **HIJO**, desde su venida a este mundo me dio el motivo y la razón, por la cual he seguido un camino de superación, el con su ternura e inocencia hizo que los momentos más difíciles los pueda superar, de esta manera sé que cuando él tenga que emprender caminos de superación siga el ejemplo de su padre.

TOMAS

ÍNDICE GENERAL

PRELIMINARES	Pág.
AUTORÍA	II
CERTIFICACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	Pág.
1.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
1.1- ANTECEDENTES	1
1.2 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES	3
1.2.1 NEUMÁTICA	3
1.2.2. NOCIONES SOBRE EL AIRE COMPRIMIDO	3
1.2.3. ESQUEMAS NEUMÁTICOS	4
1.2.3.1. Mando de un cilindro de simple efecto	4
1.2.3.2. Mando de un cilindro de doble efecto	5
1.2.4 MÉTODOS DE RESOLUCIÓN DE SISTEMAS NEUMÁTICOS	6

1.2.4.1 Método intuitivo para control neumático	6
1.2.4.2 Método secuencial.	7
1.2.4.3. Control Doble	8
1.2.4.4 Método de corte de la señal de mando	9
1.2.4.5 Método de Cascada Neumática Paso a Paso	10
1.3 ELECTRONEUMÁTICA	11
1.3.1. FUNDAMENTOS DE LA ELECTRONEUMÁTICA	11
1.3.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ELECTRONEUMÁTICA	12
1.3.2.1. Ventajas de la Electroneumática	12
1.3.2.2. Desventajas de la Electroneumática	13
1.3.3. TIPOS DE ELECTROVÁLVULAS	13
1.3.3.1 Electroválvula 2/2 Vías Monoestable	14
1.3.3.2 Electroválvula 3/2 Vías Monoestable	14
1.3.3.3 Electroválvula 4/2 Vías Monoestable	14
1.3.3.4 Electroválvula 5/2 Vías Monoestable	15
1.3.3.5 Electroválvula 5/2 Vías biestable	16
1.3.4 FINALES DE CARRERA	16
1.3.5 RELÉS	17
1.3.6. Formas de diseño para de circuitos Electroneumáticos	18
1.3.4.1. Diagramas Ladder (LD)	18
1.4. SISTEMAS ELECTRONEUMATICOS	19
1.4.1. CIRCUITOS ELECTRONEUMÁTICOS	19
1.4.1.1 Representación de circuitos según la norma ISO y ANSI	20
1.4.2. MÉTODOS DE MANDO ELECTRONEUMÁTICOS	20
1.4.2.1 Método secuencial	20
1.4.2.2 Método por corte de la señal de mando Electroneumático	23

1.4.2.3 Método de Cascada Electroneumática (Paso a Paso)	25
1.5 AUTOMATION STUDIO 5.7	28
1.5.1 BIBLIOTECAS DE AUTOMATION STUDIO	28
1.5.1.2 Neumática Proporcional	29
1.5.1.3 Control Eléctrico	29
1.7. ARDUINO MEGA 2560	30
1.7.1. CARACTERÍSTICAS	31
1.8. OPC (PROCESOS DE CONTROL POR OLE)	32
1.8.1. DEFINICIÓN OPC	32
1.8.2. DESCRIPCION OPC	32
1.8.3 SERVIDORES OPC	32
1.8.4 CLIENTE OPC (AUTOMATION STUDIO 5.7)	33

CAPÍTULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Pág.
2.1 .METODOLOGÍA UTILIZADA.	34
2.2 .TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN.	34
2.2.1 ENCUESTA	34
2.2.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO	35
2.3 POBLACIÓN	35
2.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA	36
PREGUNTA 1.-	37
PREGUNTA 2.-	38

PREGUNTA 3.-	39
PREGUNTA 4.-	40
PREGUNTA 5.-	41
PREGUNTA 6.-	42
PREGUNTA 7.-	43
PREGUNTA 8.-	44
PREGUNTA 9.-	45
PREGUNTA 10.-	46
2.5. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	47
2.6 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	47
2.7. CONCLUSIONES.	48
2.8. RECOMENDACIONES	59

CAPÍTULO III

PROPUESTA	Pag.
3.1 .TEMA	50
3.2 .OBJETIVO	50
3.2.1. Objetivo Principal	50
3.2.2. Objetivos Específicos	51
3.3. JUSTIFICACIÓN	51
3.4 .PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	52
3.5 .DISEÑO DEL MÓDULO DE COMUNICACIÓN	53
3.5.1 MONTAJE DE LA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS	54
3.5.2 MONTAJE DE SMART MÓDULO DE RELÉ DE 8 CANALES	54

3.5.3 MONTAJE DE LA FUENTE 12VDC 5VDC 110VDC	55
3.5.4 MATERIALES UTILIZADOS EN EL MODULO DE CONEXIÓN	55
3.5.5 UTILIZACIÓN DEL MODULO DE COMUNICACIÓN	56
3.6 MANUAL DE GUÍAS PRÁCTICAS	56
FASE I INSTALACIÓN SOFTWARE Y COMUNICACIÓN	
PRACTICANº1 Instalación del software	58
PRACTICA N°2 Pruebas de Comunicación	61
FASE II UN SOLO CILINDRO	
PRACTICA N°3 A+A- Cilindro de Simple Efecto	71
PRACTICA N°4 A-TMP1A+ Cilindro de Simple Efecto	75
PRACTICA N°5A+A- Cilindro de Doble Efecto	79
PRACTICA N°6 A+TMP1A- Cilindro de Doble Efecto	83
FASE III DOS CILINDROS CON MÉTODO SECUENCIAL	
PRACTICA N°7A+B+A-B- Método Secuencial	89
PRACTICA N°8A-B-A+B+ Método Secuencial	94
PRACTICA N°9 B+TMP1A+B-A- Método Secuencial	99
PRACTICA N°10 B-A+B+TMP1A- Método Secuencial	104
FASE IV TRES CILINDROS EN MÉTODO SECUENCIAL	
PRACTICA N°11 A+B+C+A-B-C- Método Secuencial	111
PRACTICA N°12 A+B+C-A-B-C+ Método Secuencial	117
PRACTICA N°13 A-B+C-A+B-C+ Método Secuencial	123
PRACTICA N°14 B+ A+TMP1C+TMP2B-A-C- Método Secuencial	128
FASE V SECUENCIAS CON EL MÉTODO CASCADA	
PRACTICA N°15 A+ B+B-A- Método Cascada	135
PRACTICA N°16 A+B+C+C-B-A- Método Cascada	140
FASE VI MÉTODO DE CORTE DE LA SEÑAL DE MANDO	

PRACTICA N°17 A+ B+B-A- Método de Corte de la Señal De Mando	147
PRACTICA N°18 A+ B+B-A-C+C- Método de Corte de La Señal de Mando	153
3.7 CONCLUSIONES	159
3.8 RECOMENDACIONES	159
3.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS	160
3.10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	162
ANEXOS	165

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. 1 Mando de un cilindro de simple efecto	5
FIGURA 1. 2 Mando de un cilindro de doble efecto	6
FIGURA 1. 3 Diagrama tiempo, movimiento para ver control doble	7
FIGURA 1. 4 Esquemas para descripción del método secuencial	8
FIGURA 1. 5 Diagrama de mando para tres cilindros de doble efecto	9
FIGURA 1. 6 diagrama de tiempo movimiento	10
FIGURA 1. 7 Esquema para descripción del método de cascada	11
FIGURA 1. 8 Descripción de una electroválvula 2p /2v	14
FIGURA 1. 9 Descripción de una electroválvula 3p /2v	14
FIGURA 1. 10 Descripción de una electroválvula 2p /4v	15
FIGURA 1. 11 Descripción de una electroválvula 2p /5v	15
FIGURA 1. 12 Descripción de una electroválvula 2p /5v biestable	16
FIGURA 1. 13 Finales de carrera símbolos	17
FIGURA 1. 14 Distintos finales de carrera	17
FIGURA 1. 15 Descripción de una bobina	18
FIGURA 1. 16 Símbolos normalizados	19

FIGURA 1. 17 Secuencia A+B-C+A-B+C- en método intuitivo	21
FIGURA 1. 18 Diagrama de tiempo movimiento	23
FIGURA 1. 19 Secuencia A+B+B-A- mediante corte de la señal de mando	24
FIGURA 1. 20 Secuencia A+A-B+B-C+C-método de casada Electroneumática	26
FIGURA 1. 21 Ejemplo de aplicación neumática proporcional	29
FIGURA 1. 22 Ilustración controles eléctricos	30
FIGURA 1. 23 Tarjeta Arduino mega	31
FIGURA 1. 24 Demostración de la necesidad de utilizar OPC1	33
FIGURA 1. 25 Demostración de la necesidad de utilizar OPC2	33

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 CARACTERISICAS DE LA TARJETA ARDUINO MEGA 2560	31
Tabla 2. 1 POBLACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	35
Tabla 2. 2 Tabla de Datos de la primera pregunta de la Encuesta	37
Tabla 2. 3 Tabla de Datos de la segunda pregunta de la Encuesta	38
Tabla 2. 4 Tabla de Datos de la tercera pregunta de la Encuesta	39
Tabla 2. 5 Tabla de Datos de la cuarta pregunta de la Encuesta	40
Tabla 2. 6 Tabla de Datos de la quinta pregunta de la Encuesta	41
Tabla 2. 7 Tabla de Datos de la sexta pregunta de la Encuesta	42
Tabla 2. 8 Tabla de Datos de la séptima pregunta de la Encuesta	43
Tabla 2. 9 Tabla de Datos de la octava pregunta de la Encuesta	44
Tabla 2. 10 Tabla de Datos de la novena pregunta de la Encuesta	45
Tabla 2. 11 Tabla de Datos de la décima pregunta de la Encuesta	46

INDICE DE GRAFICOS

Grafica 2.1 Representación ilustrativa de la primera pregunta de la encuesta	37
--	----

Grafica 2.2 Representación ilustrativa de la segunda pregunta de la encuesta	38
Grafica 2.3 Representación ilustrativa de la tercera pregunta de la encuesta	39
Grafica 2.4 Representación ilustrativa de la cuarta pregunta de la encuesta	40
Grafica 2.5 Representación ilustrativa de la quinta pregunta de la encuesta	41
Grafica 2.6 Representación ilustrativa de la sexta pregunta de la encuesta	42
Grafica 2.7 Representación ilustrativa de la séptima pregunta de la encuesta	43
Grafica 2.8 Representación ilustrativa de la octava pregunta de la encuesta	44
Grafica 2.9 Representación ilustrativa de la novena pregunta de la encuesta	45
Grafica 2.10 Representación ilustrativa de la decima pregunta de la encuesta	46

RESUMEN

El presente trabajo de grado que se inicio partiendo desde el problema anteriormente planteado descrito de la siguiente manera. La falta de un software con una tarjeta de adquisición de datos en la carrera de Ing. Electromecánica para simulación de sistemas Electroneumáticos con sus respectivas guías practicas ,el siguiente trabajo investigativo cumpliendo con el objetivo principal se elaboro un manual de guías prácticas para simulación de sistemas Electroneumáticos utilizando el software Automation Studio 5.7 y una tarjeta Arduino de entrada y salida de datos para el laboratorio de Oleo neutrónica de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, lo cual aporta fundamentalmente en la preparación teórico práctica del estudiante con herramientas utilizadas específicamente en el área de diseño, control eléctrico y de potencia para lo cual se utiliza un programa que contiene en sus características las opciones para desempeñar una guía con dificultad ascendiente que consta de seis faces muy especificas y las practicas adecuadas para desempeñar destrezas técnicas de los estudiantes en el área de Electromecánica desarrollando los sistemas Electroneumaticos para afianzar los procesos de superación personal y fortalecer la tecnología de nuestra Universidad , por tal razón de los que nos debemos a esta Institución se ha realizado una investigación de campo utilizando herramientas como la encuesta para de este modo comprobar y realizar un manual de guías practicas con su respectivo módulo de comunicación en el cual los alumnos de Ing. Electromecánica pueden realizar prácticas pre-profesionales con una simulación real a partir de una tarjeta de adquisición de datos Aruino mega 2560 con una plataforma OPC.

Descriptores: Fundamentación, comprobación y realización.

SUMMARY

The present work started from the problem mentioned before and described like this: the absence of a software with an acquisition data card on the Electro mechanic career for the Electro pneumatic systems with their practice guides, the next researching work has completed the main goal, and has done a practice guide manual for the Electro pneumatic simulation systems by using the software Automation Studio 5.7 and in and out data card Arduino for the Oleo Neutronic Lab of the Electro mechanic Career of the Cotopaxi Technical University, that will cooperate mainly on the practical theoretical student formation with tools used on the design area, electronic control and power for those is used a program that contains in their features the options to develop a guide with increase difficulty with six very specific stages and the right practices in order to develop the technical skills for all the students in the Electro mechanic area developing the electro pneumatic systems in order to support the personal development process and the technology of our University, for that reason a field researching was done by using tools like the survey to prove and make a practical guide manual with its communication module which the students of Electro mechanic can do a pre professional practice with a real simulation from a Aruino mega 2560 data card with the platform OPC.

Descriptors: Funadmentation, Comprovation and done.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Técnica de Cotopaxi desarrolla estudiantes con un pensamiento crítico actualizado mediante una educación técnica de calidad que egresa profesionales para una industria moderna y tecnológica.

El presente trabajo de grado tiene como objetivo realizar un manual de guías prácticas para sistemas Electroneumáticos con una guía técnica y didáctica con herramientas que garantizan la ejecución y aprendizaje de los procesos Electroneumaticos que Automation Studio conjuntamente con arduino nos brinda en este proyecto. Dos poderosas herramientas de vanguardia utilizada en procesos industriales.

En el primer capítulo se describe la parte de Fundamentación Teórica , desde el punto vista técnico y analizando las diferentes características específicamente de las dos variables Independiente y Dependiente . Siendo de vital importancia obtener información clara y apropiada para sistemas Electroneumáticos y la utilización de Automation Studio con su Tarjeta de adquisición de datos Arduino.

El segundo capítulo se postula toda la Metodología de la Investigación partiendo desde la comprobación de la hipótesis, demostración del problema utilizando herramientas que nos ayudan a la factibilidad del proyecto de investigación.

El tercer capítulo está compuesto por la realización del Manual de sistemas Electroneumáticos combinando lo expuesto con la práctica. Para lo cual básicamente se utiliza la información expuesta en el primer capítulo, y se desarrolla a partir de la innovación y manufactura de los procesos técnicos por parte de los investigadores , estas prácticas contienen una secuencia ascendiente de acuerdo a la complejidad del sistema Electroneumático con herramientas más complejas que brinda el software Automation Studio y se las puede comprobar mediante el módulo de comunicación y consta de una tarjeta de adquisición de datos para simulación real del sistema de control y el de potencia de cada Practica

CAPÍTULO I

1.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1- Antecedentes.

Las instituciones de nivel superior se ha realizado diferentes investigaciones y tesis referente al tema planteado es por ellos que hemos investigado los importantes trabajos que representan a los antecedentes del presente desarrollo:

- Los señores (Albán y Lezcano en el año 2009) en su trabajo investigativo señalan que el mismo permite la simulación de circuitos neumáticos y Electroneumáticos tanto en la computadora con en el tablero didáctico en tiempo real. Atraves del programa Fluid Sim versión 4.2 de Festo Didactic. Y la comunicación con el tablero real lo realizan utilizando Servidor Ez OPC versión 5.0 de Festo Didactic. Al mismo tiempo con el programa In Touch versión 4.2 de Wonderware se creó ventanas animadas e interactivas para realizar los mandos y control.
- Las señoritas: Jessica Cumanda Cajas Bermeo , Donata Germania Carrasco Buenaño (2011). En su proyecto señalan que su trabajo investigativo está basado en el diseño y montaje de un banco

Electroneumático de pruebas para facilitar a los estudiantes a reforzar sus conocimientos teóricos, mediante la práctica. El modulo posee elementos básicos lo cual ayudara al estudiante a que sus prácticas sean más comprensibles y didácticas logrando así que el alumno diseñe e instale la mayor cantidad de prácticas posibles .

- Los señores Pérez Rengifo Diego Francisco, Pruna Cando Lizardo Raúl (2011). En su tesis describen que se elaboro un banco de pruebas para control neumático utilizando Fluid – Sim y Logo Siemens para la unidad académica de ciencias de la ingeniería y aplicadas de la universidad técnica de Cotopaxi este proyecto con miras en beneficio de los estudiantes ya que atreves del mismo los alumnos se encuentran desarrollando las practicas hasta la fecha actual logrando así cumplir su objetivo de capacitar en el aspecto teórico y práctico en la cátedra de Electroneumática.
- El señor Parreño Olmos José Alfredo (2012). En su trabajo de tesis anuncia que diseño y construyo un banco de pruebas de control Neumático utilizando elementos modernos tales como Touch Panel y S7-1200 para la especialidad de Ing. Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi el mismo que fortalecerá conocimientos mediante prácticas pre-profesionales acordes a los requerimientos y expectativas del mercado ocupacional.

Ya que todos los trabajos investigativos hacen referencia en lo que se relaciona a sistemas de simulación en tableros didácticos y simulación en software. Los autores consideramos conveniente hacer un enfoque a las dos diferentes propuestas. De manera que podamos simular a través de un software como en esta caso Automation Studio 5.7 y a su vez simular en tiempo real en los tableros didácticos mediante la tarjeta de datos Arduino.

1.2 Características Fundamentales

1.2.1 Neumática

“La neumática es una fuente de energía de fácil obtención y tratamiento para el control de máquinas y otros elementos sometidos a movimiento proveniente del Aire.” *En Bernal, j. M. Euskalnet.net. (2012).*

Se define Neumática como una clase de energía que transforma la energía del aire en movimientos mecánicos, Que nos permiten ejercer este movimiento a partir de la energía del aire, el movimiento mecánico es netamente neumático no absorbe la mezcla de otros tipos de energía.

1.2.2. Nociones sobre el aire comprimido.

“Cuando se habla de aire comprimido, se refiere a una tecnología o aplicación técnica que hace uso de aire que ha sido sometido a presión por medio de un compresor. Es una corriente concentrada de aire, impulsada a alta velocidad. Aunque es menos preciso en el posicionamiento de los mecanismos y no permite fuerzas grandes” *Según Malonso87,neumatica aplicada (2010)*

De acuerdo con lo expuesto por los siguientes autores se considera que el aire comprimido es una fuente interminable de energía que hace uso de aire que ha sido sometido a presión por medio de un compresor. En la mayoría de sus aplicaciones este proceso para que el aire se comprima requiere pasar por etapas las cuales hacen que el aire tome fuerza dentro de un recipiente por el movimiento de las partículas de aire que no se distribuyen a otro lado si no se acumulan y al momento de su evacuación realiza el movimiento con la fuerza acumulada, este proceso lo realiza el compresor de aire que es muy utilizado en la industria.

1.2.3. Esquemas neumáticos.

“En los esquemas Neumáticos se utiliza la misma fuente de aire para comandar las válvulas accionadoras, se parte de sencillos esquemas, que poco a poco aumenta su dificultad a medida que avanza las aplicaciones.” *Según Roldan, j. Neumatica, hidraulica y electricidad aplicada (págs. 3-78) (2009).*

Como conocimiento general es necesario describir algunos esquemas neumáticos principales.

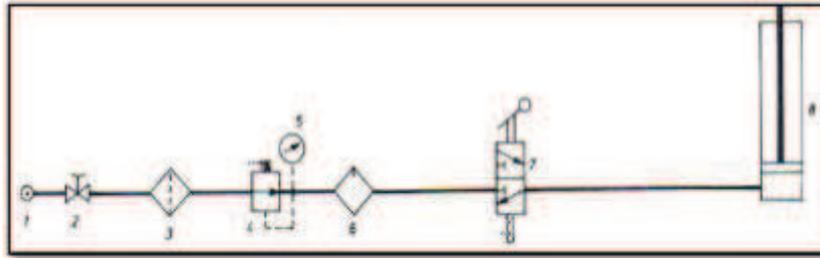
1.2.3.1. Mando de un cilindro de simple efecto.

“Un cilindro de simple efecto o un motor de aire comprimido con una solo sentido de circulación pueden ser mandados mediante una válvula como órgano regulador; en el mando con una válvula de cuatro vías debe cerrarse una salida del consumidor” *Según W. Deppert. Dispositivos Neumáticos (Pág. 99) (2008)*

Para obtener el adelanto y el retroceso de un cilindro de simple efecto podemos utilizar elementos no tan complejos como los detallamos en la figura 1.1 a continuación: Mando de un cilindro de simple efecto por medio de una válvula de 2 posiciones y 3 vías accionada manualmente: la válvula permanecerá en la posición cambiada en tanto no se vuelva a cambiar su posición el circuito dispone de los siguientes elementos:

- 1- Fuente de aire comprimido
- 2- Válvula de accionamiento manual
- 3- Filtro
- 4- Regulador de presión
- 5- indicador de presión
- 6- engrasador
- 7- distribuidor accionamiento manual por palanca.
- 8- Cilindro de simple efecto.

Figura 1. 1 MANDO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO



Fuente: José Roldan (2009) “Neumática, hidráulica y electricidad aplicada” Pág. 4-85

1.2.3.2. Mando de un cilindro de doble efecto

“Un cilindro de doble efecto o un motor de aire comprimido de dos sentido de circulación pueden ser mandados mediante dos válvulas de tres vías o una válvula de cuatro vías como órgano regulador” Según *W. Deppert. Dispositivos Neumáticos (Pág. 101) (2008)*

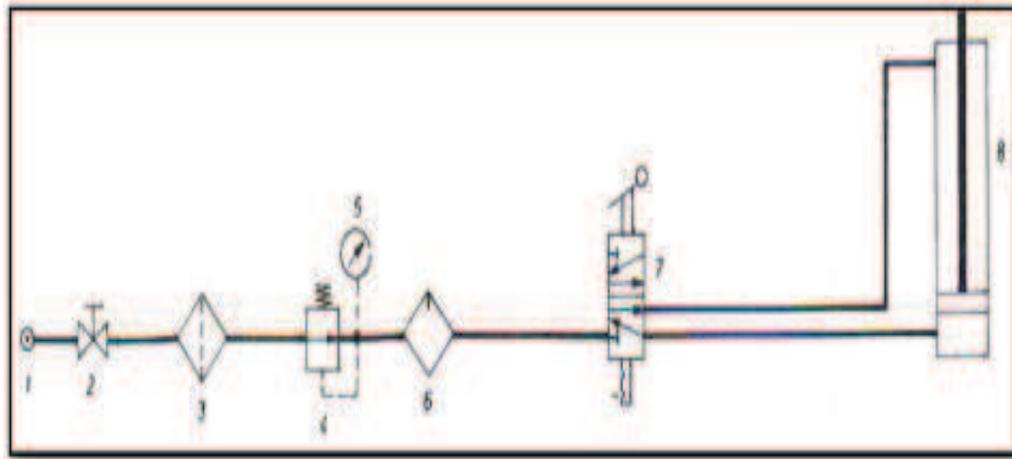
Para nosotros obtener el adelanto y el retroceso de un cilindro de doble efecto podemos utilizar elementos más complejos como los detallamos a continuación.

Mando de un cilindro de doble efecto por medio de una válvula distribuidora 2p y 5v accionada por palanca, el mando de cilindros de doble efecto se hace efectivo con estas válvulas porque tiene dos orificios en el cual el aire a presión entra y sale según convenga para la maniobra por los dos orificios, este circuito dispone de los siguientes elementos:

- 1- Fuente de aire comprimido.
- 2- Llave general de cierre.
- 3- Filtro.
- 4- Manorreductor con indicador de presión.
- 5- Manómetro.
- 6- Engrasador.
- 7- Válvula distribuidora 2p/5p de accionamiento por palanca.
- 8- Cilindro de doble efecto.

Todos estos elementos se distinguen en la figura 1.2.

Figura 1. 2 MANDO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO



Fuente: José Roldan (2009) “Neumática, hidráulica y electricidad aplicada” Pág. 4-88

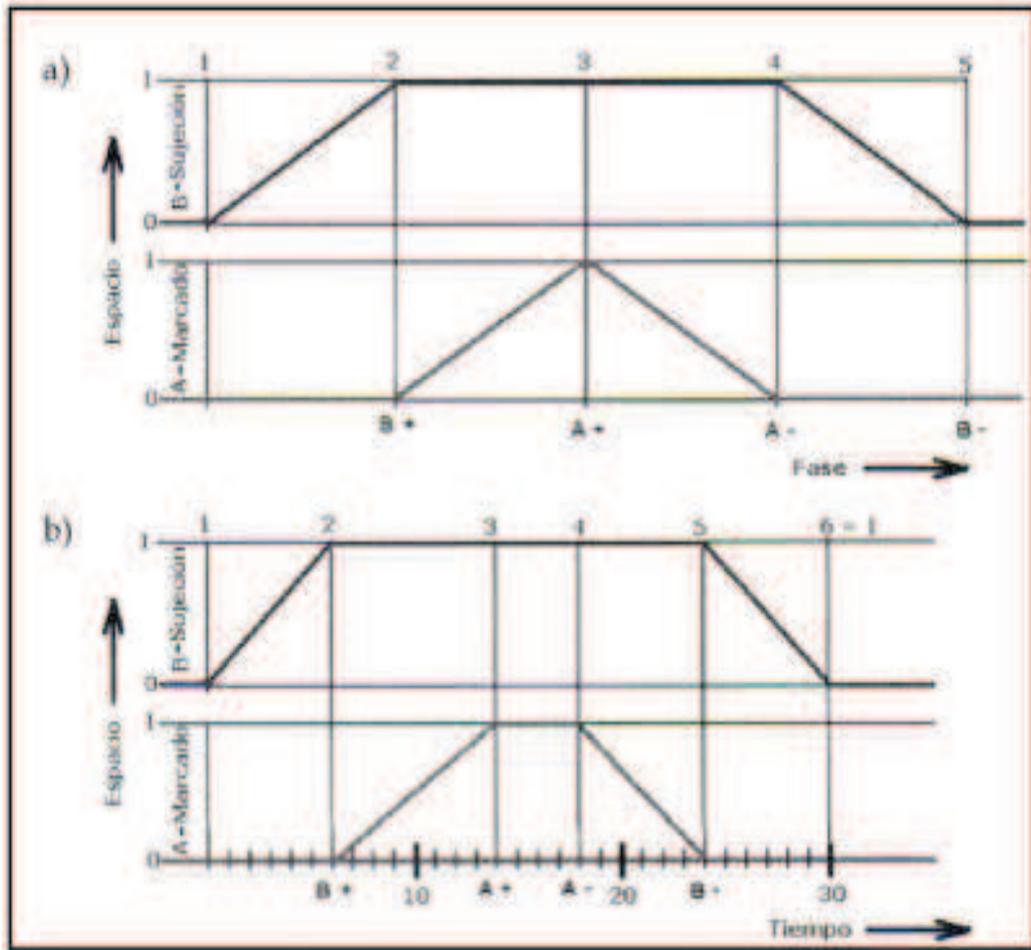
1.2.4 Métodos de resolución de Sistemas neumáticos

1.2.4.1 Método intuitivo para control neumático.

“En los circuitos de mando, las válvulas distribuidoras de dos posiciones reciben señales de pilotaje que las sitúan en una posición u otra para así accionar los cilindros con el vástago saliendo o bien extrayéndose representando el estado de computación de las válvulas distribuidoras visualizando los instantes en que llega la señal de pilotaje a cada lado de la válvula” . *Según Sole, a. C. Neumatica e hidraulica (pág. 253), (2011).*

A partir de lo descrito los investigadores atribuyen al método deductivo como la forma de ver si el mando de los cilindros actuadores del sistema neumático se encuentran en control doble y analizar elaborando un gráfico como muestra la Figura 1.3. El cual es de mucha ayuda porque representa cada uno de los movimientos de los cilindro dejando claramente expuesto el momento que estamos en un control doble al igual que el funcionamiento distribuido por tiempos según su movimiento.

Figura 1. 3 DIAGRAMA TIEMPO, MOVIMIENTO PARA VER CONTROL DOBLE



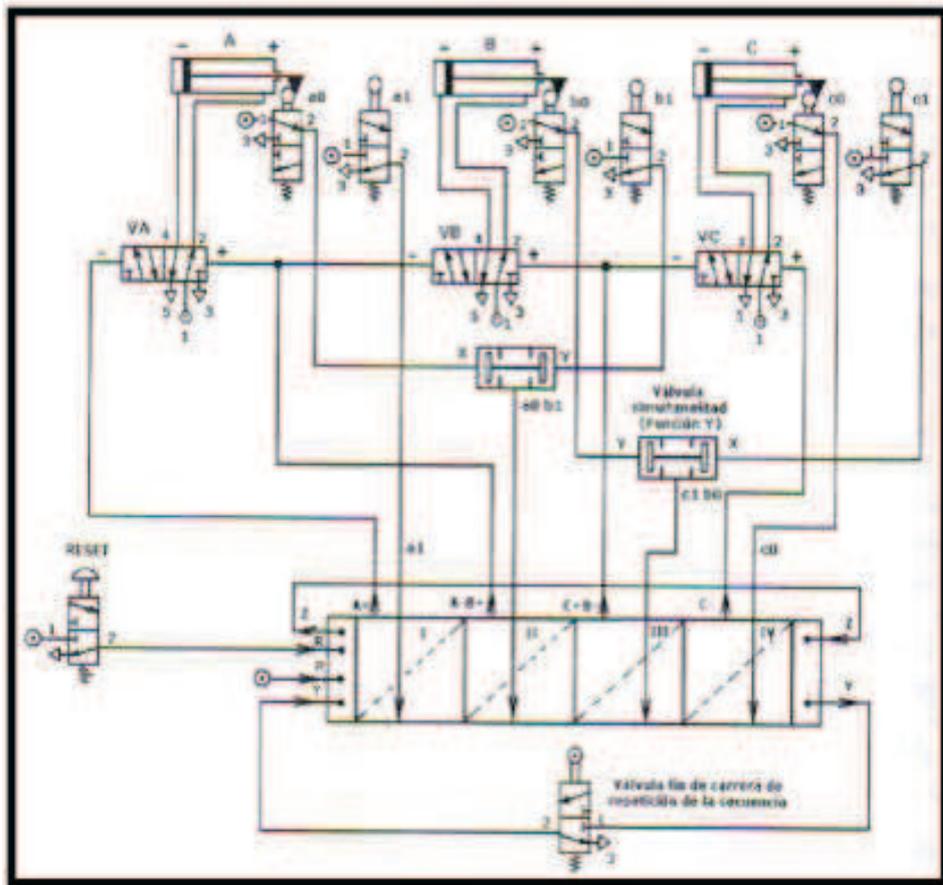
Fuente: Antonio Creus Solé (2011) Neumática y Hidráulica Pag. 252.

1.2.4.2 Método secuencial.

El método secuencial funciona en dependencia del movimiento, pudiendo estar presentes también elementos temporizados como complemento.” Según W. Deppert. *Dispositivos Neumáticos* (Pág. 121) (2008).

Se refiere a la sucesión de acciones periódicas, cada movimiento genera otro movimiento, en neumática esto se originara por el movimiento del vástago del cilindro y considera la magnitud muta de los elementos y sus funciones en el trabajo y mando. En caso de que no se cumpla la secuencia se reiniciara la secuencia original de trabajo. En la figura 1.4 se determina un circuito neumático con el método cascada.

Figura 1. 4 ESQUEMA PARA DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO SECUENCIAL.



Fuente: Antonio Creus Solé (2011) Neumática e Hidráulica Pág. 268.

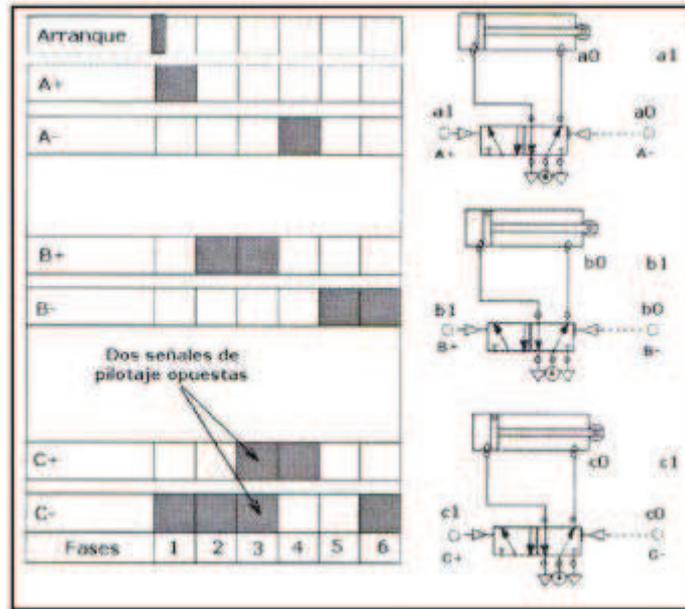
1.2.4.3. Control Doble

“Existencia de la misma presión a ambos lados del pistón del cilindro” Según Sole, a. C. Neumatica e hidraulica (pág. 253), (2011).

Nombre representativo que se le otorga cuando el mando de una válvula distribuidora se repite o se acciona al mismo tiempo como muestra la figura 1.5 en circuitos neumáticos de dos o más actuadores para eliminar este problema se utiliza métodos de diseño en el control tales como:

- Método Cascada
- Método paso a paso
- Método de corte de la señal de mando

Figura 1. 5 DIAGRAMA DE MANDO PARA TRES CILINDROS DE DOBLE EFECTO.



Fuente: Antonio Creus Solé (2011) Neumática e Hidráulica Pág. 253.

1.2.4.4 Metodo de corte de la señal de mando.

“Puede evitarse dos señales simultaneas con un temporizador montado como anulador de señal” Según F. Jesús Cebranos Distral, *Automatismos Eléctricos Neumáticos e Hidráulicos*, (Pág. 132) (2008).

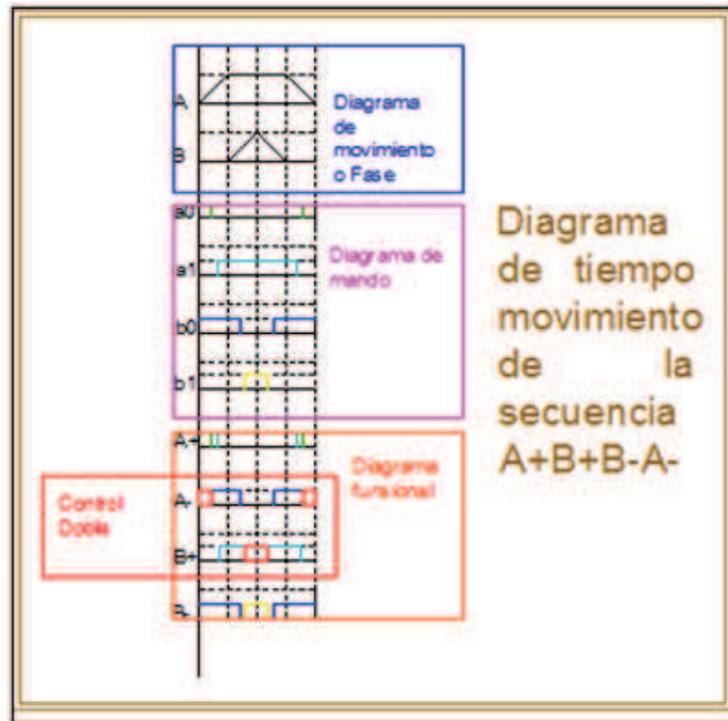
En este tipo de diagrama resumimos los diagramas generales y representamos la forma de localizar el control doble , este diagrama en la Figura 1.6 representa el estado dinamico del circuito neumatico nos permite identificar el control doble y el lugar en donde la señal de corte de mando debe ser cituada.

El diagrama de tiempo movimiento consta de tres características.

1. **Diagrama Movimiento Fase .-** Es la representacion dinamica del tiempo que esta accionado la secuencia del elemto de trabajo.
2. **Diagrama de mando.-** Representa el tiempo que esta accionado los finales de carrera.
3. **Diagrama funcional.-** Representa la duracion de la señal de control en los pilotajes de las valvulas.

Nota: En los circuito de dos mas cilindros para identificar control doble se realiza el diagrama identificando cilindro a cilindro.

Figura 1. 6 DIAGRAMA DE TIEMPO MOVIMIENTO



Fuente: AutoCAD 2013 **Autores:** Grupo de investigación

1.2.4.5 Método de Cascada Neumática Paso a Paso

“En el método cascada se usan dos más conjuntos de válvulas direccionales”
Según Sole, a. C. Neumatica e hidraulica (pág. 259), (2011).

Este método nos permite identificar problemas de control doble, para realizar este método se divide las secuencias de trabajo en grupos siempre y cuando no se repita la secuencia arbitrariamente por ejemplo:

A+B+/B-A-

A+B+ Grupo I

B-A- Grupo II

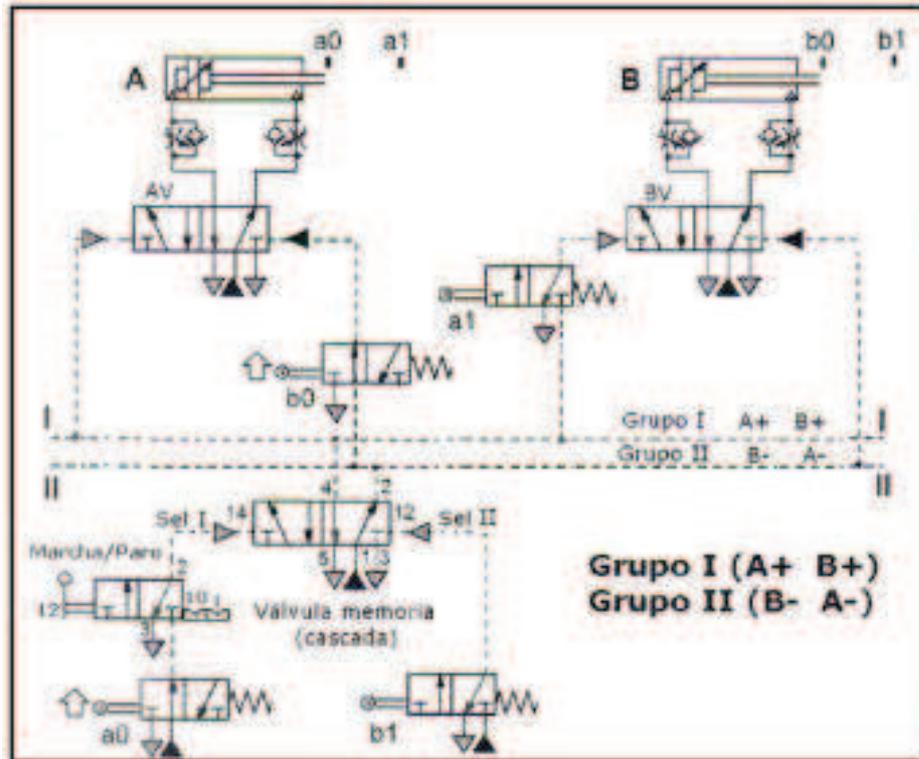
Siempre la última acción acciona al siguiente grupo

a0 acciona A+B+

b1 acciona B-A-

Este método permite energizar cada uno de los grupos independientemente.
 Nota: El número de válvulas para energización es igual al número de grupos menos uno.

Figura 1. 7 ESQUEMA PARA DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CASCADA.



Fuente: Antonio Creus Solé (2011) Neumatica y Hidraulica Pag. 260.

1.3 Electroneumática.

1.3.1. Fundamentos de la Electroneumática

”Cuando las distancias a cubrir o las conducciones neumáticas son grandes , las señales de mando se debilitan y retrasan sus efectos, debido a perdida de carga, lo que significa que ya no tienen la condición de rápidas y seguras . Para mejorar este problema se define a la Electroneumática como la combinación de mando eléctrico con la simplicidad y eficacia de la neumática” *Según Nistral, f. C. automatismos electricos, neumaticos e hidraulicos pag.133 (2008)*

Por lo expresado anteriormente es necesario especificar que la Electroneumática es la ciencia que combina los automatismos eléctricos y sus elementos con la forma de generar movimiento con actuadores neumáticos para hacer posibles los sistemas Electroneumáticos debemos conocer sus elementos y fundamentos que serán expuestos a continuación.

1.3.2. Ventajas y desventajas de la Electroneumática.

“La Electroneumática reúne las ventajas de los dos medios (electricidad y neumática) con una justa utilización de todo su valor. En mando Electroneumático han de ponerse los criterios tales como grandes distancias.” *Según Deppert, w. Dispositivos nuematicos. Pág. 126, (2000).*

La Electroneumática según lo prescrito anteriormente gracias a sus características tecnológicas nos ha permitido mejorar el control en los sistemas. Es así que a combinación los sistemas Electroneumáticos se han reducido tanto de tamaño como en complejidad.

A su vez que a ha ganado un espacio ponderable en la industria de la medicina por su grado de limpieza

1.3.2.1. Ventajas de la Electroneumática

Las principales ventajas de la Electroneumática son:

- Rapidez del paso de la señal y la posibilidad de enlazar elementos pertenecientes a un mismo equipo he incluso con grandes separaciones.
- Permite mandos de trabajo más rápidos
- Menos riesgos por contaminación de fluidos.
- Menores costos que la hidráulica.

- Múltiples accionamientos en menor tiempo.
- Diseño y control en procesos industriales sofisticados y complejos.
- Control a larga distancia de los procesos industriales equipados con sistemas Electroneumáticos.

1.3.2.2. Desventajas de la Electroneumática.

Las principales desventajas de la Electroneumática son:

- Alto nivel sonoro
- No se pueden manejar grandes fuerzas.
- El uso del aire comprimido, si no es utilizado correctamente, puede generar ciertos riesgos para el ser humano.
- Altos costos de producción del aire comprimido.
- No recomendable para ambientes inflamables.
- Se necesita personal capacitado para diseño, construcción y mantenimiento.

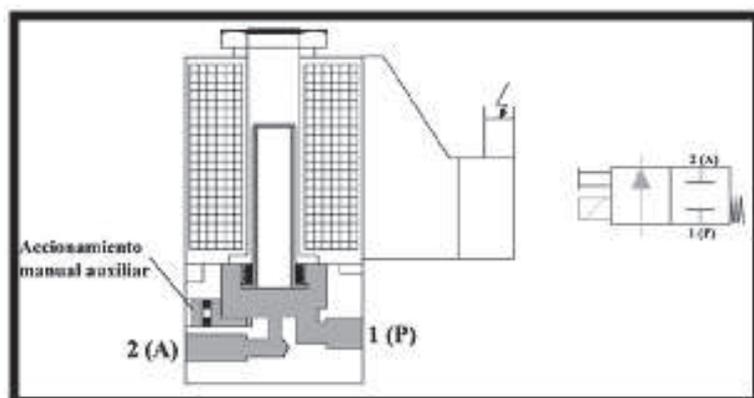
1.3.3. Tipos de electroválvulas.

1.3.3.1 Electroválvula 2/2 Vías Monoestable.

“En estado de reposo esta válvula se encuentra cerrada, se trata de una válvula de asiento accionada unilateralmente” *Meinlebengott. (6 de diciembre de 2009). Recuperado el 2014, de <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>*

Según lo expuesto como se puede verificar en la figura 1.8 esta válvula es de accionamiento manual y eléctrico el accionamiento es lateral y como norma mundial de seguridad se encuentra normalmente cerrada.

Figura 1. 8 DESCRIPCIÓN DE UNA ELECTROVÁLVULA 2P /2V

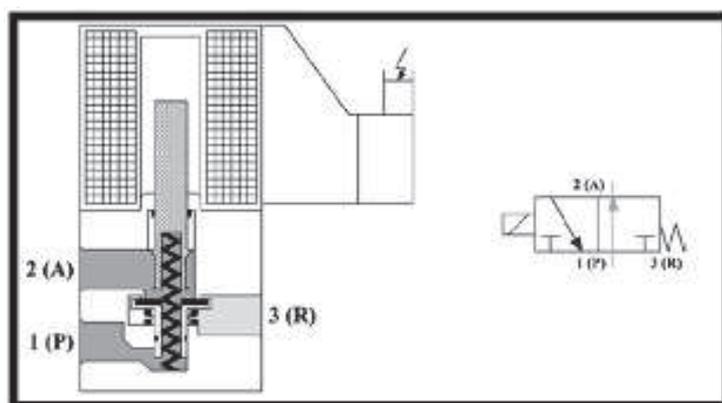


Fuente: <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>

1.3.3.2 Electroválvula 3/2 Vías Monoestable

“Por su construcción este tipo se denomina de asiento y es accionada unilateralmente con reposición por muelle. La válvula está abierta en reposo para sistemas que así lo requieran sus condiciones técnicas”. *Meinlebengott. (6 de diciembre de 2009). Recuperado el 2014, de <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>*

Figura 1. 9 DESCRIPCIÓN DE UNA ELECTROVÁLVULA 3P /2V.



Fuente: <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>

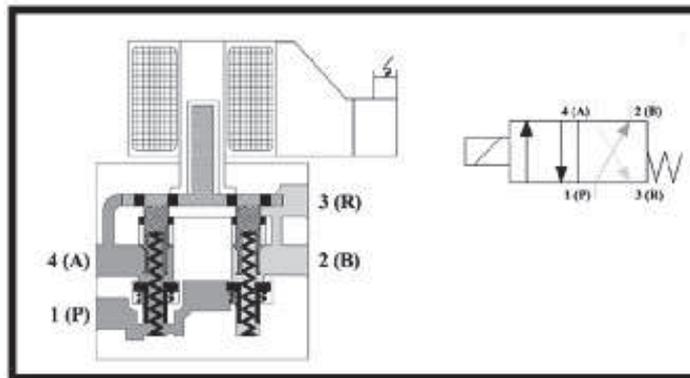
1.3.3.3 Electroválvula 4/2 Vías Monoestable

“Se compone de 2 electroválvulas de 3/2 vías y tiene la función de controlar un cilindro de doble efecto o de controlar otras válvulas”. En *Meinlebengott. (6 de*

diciembre de 2009). Recuperado el 2014, de <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>

Como se puede observar en la figura 1.10 tiene doble retroceso por muelle y esta accionada eléctricamente.

Figura 1. 10 DESCRIPCIÓN DE UNA ELECTROVÁLVULA 2P /4V

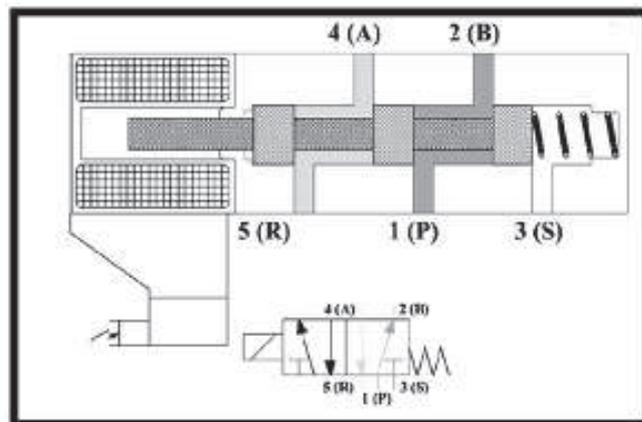


Fuente: <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>

1.3.3.4 Electroválvula 5/2 Vías Monoestable

Cumple las mismas funciones que la de 4/2 vías y simplemente tiene otro sistema constructivo. Este tipo es de tipo corredera a diferencia de las de tipo asiento, como se puede verificar en la figura 1.11 tiene accionamiento eléctrico, retroceso por muelle 5 vías de flujo y es una de las más utilizadas en la industria.

Figura 1. 11 DESCRIPCIÓN DE UNA ELECTROVÁLVULA 2P /5V



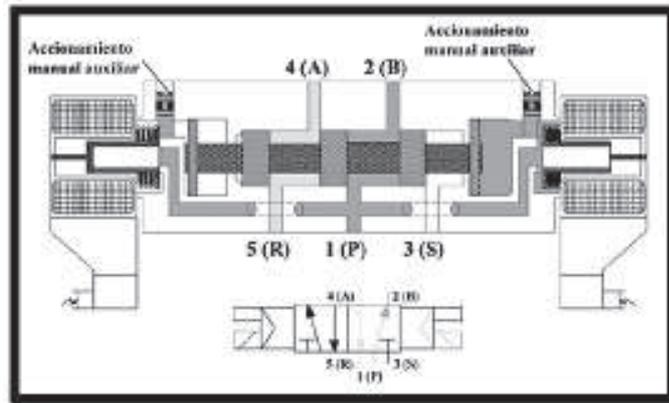
Fuente: <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>

1.3.3.5 Electroválvula 5/2 Vías Biestable

“A diferencia de las válvulas con retorno por muelle, esta no posee el muelle y en su lugar se tiene otro accionamiento eléctrico”. En Meinlebengott. (6 de diciembre de 2009). Recuperado el 2014, de <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>

Como se puede verificar en la figura 1.12 el accionamiento de sus dos posiciones es netamente eléctrico y sus laberintos internos conectan las dos posiciones según el accionamiento.

Figura 1. 12 DESCRIPCIÓN DE UNA ELECTROVÁLVULA 2P /5V BIESTABLE.



Fuente: <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>

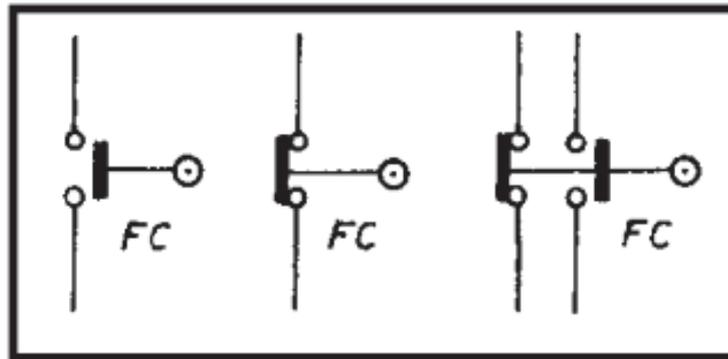
1.3.4 Finales de carrera

“Los Fines de curso o finales de carrera son pulsadores de marcha y de parada accionados por dispositivos mecánicos móviles” Según Roldan, j. *Neumatica, hidraulica y electricidad aplicada* Pag. 2-35 (2009).

Según lo expuesto definimos a los finales de carrera como un sensor mecánico que acciona una maniobra es decir en la Electroneumática cierra y abre un circuito de control en este caso existe una gama muy extensa dependiendo de su forma, construcción y accionamiento de circuito eléctrico.

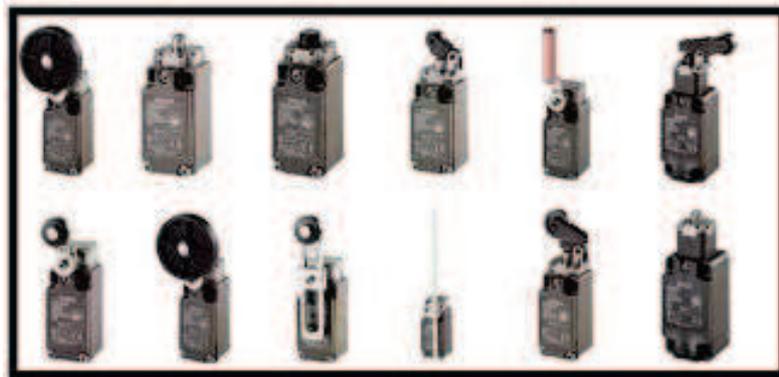
En la figura 1.13 se puede divisar diferentes tipos de finales de carrera.

Figura 1. 13 FINALES DE CARRERA SÍMBOLOS



Fuente: José Roldan (2009) “Neumática, hidráulica y electricidad aplicada” Pág.2-35

Figura 1. 14 DISTINTOS FINALES DE CARRERA.



Fuente: <http://www.euromatel.es/Documentos/ERSCE.htm>

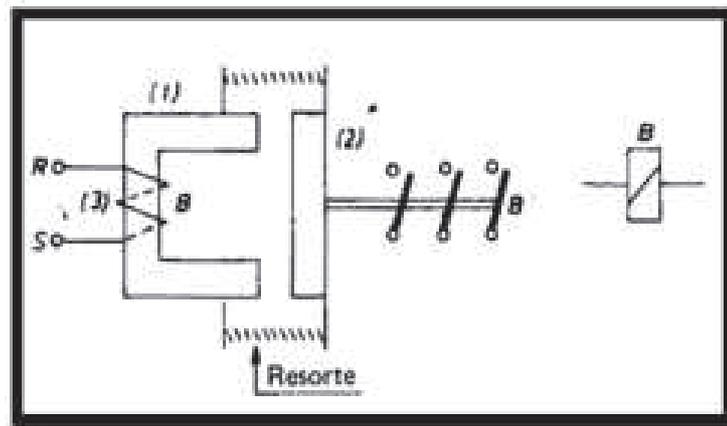
1.3.5 Relés

“La bobina constituye la parte principal de un relé hay relés de diferentes tipos son de protección, de intensidad, magneto térmicos, de tensión.” *Según Roldan, j. Neumatica, hidraulica y electricidad aplicada Pag. 2-34 (2009).*

Los relés son muy utilizados porque constan de contactos auxiliares normalmente cerrados y normalmente abiertos especificando el tipo y funcionamiento comúnmente los técnicos los conocen como interruptores normalmente abiertos y normalmente cerrados que funcionan simultáneamente.

En la figura 1.15 se puede observar la descripción de una bobna.

Figura 1. 15 DESCRIPCIÓN DE UNA BOBINA.



Fuente: José Roldan (2009) “Neumática, hidráulica y electricidad aplicada” Pág.2-34

En la mayoría de circuitos eléctricos los relés están constituidos como elementos de protección de sobre intensidad de temperaturas también llamados relés termo magnéticos.

1.3.6. Formas de diseño para circuitos Electroneumáticos

Para diseñar e implementar circuitos Electroneumáticos se utilizan diferentes métodos y diagramas que a continuación se detallan:

1.3.4.1. Diagramas Ladder (LD)

“Es un lenguaje gráfico, derivado del lenguaje de relés mediante símbolos representa contactos, bobinas.”.En *Fi-unpl. Comunicaciones y aplicaciones industriales*. (2011). Obtenido de <http://www.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/procesos/apuntes/diagrama%20escalera.pd>

Según lo expuesto anteriormente se puede especificar que su principal ventaja es que los símbolos básicos están normalizados .Según el estándar IEC y son empleados por todos los fabricantes.

Los símbolos básicos se definen en la Figura 1.16

Figura 1. 16 SÍMBOLOS NORMALIZADOS.



Fuente: "Instrumentación y Comunicaciones Industriales / FI-UNLP" Pág.1

1.4. SISTEMAS ELECTRONEUMATICOS

Los sistemas mencionados están constituidos por circuitos Electroneumáticos para los cual sus características y funciones principales detallaremos en los siguientes puntos.

1.4.1. Circuitos Electroneumáticos

“En los circuitos Electroneumáticos consta de un circuito neumático más un circuito eléctrico. La parte de fuerza del circuito sigue siendo neumático y la única diferencia con los circuitos neumáticos son los pilotajes eléctricos de las electroválvulas que son biestables y los detectores finales de carrera que son detectores magnéticos o de palanca y rodillo”. *En a. C. Sole, neumatica e hidraulica (pág. 253) (2011).*

Por descrito mencionamos que: Los circuitos Electroneumáticos constan de un circuito de control que es eléctrico y un circuito de potencia que es neumático. Los circuitos eléctricos son diseñados para control teniendo señales en los detectores magnéticos y enviando señales a las electroválvulas.

Los métodos de diseño que se les puede aplicar a los sistemas Electroneumáticos son el método intuitivo, corte de la señal de mando, cascada y paso a paso.

1.4.1.1 Representación de circuitos Electroneumáticos según la norma ISO y ANSI

- a.** Los elementos de trabajo se dibujaran siempre en posición horizontal
- b.** Los finales de carrera no se representan en su posición normal suelen colocarse debajo de los órganos de mando, y se dibujan una línea con el numero en el lugar que ocupa en el circuito
- c.** Los circuitos se dibujan en la posición de partida ósea los elementos no están excitados inicialmente.
- d.** Para evitar errores se numeran o se nombran los distintos elementos

1.4.2. Métodos de mando Electroneumáticos.

Los métodos de mando Electroneumático se dan por la necesidad de mejorar y aumentar elementos de trabajo en un circuito de este tipo; en este capítulo vamos a estudiar y caracterizar los principales métodos de control aduciendo principalmente que la mayoría sirven para corregir el control doble excepto el método secuencial o intuitivo,

A continuación describimos los diferentes tipos de métodos de mando Electro neumático:

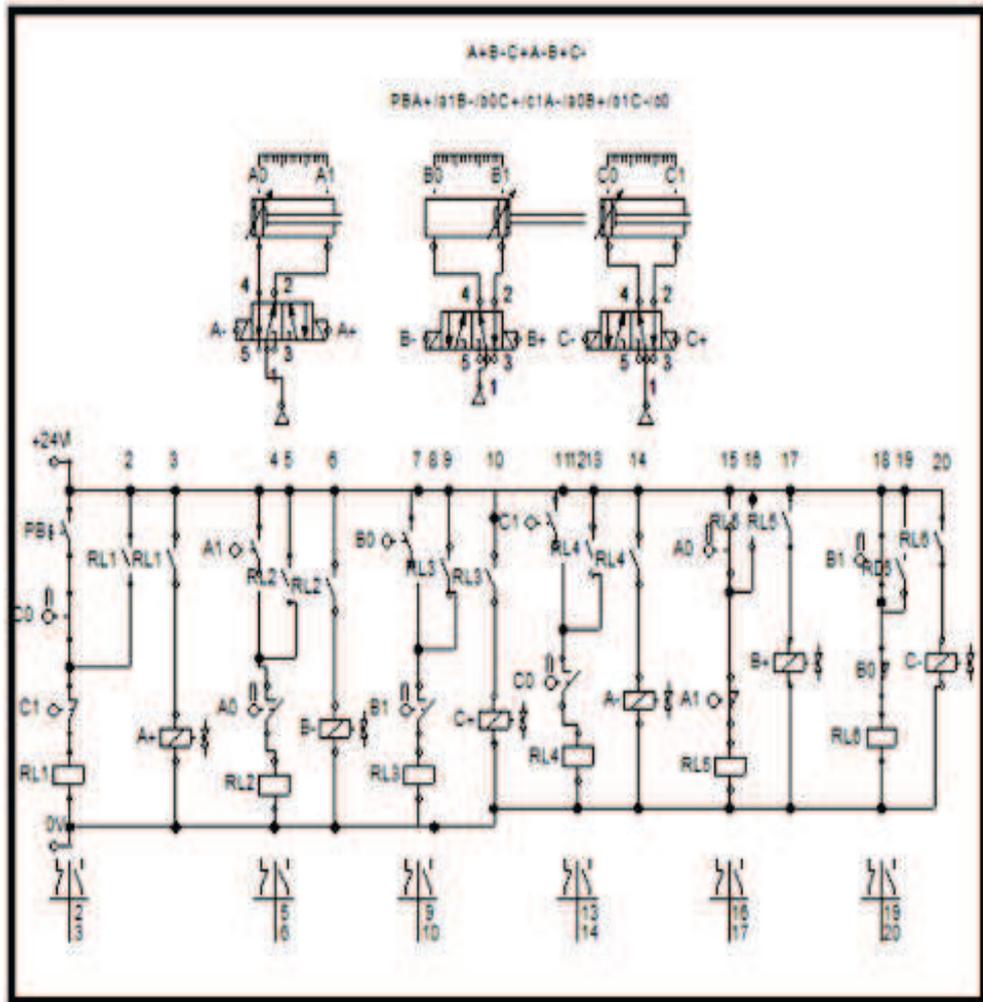
1.4.2.1 Método secuencial

Este método es utilizado por los usuarios y estudiante de la Electroneumática para dar movimientos generados por un actuador anterior es decir se cumple la siguiente regla: “La señal del último movimiento genera el siguiente movimiento”

este método se lo puede hacer diseñando la secuencia en función a evitar el control doble porque de lo contrario no se cumplirá interrumpiendo el trabajo de las electroválvulas.

Este método se lo puede realizar única y exclusivamente para secuencias que no sufren del problema de control doble, como se puede mostrar en la figura 1.17 las acciones generan el siguiente movimiento y de esta manera se cumple la secuencia en orden de acuerdo a la predisposición de la utilidad que se quiere lograr en el circuito electromecánico, el método secuencial se diseña en el circuito de control ya que el circuito de potencia puede estar en desorden.

Figura 1. 17 SECUENCIA A+B-C+A-B+C- EN MÉTODO INTUITIVO.



Fuente: Festo Fluidsim Autores: Grupo de investigación

Hay que aclarar que este método no sirve para corregir el control doble como consecuencia no cumplirá las secuencias que efectúen doble movimiento simultáneo de un mismo actuador. En la figura 1.17

Está representado un ejemplo claro del método secuencial o intuitivo para interpretación y comprensión del mismo. En el siguiente ejemplo vamos hacer una secuencia con tres actuadores la cual en el ámbito industrial puede ser utilizada de diferente manera según la aplicación. A partir de estos generar una señal eléctrica para que se active el solenoide y el mismo active la electroválvula que es la parte de maniobra entre el control y el elemento de trabajo.

Secuencia realizada en método intuitivo será A+B-C+A-B+C- esta secuencia desarrollamos según la acción que vamos a desarrollar y el pulsador de arranque será PB que debe ser siempre con la última acción de la secuencia:

Quedando de la siguiente forma $PBA+/a1B-/b0C+/c1A-/a0B+/b1C-/c0$.Entonces para identificar cada uno de los elementos y sus estado de reposo se enumera y describe con numeros y letras como verificaremos a continuacion .

Como podemos observar en el circuito de control los solenoides serán nombrados con A+ y A- de la electroválvula que acciona el actuador B será B+ y B- de la electroválvula que acciona al cilindro C será C+ y C- para mejor entendimiento le hemos nombrado a los solenoides con similitud a la acción que va a desarrollar cada actuador.

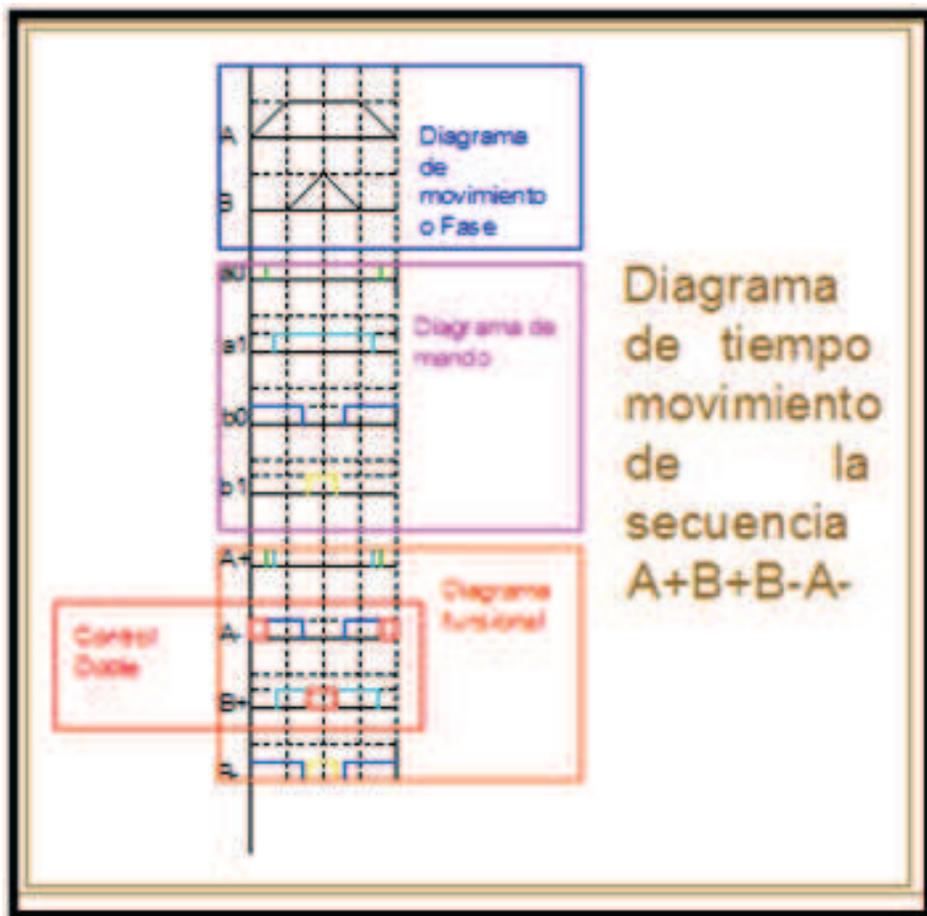
Como podemos observar en la Figuras 1.17. Fijándose en el circuito de control y el circuito de potencia .Los finales de carrera que abren y cierran los circuitos están nombrados con la letra de cada actuador es decir para el actuador A será a0 para el retroceso a1 para el adelanto de igual forma para el actuado B será b0 para el retroceso b1 para el adelanto y también para el actuador C será c0 para el retroceso y c1 para el adelanto los mismos que se colocan de acuerdo a la distancia del vástago para poder ser maniobrados.

1.4.2.2 Método por corte de la señal de mando Electroneumático

Este método es utilizado para solucionar problemas de control doble, para poder desarrollar este método utilizamos temporizadores y principalmente se usa el diagrama de tiempo movimiento que nos indican en que elemento y solenoide se encuentra el control doble.

Entonces en la fig. 1.18 se demuestra el diagrama con los distintos tiempos de accionamiento de la secuencia A+B+B-A- realizada en el software AutoCAD.

Figura 1. 18 DIAGRAMA DE TIEMPO MOVIMIENTO.



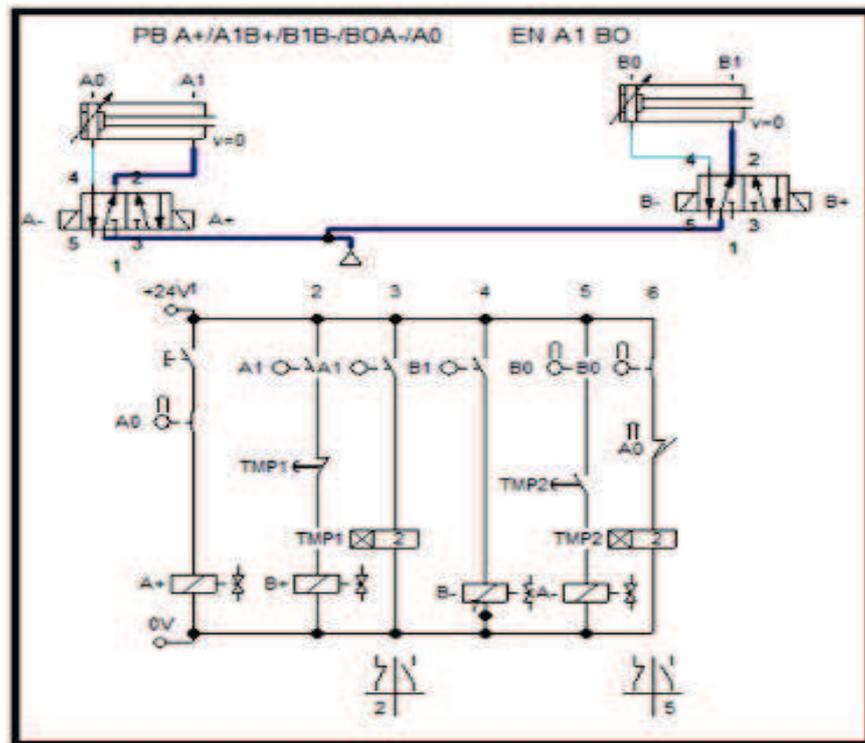
Fuente: AutoCAD 2013 **Autores:** Grupo de investigación

Como podemos observar encontramos control doble en los solenoides que van a ejecutar A- y B+ entonces tenemos que cortar la señal de mando de los finales de carrera que van a accionar este movimiento en este caso son b0 y a1 como se representa en la figura 1.18.

Para que se corte la señal de mando de b0 y a1 hay que poner en serie un temporizador normalmente cerrado que se active con el mismo final de carrera y el tiempo sea lo más pronto posible antes que se accione la el otro movimiento del actuado al que se controla.

Esto permite que mientras se corre el tiempo del temporizador la secuencia transcurra normalmente entonces los temporizadores no perjudican el control ni el movimiento del resto de los elementos del circuito Electroneumático.

Figura 1. 19 SECUENCIA A+B+B-A- MEDIANTE CORTE DE LA SEÑAL DE MANDO.



Fuente: Festo Fluidsim **Autores:** Grupo de investigación

Como podemos observar en el circuito de control los solenoides serán nombrados con A+ y A- de la electroválvula que acciona el actuador B será B+ y B- para mejor entendimiento le hemos nombrado a los solenoides con similitud a la acción que va a desarrollar cada actuador. Como podemos observar en la figura los finales de carrera que abren y cierran los circuitos están nombrados con la letra de cada actuador es decir para el actuador A será a0 para el retroceso a1 para el adelanto de igual forma para el actuado B será b0 para el retroceso b1.

1.4.2.3 Método de Cascada Electroneumática (Paso a Paso)

Una de los problemas más comunes en el control Electroneumático es el control doble y específicamente cuando se quiere realizar secuencias con más de dos actuadores para esto es recomendable utilizar el método de cascada Electroneumática.

Para realizar diseño utilizando este método se divide la secuencia en la mínima cantidad posible de grupos es recomendable dividir al grupo en donde se encuentra el control doble o también en donde el actuador tiene que realizar dos movimientos simultáneamente ejemplo:

La secuencia $A+A-B+B-C+C-$ se dividiría en tres grupos quedando de la siguiente manera cada grupo

A+C- Grupo I

A-B+ Grupo II

A-C+ Grupo III

Para dividir los grupos en el circuito de mando se representa a cada grupo con momento o relé que va a cerrar y abrir circuitos según la utilidad de la maniobra este momento o relé para descripción los llamaremos RL1, RL2, RL3 respectivamente, ósea en la secuencia que está tomada de ejemplo se representaría de la siguiente manera.

A+C- Grupo I (RL1)

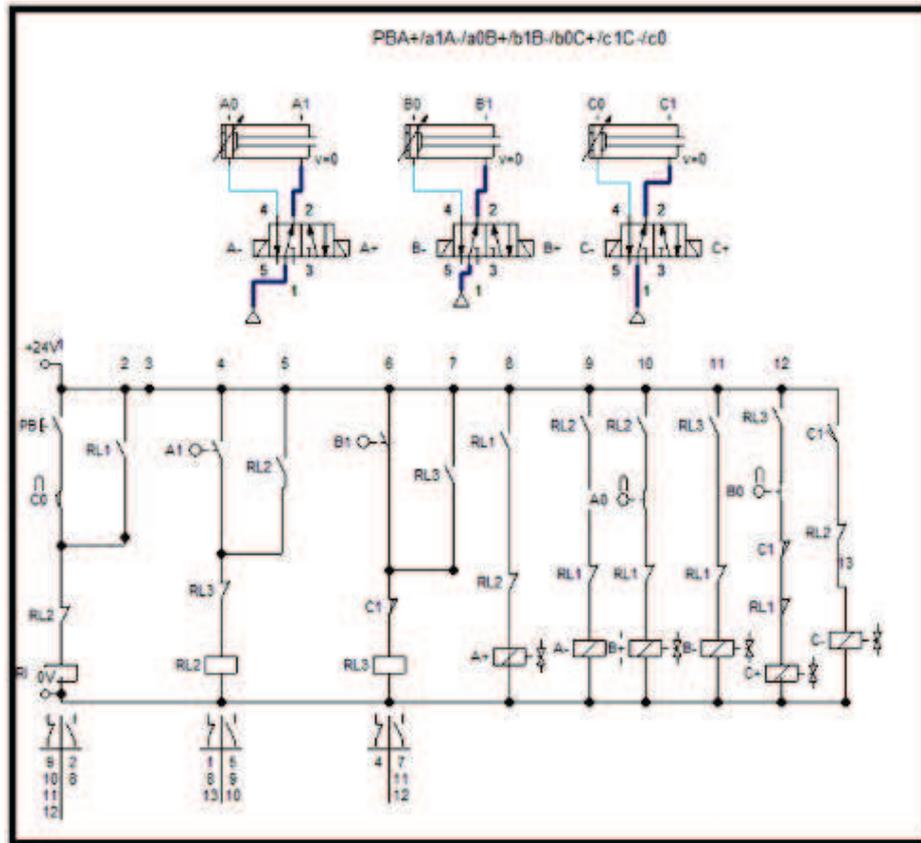
A-B+ Grupo II (RL2)

A-C+ Grupo III (RL3)

Para poder iniciar la secuencia primero se diseña el circuito de los grupos y para realizar el diseño de control de las secuencias se conecta en serie según la secuencia respectivamente con un contacto normalmente abierto del relé respectivo al grupo y los grupos que le persiguen, se conecta un contacto normalmente cerrado del relé del grupo que sigue esto se realiza por seguridad y garantiza el funcionamiento de la secuencia eliminando el control doble. La

activación de los grupos lo realiza la última acción que le persigue, menos el arranque del primer grupo y la secuencia total ya que esta es realizada por un pulsador de arranque conectado en serie con el final de carrera de la última acción total. Para mejor entendimiento describimos el método de cascada con la figura 1.20 detalladamente.

Figura 1. 20 SECUENCIA A+A- B+B-C+C- POR EL MÉTODO DE CASADA ELECTRONEUMÁTICA.



Fuente: Festo Fluidsim

Autores: Grupo de investigación

El funcionamiento de la secuencia A+A- B+B-C+C- está distribuida por tres grupos como mencionamos anteriormente A+C- Grupo I (RL1), A-B+ Grupo II (RL2), A-C+ Grupo III (RL3).

Funcionamiento del Grupo # 1.- Al accionar PB en serie con la última acción en el final de carrera c0 activa RL1 y por lo tanto el grupo I este grupo está conectado a un contacto normalmente cerrado de RL2 que es del grupo II por seguridad .

Funcionamiento del Grupo # 2.- El final de carrera a1 conectado en serie con un contacto normalmente cerrado de RL3 que es del Grupo III por seguridad accionara RL2 por lo tanto activara el grupo II.

Funcionamiento del Grupo # 3.- El final de carrera b1 conectado en serie con un contacto normalmente cerrado de RL1 que es del Grupo I por seguridad accionara RL3 por lo tanto activara el grupo III.

Una vez que esta echo el diseño de los grupos continua el funcionamiento simultaneo de la secuencia requerida entonces el RL1 Activara A+ conectado en serie con un contacto normalmente cerrado del grupo o la acción que le preside en este caso por control doble y método cascada será RL2 que accionara la maniobra siguiente por seguridad; RL2 activara A- por ser la primera maniobra del grupo solo se conecta el contacto normalmente abierto del relé del Grupo II conectado en serie con un contacto normalmente cerrado del grupo o la acción que le preside en este caso por control doble y método cascada será RL3 que accionara la maniobra siguiente por seguridad; el final de carrera o contacto a0 en serie con el contacto abierto de RL2 que pertenece a su grupo accionara B+ conectado en serie con un contacto normalmente cerrado del grupo o la acción que le preside en este caso por control doble y método cascada será RL3 que accionara la maniobra siguiente por seguridad; RL3 activara B- por ser la primera maniobra del grupo solo se conecta el contacto normalmente abierto del relé del Grupo III conectado en serie con un contacto normalmente cerrado del grupo o la acción que le preside en este caso por control doble y método cascada será RL1.

Accionara la maniobra siguiente por seguridad; el final de carrera o contacto b0 en serie con el contacto abierto de RL3 que pertenece a su grupo accionara C+ conectado en serie con un contacto normalmente cerrado del grupo o la acción que le preside en este caso por control doble y método cascada será RL1 que accionara la maniobra siguiente por seguridad; RL1 activara C- por ser la primera maniobra del grupo solo se conecta el contacto normalmente abierto del relé del Grupo I conectado en serie con un contacto normalmente cerrado del grupo o la acción que le preside en este caso por control doble y método cascada será RL2 que accionara la maniobra siguiente por seguridad.

1.5 Automation Studio 5.7

El diseño del sistema a través de la simulación y la animación de los componentes, Automation Studio ofrece una amplia gama de herramientas intuitivas para ayudarle a diseñar a los programas relacionados con la hidráulica, neumática, PLC, y las tecnologías eléctricas.

Completa y flexible, que le permite crear material didáctico rico y flexible, para ilustrar los conceptos estudiados en clase a través de la simulación y la animación. *En Tech, f. Automation studio. Recuperado el 2013, de <http://www.automationstudio.com/educ>*

1.5.1 Bibliotecas de Automation Studio

En cada biblioteca contiene centenas de símbolos conforme con las normas ISO, IEC, JIC y NEMA. Los cuales se los puede utilizar para diseñar y simular circuitos que se asemejan a la realidad logrando así calcular presiones, niveles de voltaje, lista de elementos y materiales.

En el presente trabajo investigativo se concentra en la manipulación e interpretación adecuada de la biblioteca Neumática proporcional complementando controles eléctricos:

A continuación detallamos las bibliotecas que Famic Tech para Automation Studio ofrece:

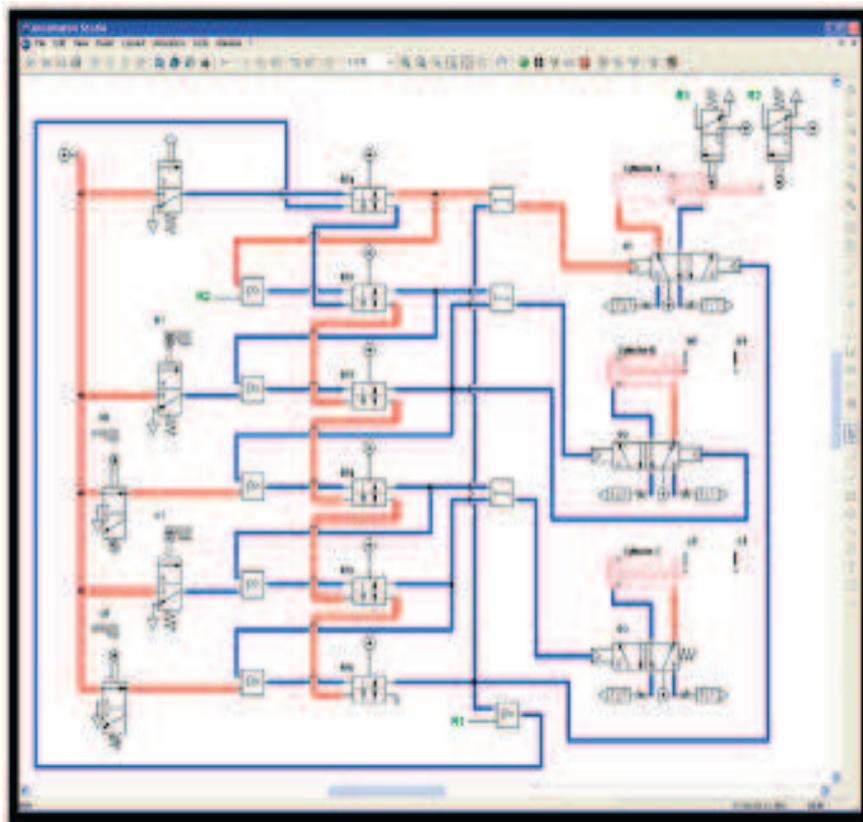
- ✓ Controles eléctricos (iec, jic)
- ✓ Hmi y paneles de control
- ✓ Electrotécnica ac y dc circuitos (iec, nema)
- ✓ Diagrama de función secuencial (grafcet)
- ✓ Controlador lógico programable
- ✓ Electrónica digital

- ✓ Interfaces con los controladores lógicos programables (plc) y equipos.

1.5.1.2 Neumática Proporcional

Con esta biblioteca se puede diseñar, implementar y simular sistemas de lógica neumática y Electroneumática. Los parámetros de los componentes se pueden configurar con el fin de demostrar un comportamiento realista.

Figura 1. 21 EJEMPLO DE APLICACIÓN NEUMÁTICA PROPORCIONAL.



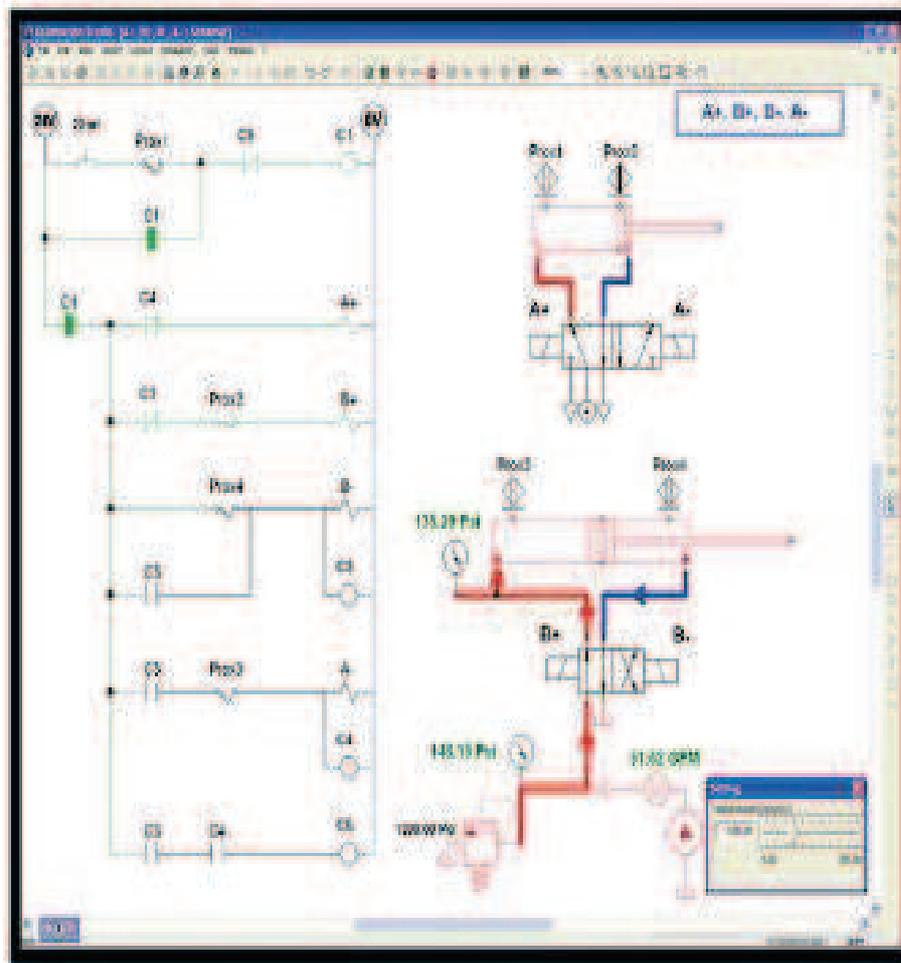
Fuente: <http://www.automationstudio.com/educ/images/all/library>

Autores: Famitech

1.5.1.3 Control Eléctrico

Esta biblioteca es necesaria en el manual de guías prácticas porque interactúa con las bibliotecas de Automation Studio 5.7 a fin de crear sistemas de control eléctrico muy utilizados en la Electroneumática. Incluye interruptores, relés, pulsadores, etc.

Figura 1. 22 ILUSTRACIÓN CONTROLES ELÉCTRICOS



Fuente: <http://www.automationstudio.com/educ/images/all/library>

Autores: Famitech

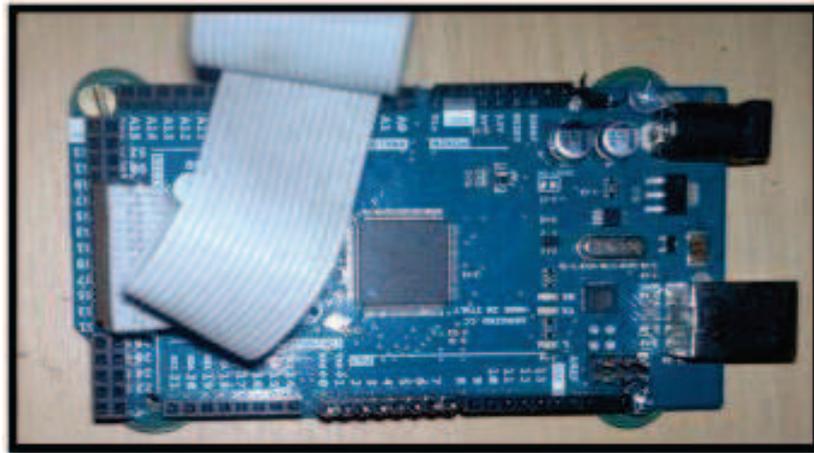
1.7. Arduino mega 2560

Según (Famic Tecnologías.2013), menciona también que Arduino Mega 2560 es una placa electrónica basada en el microprocesador Atmega2560. Cuenta con 54 entradas/salidas digitales pines (de los cuales 14 se pueden utilizar como salidas PWM), 16 entradas analógicas, (puertos serie de hardware), un joven de Av.16 MHz oscilador de cristal, una conexión USB.

Conector de alimentación, una cabecera ICSP, y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para apoyar el micro controlador, basta con conectarlo a un

ordenador con un cable USB o el poder con un adaptador de CA a CC o batería para empezar.

Figura 1. 23 TARJETA ARDUINO MEGA.



Fuente: Tarjeta Adquirida

Autores: Grupo de investigación

1.7.1. Características

Tabla 1.1 Características de la tarjeta de adquisición de datos Arduino mega 2560

Micro controladores	Atmega2560
Tensión de funcionamiento	5V
Voltaje de entrada (recomendado)	7-12V
Voltaje de entrada (limites)	6-20V
Digital I / O Pins	54 (de los cuales 15 proporcionan salida PWM)
Pines de entrada analógica	16
Corriente por I DC / O Pin	40 mA
Corriente DC por Pin 3.3V	50 mA
Memoria Flash	256 KB de los cuales 8 KB utilizadas por bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Velocidad del reloj	16 MHz

Fuente: <http://www.automationstudio.com/educ/images/all/library>

Autores: Famitech

1.8. Opc (procesos de control por ole)

1.8.1. Definición Opc

- OPC .- (“OLE for Process Control” procesos de control por OLE)
- OLE .- (“Object Linking and Embedding” incrustación y enlazado de objetos)

1.8.2. Descripción OPC

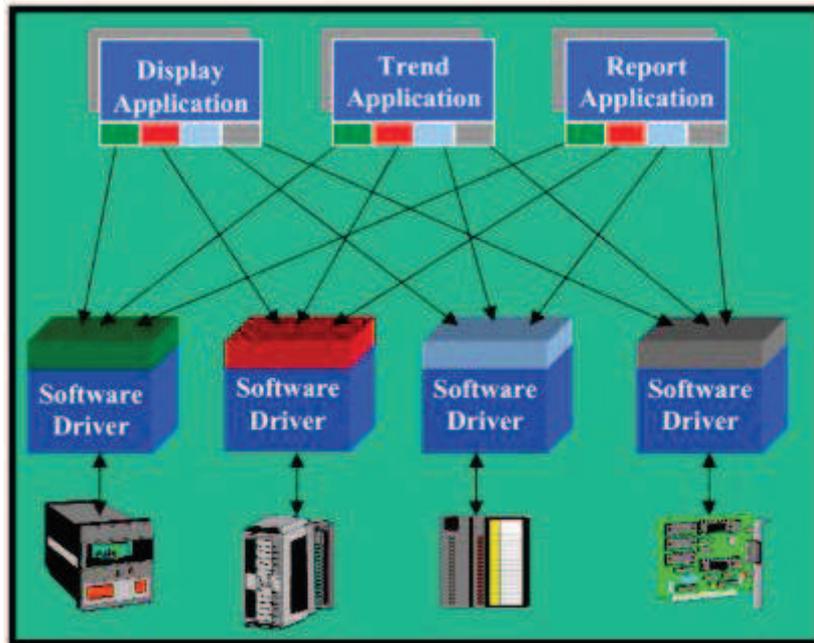
“Un servidor OPC es un (driver) que cumple con Diferentes especificaciones definidas; utilizando sus protocolo nativos (típicamente PLCs, DCSs, básculas, Modulos I/O, controladores, etc.) y por el otro lado con Clientes OPC (típicamente SCADAs, HMIs, generadores de informes, generadores de gráficos, aplicaciones de cálculos, etc.). En una arquitectura Tanto Cliente /Como Servidor, el Servidor OPC es el esclavo mientras que el Cliente OPC es el maestro. Las comunicaciones entre ellos son bidireccionales, lo que significa que los Clientes pueden leer y escribir en los dispositivos a través del Servidor”.

1.8.3 Servidores OPC

Por la gran de dispositivos de control es necesaria la implementación de un servidor OPC ya que nos ayuda en la comunicación de diferentes marcas y protocolos. Logrado así disminuir diferentes problemas como:

- Problemas de compatibilidad
- Duplicación de esfuerzos
- Inconsistencias entre fabricantes
- Conflictos de acceso

Figura 1. 24 DEMOSTRACIÓN DE LA NECESIDAD DE UTILIZAR OPC.



Fuente: <http://isa.uniovi.es/~vsuarez/Download/opc.pdf>

1.8.4 Cliente OPC (Automation Studio 5.7)

El programa de estudio tiene como característica principal ser un cliente OPC el cual a través de un protocolo OPC creado para la tarjeta Arduino logramos hacer la comunicación. Para posteriormente ejecutar las acciones en los diferentes actuadores físicos.

Figura 1. 25 DEMOSTRACIÓN DE LA NECESIDAD DE UTILIZAR OPC.



Fuente: <http://isa.uniovi.es/~vsuarez/Download/opc.pdf>

CAPÍTULO II

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

2.1 .Metodología utilizada.

Para realizar este proyecto de tesis se desarrolló utilizando el método científico que relaciona a una serie actividades ordenadas que el investigador utiliza para descubrir y detectar errores, realizar cambios para ello, la investigación científica recomienda seguir los siguientes pasos:

- Se partirá de una necesidad requerida
- Se formula el problema
- Se plantea una hipótesis
- Se recolecta datos
- Se extrae conclusiones

2.2 .Técnicas de la investigación.

Para la ejecución del presente trabajo de investigación los investigadores utilizaron las siguientes técnicas:

2.2.1 Encuesta

Esta técnica que se basa en un conjunto de preguntas elaboradas para obtener información necesaria y a su vez permite realizar un análisis adecuado del objeto

de estudio; esta técnica tiene limitaciones al aplicarse ya que no permite obtener información más allá de las respuestas requeridas en las preguntas establecidas e induce a recoger información incompleta, datos imprecisos y poco confiables; en esta investigación se aplicó el cuestionario para determinar el grado de conocimiento de los estudiantes de la carrera.

2.2.2 Investigación de campo

Con esta investigación podemos ser partícipes y comprobar el problema en el lugar de los hechos, donde se interactúa con los gestores del problema que se investiga, aquí se obtiene la información real y verídica extrayendo los acontecimientos de los evaluados.

2.3 Población

Tomando en cuenta la trascendencia y la importancia que tendrá esta guía se ha decidido consultar a las personas que harán uso directamente del mismo como son los estudiantes de los últimos niveles de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Tabla 2. 1 POBLACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

NIVEL	NUMERO
EGRESADOS	10
Octavo electromecánica A	15
Profesionales ya graduados	5
Profesores de la carrera de Electromecánica	2
Total	32

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi, secretaria CIYA Carrera de Ing. Electromecánica.
Autores: Grupo de investigación

A su vez que es de vital importancia conocer el criterio de los profesionales inmiscuidos en la Electroneumática perteneciente a la materia de Neumática perteneciente a la malla curricular vigente en la carrera mencionada.

2.4. Análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de Ingeniería Electromecánica de la “Universidad Técnica de Cotopaxi”

En esta parte del presente capítulo se encuentra representado los resultados de nuestra investigación, para obtener resultados con la veracidad respectiva necesitamos poder comparar los datos, sobre los cuales está puesto el estudio de esta investigación expuestos a un análisis crítico comparativo en consecuencia del resultado de la encuesta es por ello que cada una de las preguntas tiene un objetivo específico en esta investigación.

Para la obtención de datos se utilizó la encuesta, técnica de la investigación relacionada con la estadística descriptiva con la cual obtuvimos datos reales como garantía de los resultados de esta investigación realizada a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, puesto que de esta manera conoceremos el conocimiento actual de los investigados y colaboradores beneficiarios de este proyecto.

El análisis de los resultados es necesario establecerlos gráficamente para de esta manera hacer uso de una comparación analítica prescrita y representada en cuadros y con la ayuda de Microsoft Excel caracterizar una ilustración grafica de los mismos datos comprobando el problema y el conocimiento de los imputados en este proyecto de tesis.

A continuación se detalla la tabulación de datos:

Pregunta 1.-

¿Conoce el control y Funcionamiento de un sistema Electro neumático?

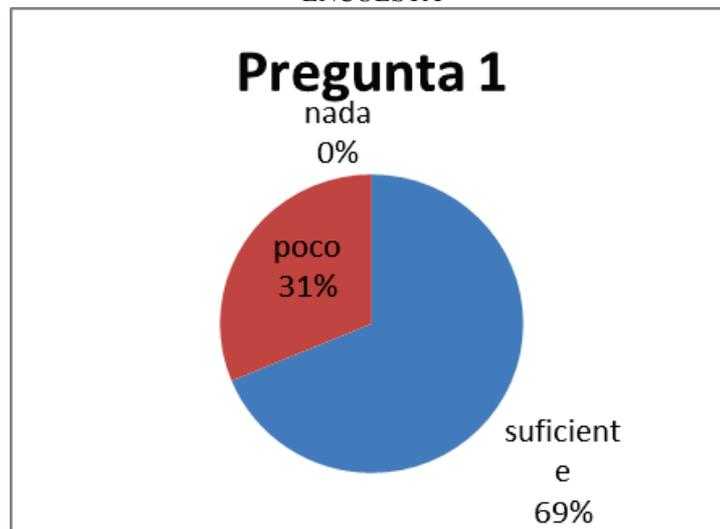
Tabla 2. 2 Tabla de Datos de la primera pregunta de la Encuesta.

Ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa			NUMERO
	suficiente	poco	nada	
EGRESADOS	8	2	0	10
Octavo electromecánica A	9	6	0	15
Profesionales ya graduados	4	1	0	5
Profesores de neumática	1	1	0	2
Total	22	10	0	32
Porcentaje	68,75	31,25	0	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 1 REPRESENTACIÓN ILUSTRATIVA DE LA PRIMERA PREGUNTA DE LA ENCUESTA



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación. Después de la aplicación de la encuesta se evidencia que el 69 % de los estudiantes saben suficiente y el 31% de los estudiantes encuestados saben poco del funcionamiento de un sistema Electro neumático.

Pregunta 2.-

¿Ha utilizado una técnica Electro neumática en los bancos Electroneumáticos que posee la Universidad Técnica de Cotopaxi?

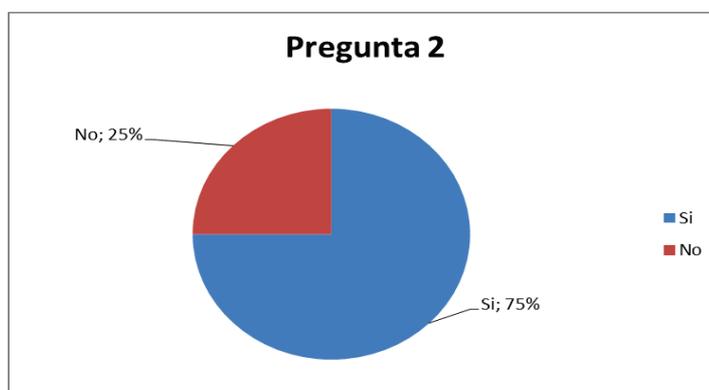
Tabla 2. 3 Tabla de Datos de la segunda pregunta de la Encuesta.

Ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa		NUMERO
	Si	No	
EGRESADOS	6	4	10
Octavo electromecánica A	13	2	15
Profesionales ya graduados	3	2	5
Profesores de neumática	2	0	2
Total	24	8	32
Porcentaje	75%	25%	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 2 Representación ilustrativa de la segunda pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación. Después de la aplicación de la encuesta la mitad de los estudiantes evidencia que si han utilizado un banco didáctico de Electro neumática y un 50 % evidencia que no han utilizado un banco didáctico de Electro neumática.

Pregunta 3.-

¿Cuándo usted utiliza en el laboratorio de Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi los Bancos didácticos de Electroneumática se encuentran operativos?

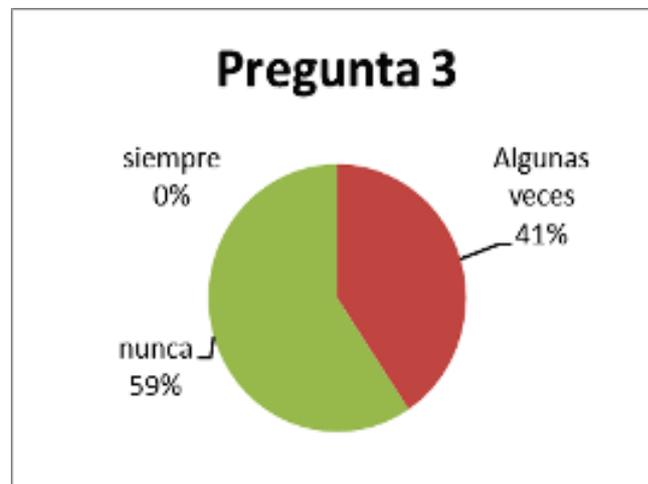
Tabla 2. 4 Tabla de Datos de la tercera pregunta de la Encuesta.

Ing. Electromecánica de la UTC	Alternativa			NUMERO
	siempre	Algunas veces	nunca	
EGRESADOS	0	4	6	10
Octavo Electromecánica	0	5	10	15
Profesionales ya graduados	0	2	3	5
Profesores de neumática	0	2	0	2
Total	0	13	19	32
Porcentaje	0	40.62 %	59.37%	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 3 Representación ilustrativa de la tercera pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación. A partir de los datos obtenidos se puede evidenciar en la gráfica que un 41 % de estudiantes opinan que nunca encuentran operativo los Bancos didácticos de Electroneumática y un 59 % de estudiantes indican que siempre están operativos los bancos didácticos de Electro neumática.

Pregunta 4.-

¿Usted ha tenido dificultades para realizar prácticas Electroneumáticas en el Laboratorio de Ing. Electromecánica de Universidad Técnica de Cotopaxi?

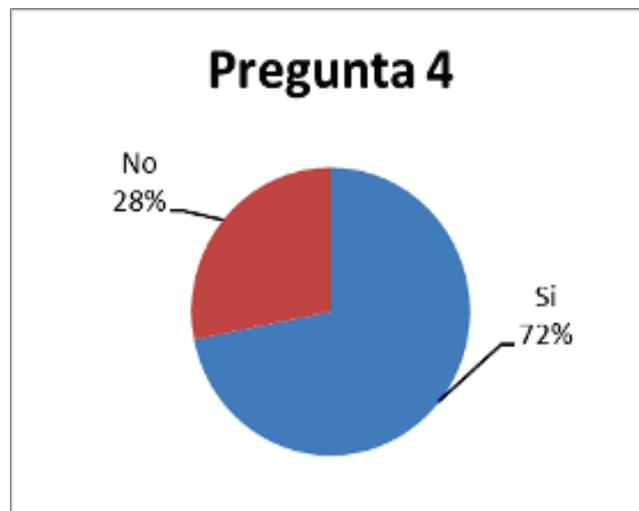
Tabla 2. 5 Tabla de Datos de la cuarta pregunta de la Encuesta.

Ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa		NUMERO
	Si	No	
EGRESADOS	8	2	10
Octavo electromecánica A	11	4	15
Profesionales ya graduados	4	1	5
Profesores de neumática	0	2	2
Total	23	9	32
Porcentaje	71,88	28.12	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 4 Representación ilustrativa de la cuarta pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación.

Después de la aplicación de la encuesta un 72% de los estudiantes evidencia que si han tenido dificultades para realizar prácticas Electro neumáticas y el 28 % de los estudiantes no ha tenido dificultades para realizar prácticas Electro neumáticas.

Pregunta 5.-

¿Cuál de los métodos de control ha utilizado con más frecuencia en los Bancos Neumáticos que existen en el laboratorio de Ingeniería Electromecánica?

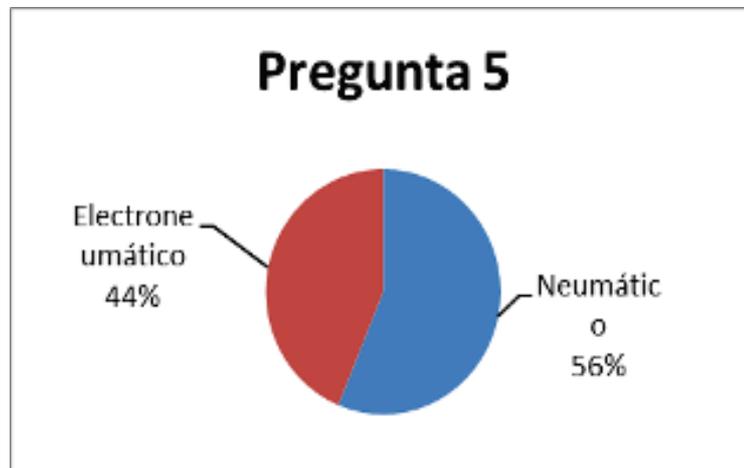
Tabla 2. 6 Tabla de Datos de la quinta pregunta de la Encuesta.

Ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa		NUMERO
	Neumático	Electroneumático	
EGRESADOS	7	3	10
Octavo electromecánica	11	4	15
Profesionales ya graduados	0	5	5
Profesores de neumática	0	2	2
Total	18	14	32
Porcentaje	56.25%	43.75	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 5 Representación ilustrativa de la quinta pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación. Después de la aplicación de la encuesta un 56 % de los estudiantes evidencia que ha utilizado el método de control Neumático y un 44 % de los estudiantes evidencia que han utilizado el método de control Electro neumático en los bancos didácticos de neumática que existen en el laboratorio de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Pregunta 6.-

¿Dispone de guías prácticas para utilizar los bancos que existen en el laboratorio de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

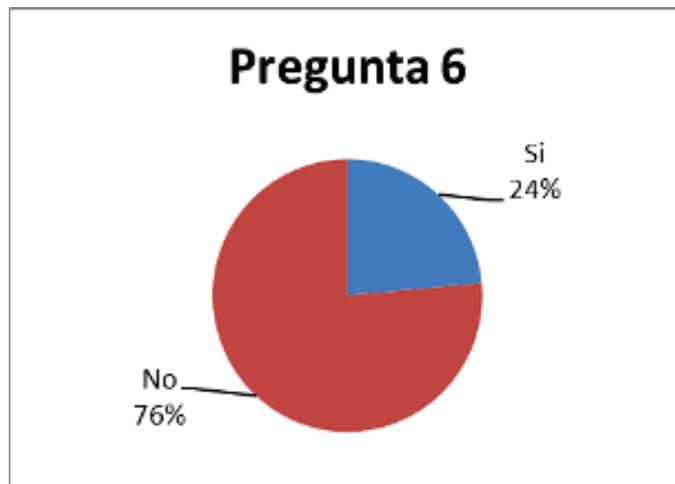
Tabla 2. 7 Tabla de Datos de la sexta pregunta de la Encuesta.

Estudiantes de la carrera de ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa		NUMERO
	Si	No	
Octavo electromecánica A	2	13	15
Profesores de neumática	2	0	2
Total	4	13	17
Porcentaje	23.53%	76.47%	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 6 Representación ilustrativa de la sexta pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación.

Después de la aplicación de la encuesta un 76 % de los estudiantes evidencia que no dispone de un manual de guías prácticas y un 24 % de los estudiantes evidencia que si dispone de un manual de guías prácticas para utilizar los bancos que existen que el laboratorio de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Pregunta 7.-

¿Ha utilizado usted el software de programación para control Electroneumático Automation Studio?

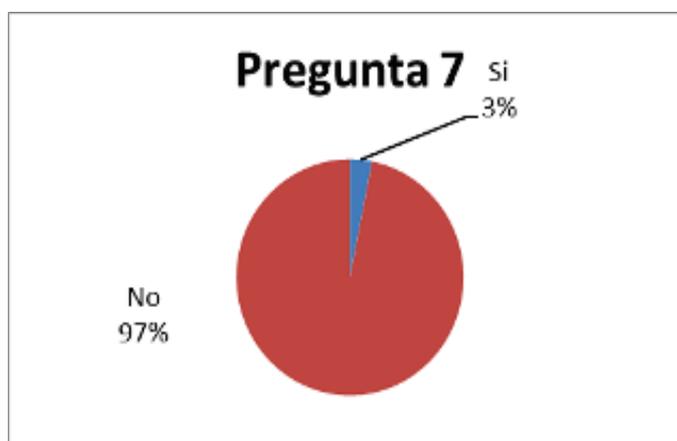
Tabla 2. 8 Tabla de Datos de la séptima pregunta de la Encuesta.

Ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa		NUMERO
	Si	No	
EGRESADOS	0	10	10
Octavo electromecánica A	0	15	15
Profesionales ya graduados	0	5	5
Profesores de neumática	1	1	2
Total	1	31	32
Porcentaje	3.12%	96.88%	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 7 Representación ilustrativa de la séptima pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación.

Después de la aplicación de la encuesta demuestra que un 97 % de los estudiantes no han utilizado el software de programación para control Electroneumático Automation Studio y un 3 % de los estudiantes si han utilizado el software de programación para control Electroneumático Automation Studio.

Pregunta 8.-

¿Conoce usted que función cumple una tarjeta de adquisición de datos en sistemas de control industrial?

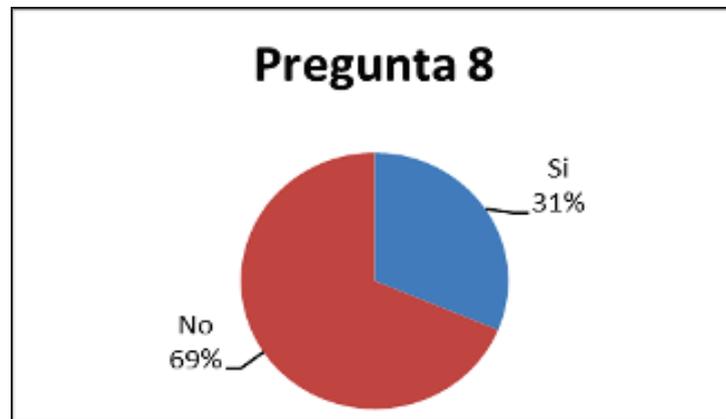
Tabla 2. 9 Tabla de Datos de la octava pregunta de la Encuesta.

Ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa		NUMERO
	Si	No	
EGRESADOS	2	8	10
Octavo electromecánica A	3	12	15
Profesionales ya graduados	3	2	5
Profesores de neumática	2	0	2
Total	10	22	32
Porcentaje	31,25%	68,75%	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 8 Representación ilustrativa de la octava pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación. Después de la aplicación de la encuesta el 69% de los estudiantes evidencia que no conoce la función que cumple una tarjeta de adquisición de datos y un 31 % de los estudiantes evidencia que si conoce la función que cumple una tarjeta de adquisición de datos en sistemas de control industrial.

Pregunta 9.-

¿Cree usted conveniente que se debería implementar con una tarjeta de adquisición de datos OPC reemplazando al PLC en un sistema de control Electroneumático en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 2. 10 Tabla de Datos de la novena pregunta de la Encuesta.

Ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa		NUMERO
	Si	No	
EGRESADOS	9	1	10
Octavo electromecánica A	13	2	15
Profesionales ya graduados	5	0	5
Profesores de neumática	2	0	2
Total	29	3	32
Porcentaje	90,63%	9,37%	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Grafica 2. 9 Representación ilustrativa de la novena pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación. Después de la aplicación de la encuesta el 91 % de los estudiantes evidencia que si se debe implementar con una tarjeta de adquisición y un 9 % de los estudiantes evidencia que no se debe implementar con una tarjeta de adquisición de datos reemplazando OPC al PLC en un sistema de control Electroneumático en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Pregunta 10.-

¿Considera usted que se debería implementar un manual de guías prácticas para simulación de sistemas Electroneumaticos mediante el software Automation Studio 5.7 con una tarjeta de Adquisición de datos OPC en el laboratorio de Oleoneutronica de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 2. 11 Tabla de Datos de la décima pregunta de la Encuesta.

Ingeniería Electromecánica de la UTC	Alternativa		NUMERO
	Si	No	
EGRESADOS	9	1	10
Octavo electromecánica A	13	2	15
Profesionales ya graduados	5	0	5
Profesores de neumática	2	0	2
Total	29	3	32
Porcentaje	90,63%	9,37%	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Grafica 2. 10 Representación ilustrativa de la décima pregunta de la encuesta



Fuente: Encuesta aplicada a los Alumnos y profesionales de la Carrera de Ing. Electromecánica.

Autores: Grupo de investigación

Interpretación. Después de la aplicación de la encuesta 91% de los estudiantes evidencia que si se debe implementar un manual de guías prácticas y un 9% de los estudiantes evidencia que no se debe implementar un manual de guías prácticas para simulación de sistemas Electroneumaticos mediante el software Automation Studio

2.5. Comprobación de la Hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis mediante los resultados anteriormente establecidos se utilizó una investigación de campo y la herramienta estadística de la encuesta la cual permite afianzar el presente proyecto de investigación.

Una vez realizadas las encuestas se ha tabulado los datos haciendo un análisis específico de los resultados se puede verificar que el proyecto comprueba el problema estipulado para la realización del proyecto de investigación y garantiza la efectividad del beneficio obtenido mediante la realización del mismo.

2.6 Verificación de la Hipótesis.

La elaboración de una guía didáctica para la realización y simulación de prácticas Electroneumática mediante Automation Studio 5.7 y la tarjeta Arduino, potenciará tecnológicamente el Laboratorio de Oleoneutronica de la Carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Partiendo desde la hipótesis mencionada, la encuesta realizada en la presente investigación y los resultados reflejados mediante las pregunta número 7 que dice ¿Ha utilizado usted el software de programación para control Electroneumatico Automation Studio?

Se utiliza un software de programación que cumple con las demandas de la tecnología actual y nos permita simular de forma real los circuitos Electromecánicos con una tarjeta de adquisición de datos como es Automation Studio 5.7 y la OPC Arduino.

A partir de la encuesta realizada a la población de la presente investigación y los resultados reflejados mediante las pregunta 9 que dice ¿Cree usted conveniente que se debería implementar con una tarjeta de adquisición de datos OPC

reemplazando al PLC en un sistema de control Electroneumatico en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Por medio de la utilización de una tarjeta de adquisición de datos Arduino mega reemplaza la utilización de PLC'S y se utiliza tecnología de comunicación programable que establece un nuevo conocimiento técnico y tecnología de primer orden en el laboratorio de Oleoneutronica de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Mediante la encuesta realizada a la población de la presente investigación y los resultados reflejados mediante la pregunta 10 que dice ¿Considera usted que se debería implementar un manual de guías prácticas para simulación de sistemas Electroneumaticos mediante el software Automation Studio 5.7 con una tarjeta de adquisición de datos OPC en el Laboratorio de Oleoneutronica de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Se logra Aprovechar el tiempo de prácticas Electroneumaticas mediante el diseño de circuitos de control eléctrico con lenguaje de programación industrial así como establecer conexiones lógicas entre la pc y los elementos de trabajo mediante una tarjeta de adquisición de datos que contiene el módulo de conexión y realizar conexiones eléctricas de control para conocer todos los materiales y herramientas para ejecución de sistemas Electroneumáticos.

2.7. Conclusiones.

- Finalizado la interpretación de los resultados se puede concluir que la realización de un manual de guías prácticas para simulación de sistemas Electroneumaticos utilizando el software Automation Studio 5.7 con una tarjeta de adquisición de datos Arduino potenciara el laboratorio de Oleoneutronica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Se verifico mediante los resultados obtenidos que es factible la realización de un manual de guías prácticas ya que servirá como una herramienta

didáctica para fomentar el aprendizaje teórico práctico de los estudiantes de Ing. Electromecánica.

- A partir de la investigación realizada la utilización de tecnología en comunicación OPC y tarjeta de adquisición de datos para simular en forma real prácticas Electroneumáticas mejorará el conocimiento y preparación académica de los estudiantes, así como los docentes dispondrán de esta herramienta didáctica como apoyo para desarrollar sus clases en el Laboratorio de Oleoneutrónica de la alma mater U.T.C.

2.8. Recomendaciones.

- Realizar la ejecución integral de este proyecto ya que con la utilización de este manual de guías prácticas siguiendo con los procesos prescritos por los sistemas electro neumáticos vamos a eliminar esa deficiencia de conocimientos técnicos impartiendo conocimientos de beneficio para el desenvolvimiento en el campo laboral.
- La tecnología presentada en este proyecto brinda y pone a disposición del estudiante una gama específica de bibliotecas para realizar procesos industriales que se pueden ejecutar sin la utilidad de PLC'S por ende se recomienda la utilización de esta tecnología para proyectos de ingeniería y conocimiento universitario inculcados en la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Una de los indicadores expresados por la investigación de este proyecto refleja una deficiencia en conocimiento acerca de comunicación OPC, adquisición de datos, y lenguaje de programación por ende se recomienda a la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas incluir materias que contengan este tipo de información técnica en la Malla curricular de la carrera.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1 .Tema:

“Elaboración de un Manual de guías prácticas para simulación de sistemas Electroneumáticos mediante el software Automation Studio 5.7 con una tarjeta de adquisición de datos Arduino que potenciará el Laboratorio de Oleoneutronica de la carrera de Ing. Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi”

3.2. Objetivo:

3.2.1 Objetivo Principal:

- Realizar un manual de guías prácticas para simulación de sistemas Electroneumaticos mediante el software Automation Studio 5.7 con una tarjeta de adquisición de datos Arduino que potenciara el laboratorio de Oleoneutronica de la carrera de Ing. Electromecanica de la Universidad Tecnica de Cotopaxi.

3.2.2 Objetivos Específicos:

- Diseñar y construir el modulo de comunicación para realizar las conexiones entre el software Automation Studio 5.7 y los circuitos de

potencia utilizando la tarjeta de Adquisición de datos Arduino Mega 2560 que reemplaza al PLC'S y la placa de relés con Optoacopladores.

- Elaborar la guía de prácticas Electroneumaticas conforme a un orden de dificultad ascendente que contenga elementos Electroneuaticos en Automation Studio.
- Realizar la simulación real que compruebe con el software Automation Studio y el modulo de comunicación.

3.3. Justificación:

Este proyecto se realizara y se justifica por los siguientes aspectos:

El manual de guias practicas para simulación de de sistemas Electroneumaticos utilizando el software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de Adquisición de datos Arduino , se pretende tecnificar de manera adecuada el material didáctico en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, al mismo tiempo busca mejorar el nivel de conocimiento técnico en sistemas Electroneumáticos de los estudiantes porque de esta manera brindara el conocimiento adecuado para el desarrollo de prácticas de sistemas Electroneumáticos utilizando el software Automation Studio y una tarjeta de adquisición de datos Arduino de la misma manera pretende agregar un aporte para el conocimiento de la sociedad y los estudiantes en el avance tecnológico de simulación de sistemas Electroneumáticos con tecnología de adquisición de datos (OPC) y una tarjeta de Adquisición de datos, así de esta manera mejorara el nivel de desarrollo tecnológico de la Universidad Técnica de Cotopaxi ; por lo cual los investigadores consideran conveniente y justificable la ejecución del presente proyecto que se desarrollara en busca de satisfacer estas justificaciones cumpliendo con los objetivos anteriormente planteados.

3.4. Presentación de la Propuesta:

El manual para realizar prácticas Electroneumáticas consta de seis fases específicas que van con un orden de dificultad ascendente la fase uno consta de dos prácticas muy importantes en la cual el estudiante Aprende a conectar y programar la Tarjeta Arduino Mega 2560 así como enlazar Automation Studio con el servidor OPC y la tarjeta Arduino por ende le permite simular las prácticas con un circuito de potencia real. La fase dos consta de prácticas Electroneumáticas de un solo cilindro el estudiante podrá manipular elementos Electroneumáticos y realizar circuitos para maniobrar un control directo de los actuadores estos procesos son sencillos , la fase tres y la fase cuatro consta de circuitos Electroneumáticos más complejos que ejecutan acciones secuenciales preestablecidas por un diseño con mayor cantidad elementos Electroneumáticos tanto en el circuito de control como en el circuito de potencia, la fase cinco establece procesos de maniobra para corregir el control doble mediante el método Cascada de esta manera el estudiante ejercita y potencializa procesos industriales más complejos en la Electroneumática, la Fase seis otorga al estudiante la facilidad de utilizar el método de corte de la señal de mando para corregir el problema de control doble encontrado por el análisis del respectivo diagrama de tiempo movimiento así el estudiante fortalece el ingenio para diseñar procesos Electroneumáticos, todas las prácticas anteriormente mencionadas fueron diseñadas mediante el Software Automation Studio 5.7 y ejecutadas mediante el Módulo de Comunicación . todas estas prácticas se las realizan con el módulo de comunicación el cual está diseñado y construido por medio de una tarjeta de adquisición de datos y amplificado por una tarjeta de potencia.

3.5 .Diseño del Módulo de Comunicación.

El módulo de comunicación está diseñado para maniobrar 8 entradas digitales, 8 salidas digitales, 4 entradas analógicas y cuatro tipos de fuentes AC y DC respectivamente (12VDC, 24 VDC, 5 VDC, 110VAC). Voltajes que son

utilizados por los diferentes solenoides o elementos que son maniobrados por las salidas del módulo de comunicación.

El presente módulo de comunicación está compuesto por las siguientes partes fundamentales: (Véase Anexo C.04)

3.5.1 Montaje tarjeta de adquisición de datos Arduino mega 2560

Contiene todo lo necesario para apoyar el micro controlador, basta con conectarlo a un ordenador con un cable USB o el poder con un adaptador de CA a CC o batería para empezar esta tarjeta es la encargada de recibir y emitir las señales de control es muy eficiente y su voltaje de operación es 5VDC por lo tanto está conectada a una placa de relés con Optoacopladores para protección y amplificación de la señal generada y operativa de la tarjeta.

Esta tarjeta está instalada con ocho pernos tirafondo con una guía aislante y sobre el tablero base del módulo de comunicación. la conexión que se la hace a la placa de relés con opto acopladores esta echa mediante un bus de datos acogida a los pines de las entradas y las salidas de esta manera la tarjeta Arduino queda asegurada de que la señal digital que entra es una señal en corriente continua de 5V.(Véase Anexo C.01)

3.5.2 Montaje de Smart módulo de relé de 8 canales

El Modulo de comunicación consta de dos SainSmart Módulo de relé de 8 canales esta es una tarjeta de interfaz de relé de 5V de 8 canales, es capaz de controlar varias aplicaciones, y otros equipos con la corriente grande. Puede ser controlada directamente por el microcontrolador (Arduino, 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, de la TTL), está conectada a las entradas y salidas de la tarjeta Arduino Mega 2560 mediante un bus de datos la misma que protege por medio de los opto acopladores y permite el paso de la energía utilizable por las electroválvulas o elementos de maniobra para la guía de las practicas, este voltaje utilizable no perjudica de ninguna manera a la tarjeta de adquisición de datos.

Electromecánicas mediante relés de gran intensidad, AC250V 10A; DC30V 11A, permite entradas de señal de 5V, y cada uno necesita 15-20mA del controlador, y podemos confirmar su ejecución mediante el LED de indicación de estado de las salidas de relé. (Véase Anexo C.02)

3.5.3 Montaje de la Fuente 12VDC 5VDC 110VAC

El Modulo de comunicación posee una fuente específica para utilización de 12VDC , 5 VDC,110VAC , este voltaje es necesario según el voltaje utilizado por los elementos de maniobra eléctricos a controlar está conectado mediante Racords Pluv machos y Hembra respectivamente en el caso de VDC es positivo (rojo) , Negativo (Negro) y cuando es VAC fase (Rojo) , Negativo (Negro). (Véase Anexo C.03.)

3.5.4 Materiales utilizados en el Modulo de Conexión

En el módulo de comunicación se utilizó los siguientes materiales:

- Tarjeta de adquisición de datos Arduino Mega 2560 (1)
- Tarjeta de Relés con optoacopladores Smart 8 canales (2)
- Fuente de computadora (1)
- Acrílico (1 Plancha)
- Madera (1 pedazo de 30 x 60 cm)
- Racords Plub (53 unidades)
- Borneras (2)
- Plubs de conexión (50)
- Vizagras (3)
- Pernos con tuercas (32)
- Chapa pegable (1)
- Ángulos de Aluminio (3m)
- Plancha de Aluminio (1m)
- Canaletas de plástico (2m) (Véase Anexo B)

3.5.5 Utilización Modulo de Comunicación

El módulo de comunicación se lo utiliza para realizar la conexión entre Opc, Pc, y circuito real que nos ayuda a comprobar cada una de las prácticas utilizando su tecnología.

Las Entradas y salidas del modulo de comunicación tiene la característica que proporciona la facilidad de ejecutar cada una de las practicas Electroneumaticas propuestas en el trabajo investigativo y es muy didáctico maniobrable e interesante facilitando la utilización en conjunto con Automatio Studio 5.7 y la versatilidad que verificamos en cada una de las practicas realizadas.

3.6 Manual de Guías Prácticas para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino .

Objetivo General:

- Realizar una guía didáctica y practica para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino.

Objetivos específicos:

- Diseñar una guía con dificultad ascendente para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino .
- Establecer los materiales necesarios en cada una de las prácticas para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino .
- Orientar y guiar de una manera clara y especifica en la realización de las prácticas para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino.

FASE I

INSTALACIÓN

SOFTWARE Y

COMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Practica N° 1

TEMA:

Instalación del software (Automation studio 5.7 , Opc y Arduino)

1.- OBJETIVOS:

- Instalar y verificar el funcionamiento de cada uno de los software que intervienen en el proceso
- Conocer la secuencia de encendido y apagado del sistema.
- Aplicar la programación necesaria para la configuración del sistema.

2.- EQUIPOS:

- Candado físico de Software Automation Studio 5.7.(Tipo Pen Drive)
- Tarjeta Arduino Mega 2560
- Cable serial
- Computadora portátil

2.- MATERIALES:

- Software Automation Studio 5.7.
- Software ID Arduino 5.1
- Software OPC arduino
- Módulo de Comunicación

3.-PROCEDIMIENTO:

Instalación de Automación Studio 5.7

Se debe contar con el software original proporcionado por el docente al Insertar el disco nos saldrá diferentes configuraciones completar la información necesaria y

Dar siguiente.

A. Verificar la licencia con el Pen Drive

Una vez instalado el programa verificamos que el candado físico del programa este habilitado insertando el candado en el ordenador y abriendo el programa Automation Studio 5.7

B. Instalación del compilador ID de arduino

El mismo que se encuentra en la página oficial de arduino (<http://www.arduino.cc/es/>)

C. Instalación del Servidor Arduino Serial OPCDA Server

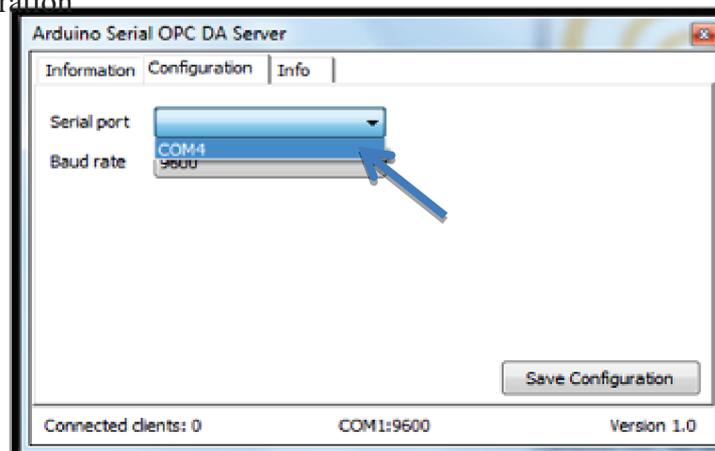
1.-Ejecutamos el instalador Serial OPCDA Server 1.0 de modo administrador.



.-Luego nos mostrara dos archivos más



3.-A continuación tenemos que configurar el puerto y Seguido damos click en “Save Configuration”



4.-A continuación registramos el servidor para que el programa pueda reconocerlo. Ejecutamos de modo administrador el siguiente archivo “register”



4.-CONCLUSIONES:

- Se debe seguir la secuencia como se indica para evitar errores y fallas en la comunicación
- Si la comunicación falla se debe volver a verificar el número de com y la conexión a la Pc

5.-RECOMENDACIONES:

- Poseer todos los elementos adecuados para poder realizar el procedimiento de comunicación.
- No ingresar voltajes que no se indican en la placa del módulo de comunicación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°2

TEMA:

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN EN LOS PINES TANTO DE ENTRADA COMO SALIDA A TRAVÉS DEL PROGRAMA AUTOMATION STUDIO 5.7 – OPC SERVER – ARDUINO MEGA 2560

1.- OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL

- Configurar y aplicar los debidos procedimientos para lograr la comunicación entre los pines de entrada y salida mediante el desarrollo de cada uno de ellos para un mejor entendimiento de los futuros practicantes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer la secuencia de encendido y apagado del sistema.
- Aplicar la programación necesaria para la configuración del sistema.
- Verificar los niveles de voltaje en la entradas

2.- EQUIPOS:

- Candado fisico de Software Automation Studio 5.7.(Tipo Pen Drive)
- Tarjeta Arduino Mega 2560
- Cable serial
- Computadora portátil

3.- MATERIALES:

- Software Automation Studio 5.7.
- Software ID Arduino 5.1
- Software OPC arduino

- Programa opc para arduino mega 2560
- Módulo de Comunicación
- Cables tipo banana

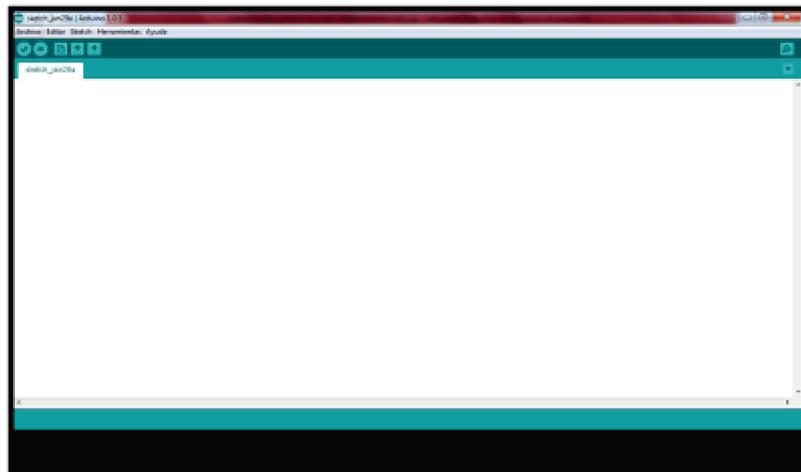
4.-PROCEDIMIENTO:

D. CONECTAR LA TARJETA ARDUINO A LA PC

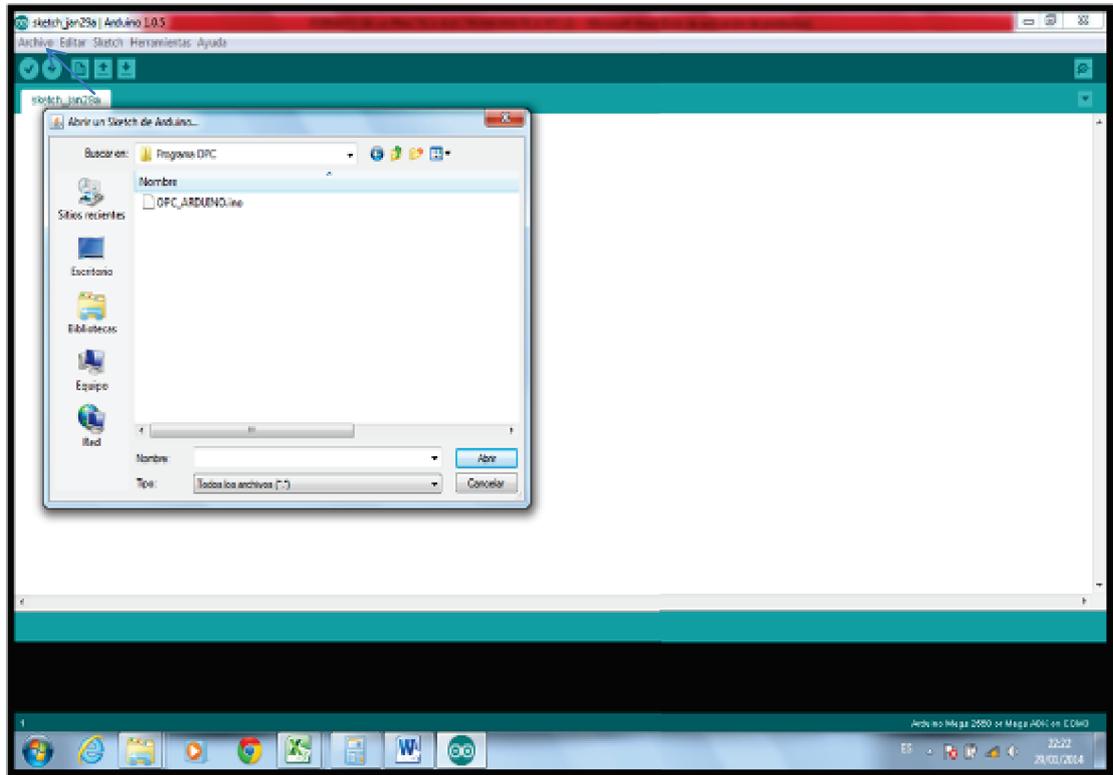
Se debe conectar el puerto USB de la tarjeta a la pc para alimentarlo tanto a la tarjeta como el módulo de relés.

E. CARGAR EL CÓDIGO PROGRAMA A LA TARJETA ARDUINO MEGA 2560

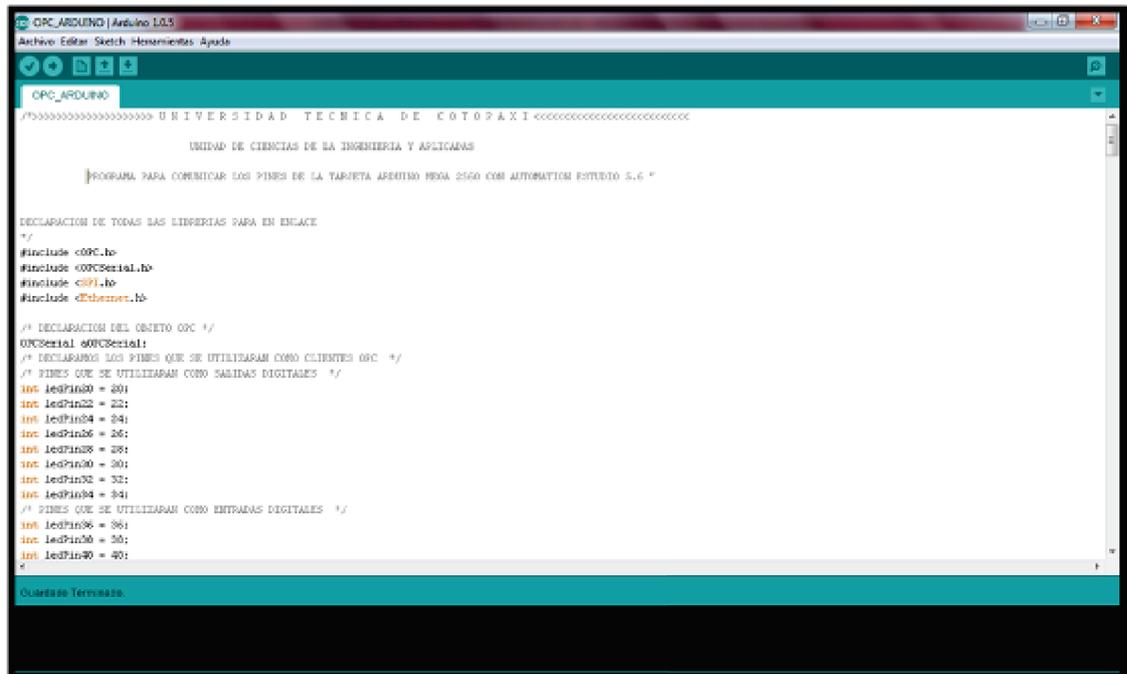
1.-Abrimos el programa ID arduino y cargamos el código que se encuentra en el dispositivo de almacenamiento que se encuentra en la tesis con el nombre “programa opc”. Siguiendo los siguientes pasos:



2.-Nos dirigimos a archivo > abrir



3.-Buscamos el archivo “OPC_ARDUINO.ino” a damos click en > abrir



5.-Una vez cargado el programa debemos pasarlo a la tarjeta para lo cual realizamos dos pasos:

Compilamos en dando click en el icono 

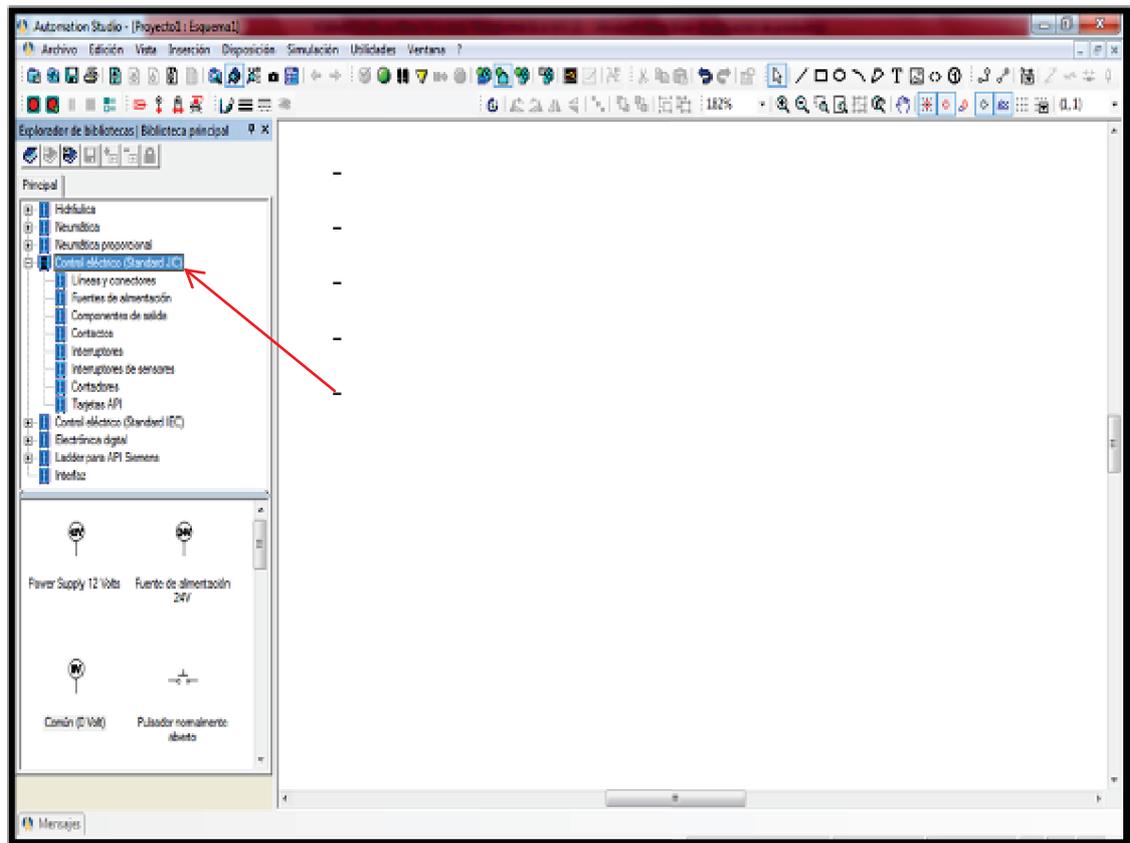
Cargamos el programa a la tarjeta pulsando en el icono 

Una vez cargado el programa en la tarjeta nos debe mostrar lo siguiente mensaje en la parte inferior de id arduino “carga completa”

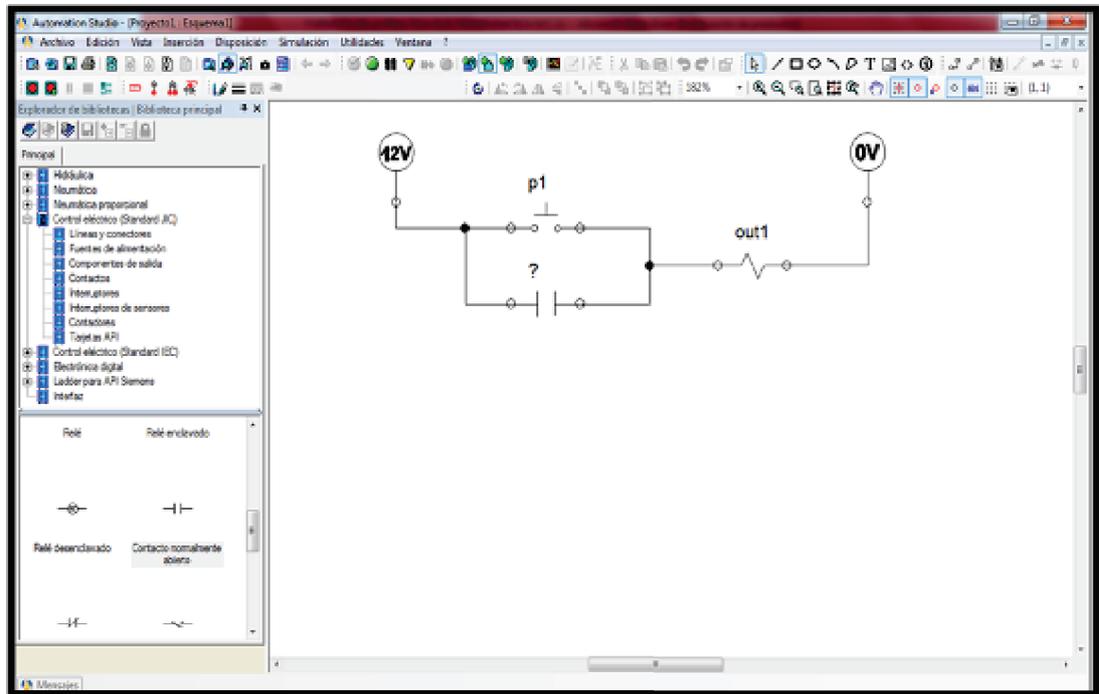
F. Verificación de comunicación

Abrimos Automation studio 5.7 , crea un pequeño programa que nos ayudara a verificar si realmente existe comunicación:

- En la interfaz del programa nos dirigimos a :”explorador de biblioteca > control eléctrico (Estándar JIC)



- Arrastramos los diferentes dispositivos hasta formar el siguiente circuito.
- Ahora vamos a enlazar los pines de arduino con Automation Studio 5.7

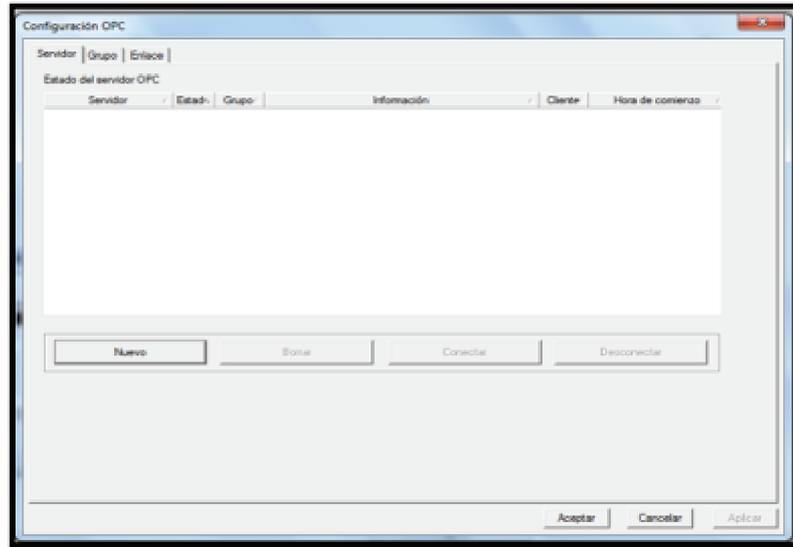


D.- CONFIGURACION DEL OPC

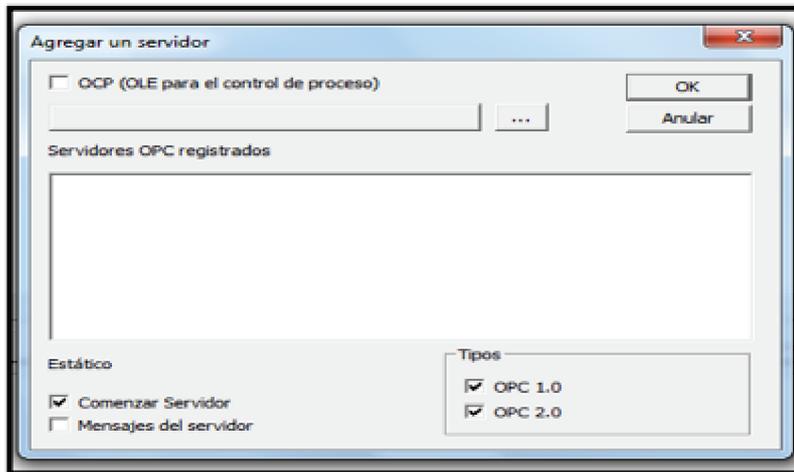


- Damos click en el icono  y luego nos desplegara la siguiente ventana
 - Pulsamos en el botón que se indica para proseguir a la siguiente ventana, en la pestaña “servidor”> nuevo

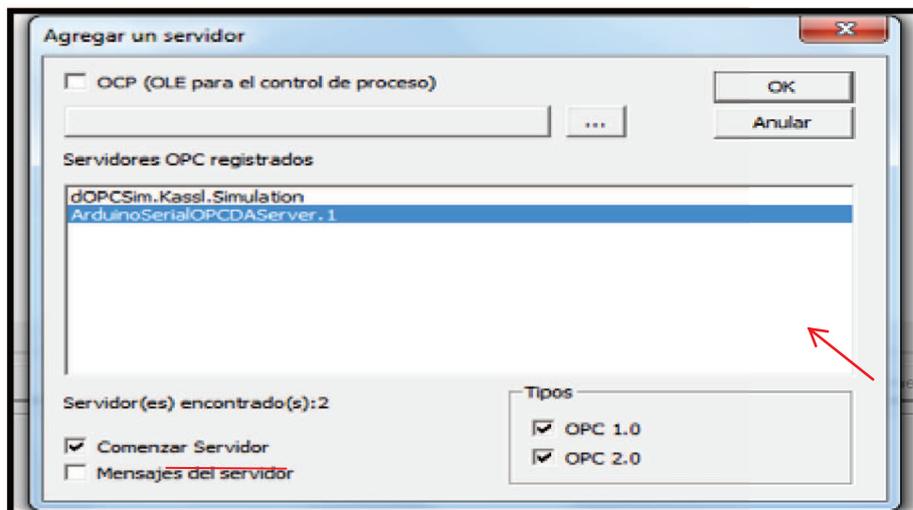
Mnemónica	Valor	Tipo	ID interno	Dirección	Descripción	Documento	Enlace en lectura	Enlace en escritura
?	FALSE	Booleano	1-ICRNO1		Señal de entrada	Esquema1		
ACTIVE_SIMULATK	FALSE	Booleano						
AST	7.51	Real						
FIRST_CYCLE_SIM	FALSE	Booleano						
out1	FALSE	Booleano	1-ISOL1		Señal de salida	Esquema1		
p1	FALSE	Booleano	1-IPBNO1		Señal de salida	Esquema1		
RST	7.51	Real						



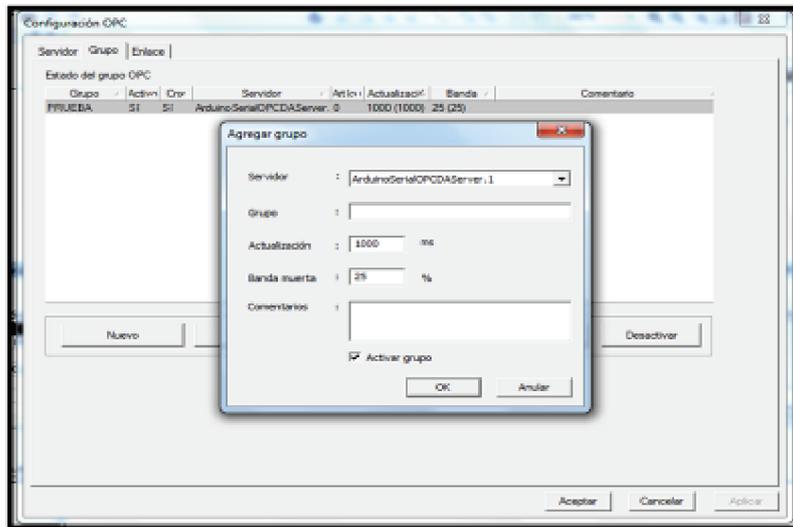
Pulsamos  y luego > ok



Seleccionamos el servidor OPC con muestra la figura y damos ok



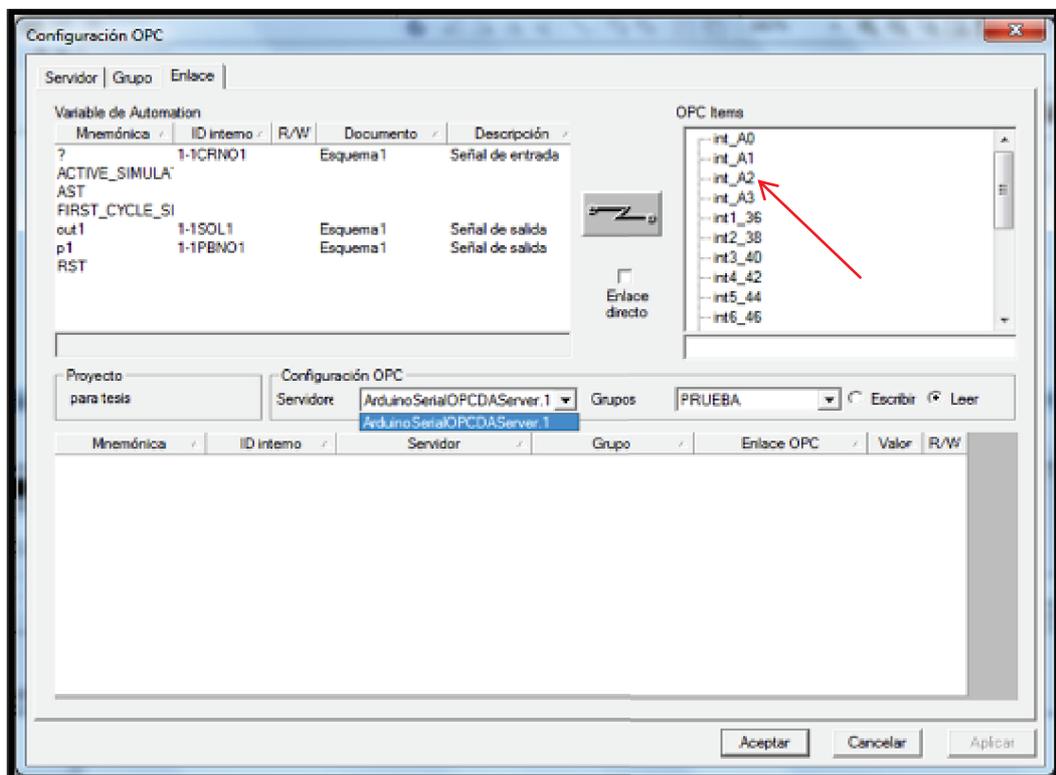
En la siguiente pestaña configuramos el grupo: nuevo > nombre> ok> aceptar



En la siguiente pestaña selecciona el servidor como muestra la figura luego el grupo

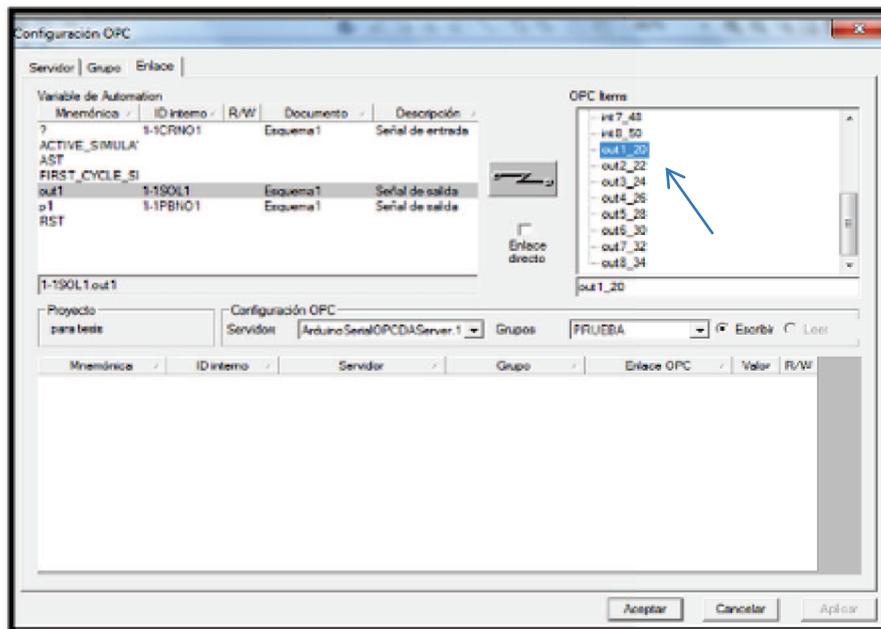
D.- PRUEBA DE COMUNICACIÓN

Realizamos el mismo proceso hasta formar el siguiente circuito

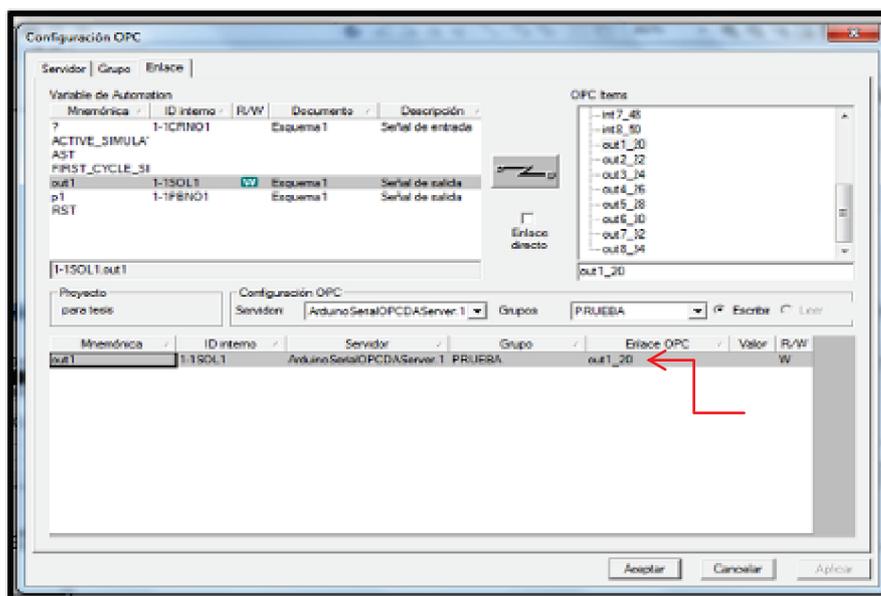


Una vez realizado este proceso nos aparece ya los “OCP item” o también llamados tags. Enlazamos de acuerdo a la siguiente descripción.

Out1 – out1_20 . y damos clip en el icono  en la ventana ya nos muestra de que tipos es la variable como podemos ver en la figura



- Una vez que se ejecuta el enlace damos aceptar.



- Luego de realizar todos esto podemos empezar a realizar los diferentes circuitos y aplicaciones que posteriormente realizamos.

4.-CONCLUSIONES:

- Conocimos la secuencia de encendido y apagado del sistema.
- Aplicamos la programación necesaria para la configuración del sistema.
- Verificamos los niveles de voltaje en la entradas

5.-RECOMENDACIONES:

- Al momento que no se realiza la comunicación de sebe cerrar el programa totalmente guardando todos los cambios
- Abrirlo de nuevo y volver a cargar el opc en la configuración de Variables.
- El proceso lleva un tiempo estimado pero se debe realizar de manera tranquila para evitar inconvenientes.

FASE II

UN SOLO CILINDRO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°3

TEMA:

A+A- CILINDRO DE SIMPLE EFECTO 1

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar la las acciones del cilindro de simple efecto requeridas
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+A- con un cilindro de simple efecto.
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para el movimiento A+A- con un cilindro de simple efecto.

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de simple efecto
- Solenoide (1)
- Válvula 3/2 NC control eléctrico y retorno de muelle
- Pulsador NA (2)

3.-INFORMACION TECNICA:

Los cilindros, las válvulas Electroneumaticas, los pulsadores sirven para la realización de la simulación Eléctroneumatica, que ejecuta Automation Studio mediante la programación en la biblioteca Neumática, complementada en la distribución de las salidas de las señales por medio de una comunicación

que la obtenemos mediante la configuración de un servidor de comunicación estableciendo direcciones en la programación de Arduino estas señales se reflejan en la Tarjeta de adquisición de datos la misma que esta amplificada para ser utilizada en la simulación con una placa opto acopladora controlada por relés y conectada a los elementos de potencia de la simulación Electro neumática.

4.-PROCEDIMIENTO:

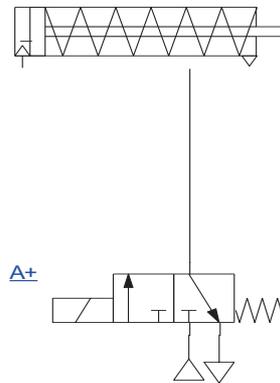
- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco didáctico
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

5.-FUNCIONAMIENTO:

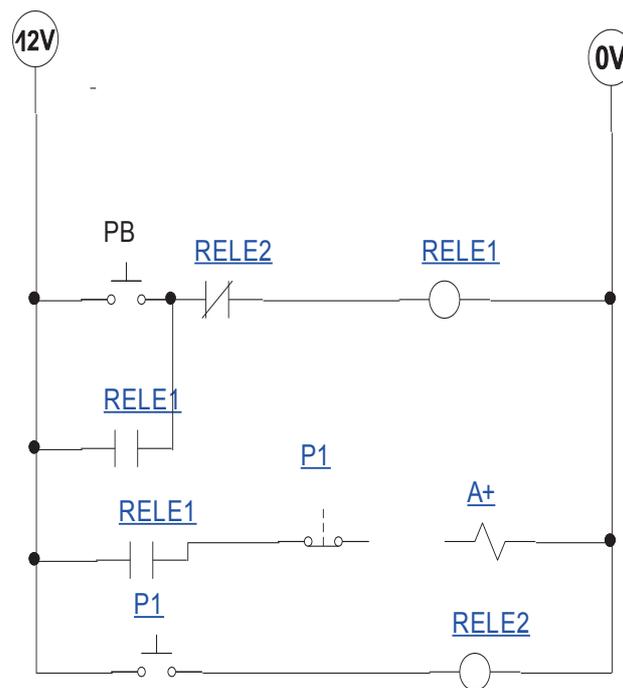
Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activar el solenoide A+, esta maniobra va hacer que el cilindro 1 se adelante ya cuando la acción termine, pulsar desde Automation Studio 5.7 el P1 , este hará que se active un RL2 y un contacto NC de RL2 desactivara el solenoide A+ esta maniobra, hará que el cilindro uno y la electroválvula

se contraiga por el retorno por muelle, al culminar esta acción finaliza la práctica. (Véase Anexo D)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se ejecuto las acciones A+A- del cilindro de simple efecto
- Se identifico los elementos y las herramientas Electroneumáticos para realizar el movimiento A+A- con un cilindro de simple efecto

- Se comprobó la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para el movimiento A+A- con un cilindro de simple efecto.

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7.
- Al culminar la secuencia de acciones verificar que el circuito de control se resetee con la última acción de los movimientos, o desactivar el circuito con P0.
- Podemos utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones o con retorno de muelle.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Para realizar en el control del retorno del cilindro sin retorno de muelle que deberíamos implementar en el circuito de potencia y de control?
2. ¿El pulsador para comandar la acción A- puede ser una señal externa?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A-A+?
4. ¿Para comandar la secuencia A+A- con un solo pulsador que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿Según la configuración del cilindro de simple efecto es necesario comandar eléctricamente el retorno de muelle sí o no y por qué?
6. ¿Cómo aseguramos en el circuito de control que se realice la acción A+?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA: Envasadoras, puertas neumáticas.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°4

TEMA:

A-TMP1A+ Cilindro de Simple Efecto

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar la las acciones del cilindro requeridas
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+TMP1A-
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para el movimiento A+TMP1A-

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Módulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumática (compresor)
- Cilindro de simple efecto entrada por muelle
- Solenoide
- Válvula 3/2 NC con recuperación por muelle
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Temporizador a la conexión.

3.-INFORMACION TECNICA:

Los cilindros, las válvulas Electroneumaticas, los pulsadores sirven para la

realización de la simulación Eléctroneumática, que ejecuta Automation Studio mediante la programación en la biblioteca Neumática, complementada en la distribución de las salidas de las señales por medio de una comunicación OPC que la obtenemos mediante la configuración de un servidor de comunicación estableciendo direcciones en la programación de Arduino estas señales se reflejan en la Tarjeta de adquisición de datos la misma que esta amplificada para ser utilizada en la simulación con una placa opto acopladora controlada por relés y conectada a los elementos de potencia de la simulación Electro neumática.

4.-PROCEDIMIENTO:

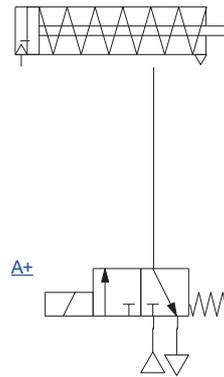
- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco didáctico
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

5.-FUNCIONAMIENTO:

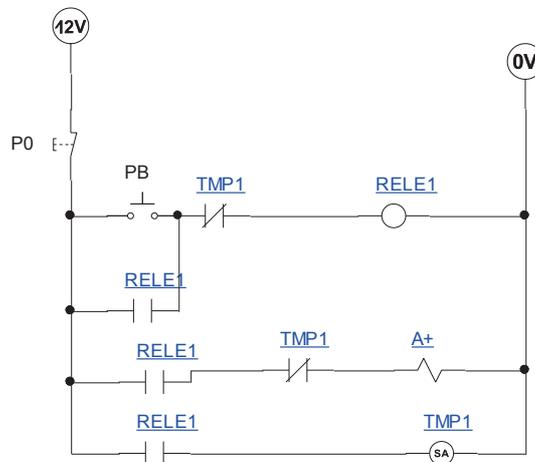
Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activara el solenoide A+ , esta maniobra va hacer que el cilindro 1 se adelante simultáneamente RL1 activara un temporizador TMP1

Esta maniobra va hacer que el cilindro 1 se adelante simultáneamente RL1 activara un temporizador TMP1 seteado para que se active después de 5 segundos, un contacto Normalmente Cerrado de TMP1 abrirá el circuito de RL1 y desactiva el Solenoide por lo tanto la electroválvula y el cilindro se contrae por el retorno de muelle al culminar esta acción finaliza la práctica. (Véase Anexo E)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se Ejecutó las acciones del cilindro A+TMP1A-
- Se Identifico los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+TMP1A-

- Se Comprobó y realizo la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para el movimiento A+TMP1A-

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando del pulsador desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7.
- Al culminar la secuencia de acciones, verificar que el circuito de control se resetee con la última acción de los movimientos.
- Podemos utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones.
- Si queremos hacer un circuito de control más sencillo debemos accionar el temporizador desde el relé que acciona el adelanto del cilindro.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Para realizar en el control del retorno del cilindro sin retorno de muelle con un temporizador a la desconexión que deberíamos implementar en el circuito de control?
2. ¿El temporizador para comandar la acción A- puede ser una señal externa?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A-TMP1A+?
4. ¿Para comandar la secuencia A+A- con retardo de 5 minutos en la Acción A+ que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿De qué otra manera podemos retardar el tiempo de accionamiento del la acción A- en la secuencia A+tmp1A-?
6. ¿Es necesario auto enclavar el temporizador?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA: Envasadoras, puertas metálicas.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°5

TEMA:

A+A- Cilindro de Doble Efecto

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar la las acciones del cilindro de doble efecto requeridas
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+A- con un cilindro de doble efecto.
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para el movimiento A+A- con un cilindro de doble efecto.

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de doble efecto
- Solenoide (2)
- Válvula 5/2 NC control eléctrico
- Pulsador NA (2)

3.-INFORMACION TECNICA:

Los cilindros, las válvulas Electroneumaticas, los pulsadores sirven para la realización de la simulación Eléctroneumatica, que ejecuta Automation Studio

mediante la programación en la biblioteca Neumática, complementada en la distribución de las salidas de las señales por medio de una comunicación OPC que la obtenemos mediante la configuración de un servidor de comunicación estableciendo direcciones en la programación de Arduino estas señales se reflejan en la Tarjeta de adquisición de datos la misma que esta amplificada para ser utilizada en la simulación con una placa opto acopladora controlada por relés y conectada a los elementos de potencia de la simulación Electro neumática.

4.-PROCEDIMIENTO:

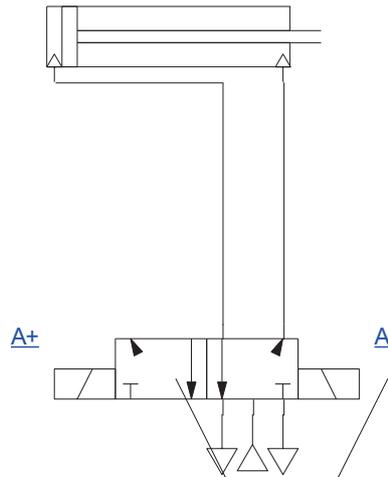
- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco didáctico
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

5.-FUNCIONAMIENTO:

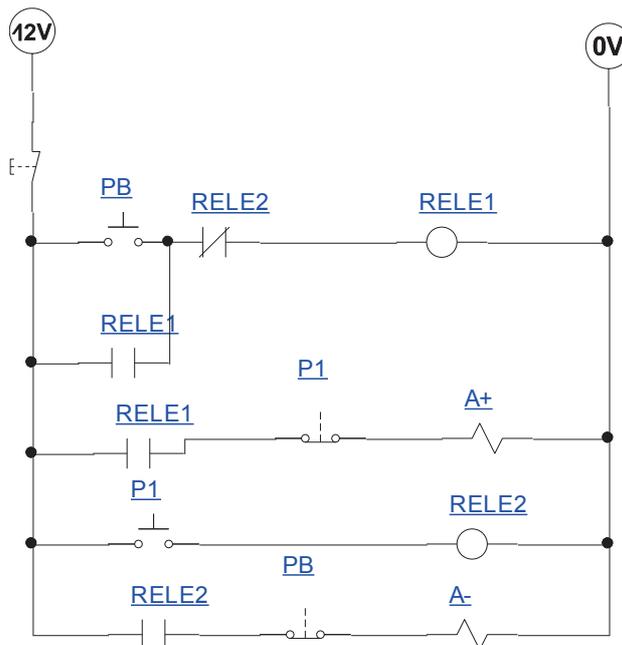
Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activar el solenoide A+ , esta maniobra va hacer que el cilindro 1 se adelante ya cuando la

acción termine, pulsar desde Automation Studio 5.7 el P1 , este hara que se active un RL2 y un contacto NA de RL2 activara el selenoide A- esta maniobra en serie con un contacto NC de RL2 en el circuito de RL1, hara que el cilindro uno y la electroválvula se contraiga al culminar esta acción finaliza la práctica. (Véase Anexo F)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se Ejecutó las acciones A+A- del cilindro de doble efecto
- Se Identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+A- con un cilindro de Doble efecto
- Se Comprobó y realizo la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para el movimiento A+A- con un cilindro de Doble efecto.

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7.
- Al culminar la secuencia de acciones verificar que el circuito de control se resetee con la última acción de los movimientos, o desactivar el circuito con P0.
- Podemos utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones o con retorno de muelle.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Cuál es la diferencia entre un cilindro de simple efecto y un cilindro de doble efecto?
2. ¿La señal externa de un pulsador para realizar la acción A+ a que pulsador del circuito de control reemplazaría y a que solenoide del circuito de potencia iría?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A-A+?
4. ¿Para comandar la secuencia A+A- con un solo pulsador que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿para tener un accionamiento mixto de la acción A- en la secuencia A+A- con cilindro de doble que cambiaría del circuito de potencia?
6. ¿Cómo aseguramos en el circuito de control que se realice la acción A+ y A-?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA: Envasadora, Empacadoras, Etc



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°6

TEMA:

A+TMP1A- CILINDRO DE DOBLE EFECTO

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar la las acciones del cilindro requeridas
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+TMP1A- con un cilindro de Doble Efecto
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para el movimiento A+TMP1A- con un cilindro de Doble Efecto

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumática (compresor)
- Cilindro de Doble efecto
- Solenoide (2)
- Válvula 5/2 NC control Eléctrico
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (2)
- Temporizador a la conexión.
- Sensor de referencia unidireccional.(Final de Carrera)

3.-INFORMACION TECNICA:

Los cilindros, las válvulas Electroneumaticas, los pulsadores sirven para la realización de la simulación Electroneumática, que ejecuta Automation Studio mediante la programación en la biblioteca Neumática, complementada en la distribución de las salidas de las señales por medio de una comunicación OPC que la obtenemos mediante la configuración de un servidor de comunicación estableciendo direcciones en la programación de Arduino estas señales se reflejan en la Tarjeta de adquisición de datos la misma que esta amplificada para ser utilizada en la simulación con una placa opto acopladora controlada por relés y conectada a los elementos de potencia de la simulación Electro neumática.

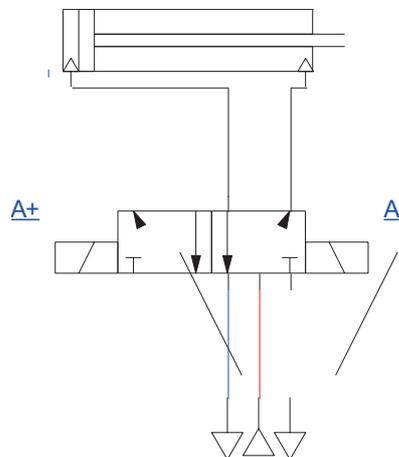
4.-PROCEDIMIENTO:

- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco didáctico.
- Ejecutar la simulación y verificar su funcionamiento.
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

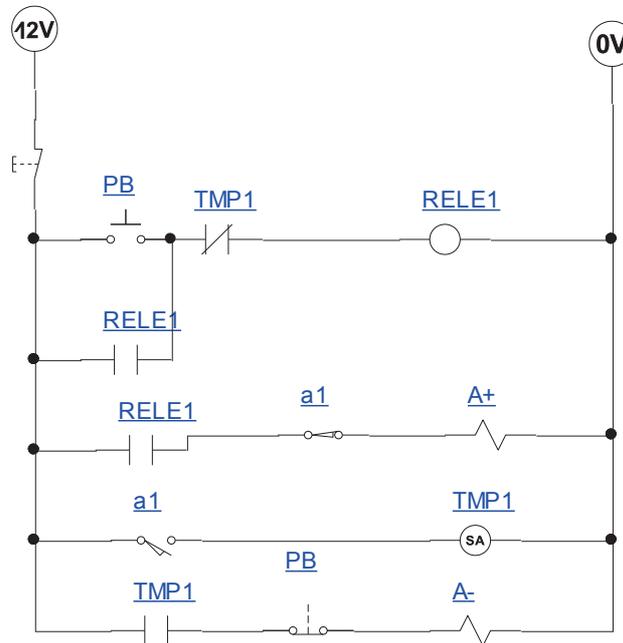
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activara el solenoide A+ , esta maniobra va hacer que el cilindro 1 se adelante , al llegar a la posición de adelanto el vástago del cilindro activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) simultáneamente activara un temporizador TMP1 seteado para que se active después de 5 segundos , un contacto NA de TMP1 Activara el clelenoide A- y simultáneamente con un contacto NC de TMP1 abrirá el circuito de RL1 y desactiva el Solenoide por lo tanto la electroválvula y el cilindro se contrae al culminar esta acción finaliza la práctica. (Véase Anexo G)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Ejecutamos las acciones del cilindro A+TMP1A-
- Identificamos los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+TMP1A-
- Comprobamos y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para el movimiento A+TMP1A-

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando del pulsador desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7.
- Al culminar la secuencia de acciones verificar que el circuito de control se resetee con la última acción de los movimientos.
- Utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones.

Para la activación del solenoide para el control de la válvula eléctrica, en la posición de retorno podemos utilizar un sensor de referencia que verifica el movimiento como un Final de carrera y este haga la función de activar el TMP1.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Para realizar en el control del retorno del cilindro con un temporizador a la desconexión que deberíamos implementar en el circuito de control?
2. ¿El temporizador para comandar la acción A- puede ser una señal externa?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A-TMP1A+?
4. ¿Para comandar la secuencia A+A- con retardo de 5 minutos en la Acción A+ que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿De qué otra manera podemos retardar el tiempo de accionamiento de la acción A- aumentar la velocidad el accionamiento de A+ en la secuencia A+tmp1A-?
6. ¿Con los contactos del tmp1 podríamos comandar las dos acciones de la secuencia A+A-?

11.- APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras
- Empacadoras
- Puertas neumáticas
- Etc.

FASE III

DOS CILINDROS

CON MÉTODO

SECUENCIAL



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°7

TEMA:

A+B+A-B- Método Secuencial

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A+B+A-B- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+B+A-B- con el Método Secuencial
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A+B+A-B-

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (2)
- Solenoide (4)
- Válvula 5/2 NC control Electrico (2)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (2)
- Sensor de referencia unidireccional.(Final de Carrera) (2)

3.-INFORMACION TECNICA: El método secuencial es el método más sencillo para realizar prácticas con dos

o más cilindros se trata de movimientos sincronizados y el movimiento de un cilindro acciona el movimiento de otro cilindro hay que recalcar que este método sirve solo para secuencias que no sufren el problema de control doble y una de las características principales es que solo se da el pulso de marcha y la secuencia se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , los finales de carrera son interruptores mecánicos que abren o cierran un circuito y se accionan por el contacto que ejerce el vástago de los cilindros según el movimiento o la posición del cilindro .

4.-PROCEDIMIENTO:

- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando un temporizador a la conexión.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

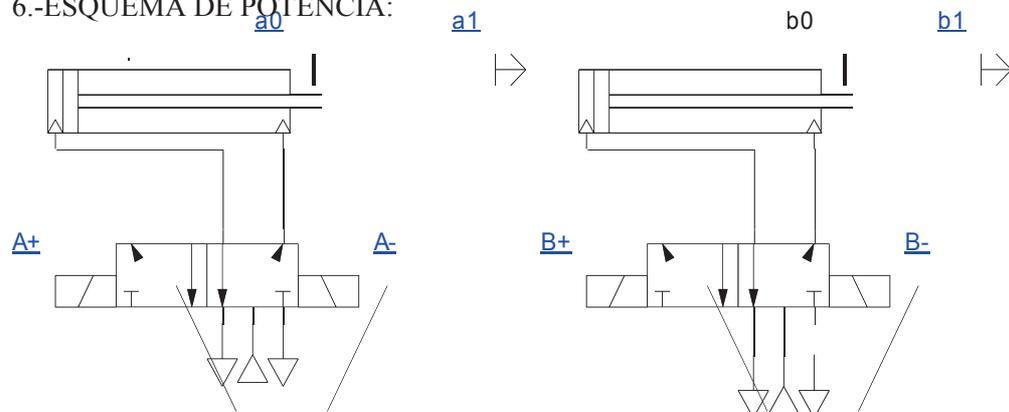
5.- FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activar el solenoide

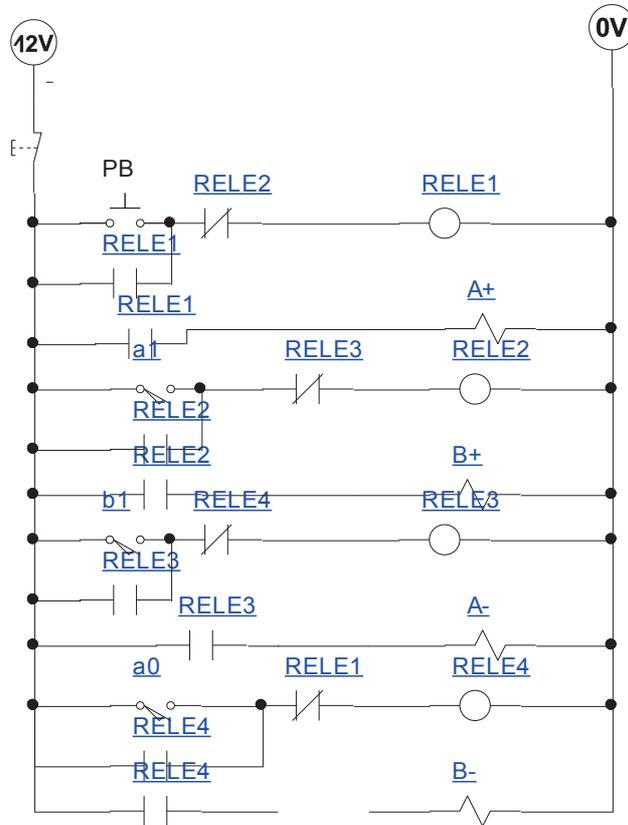
A+

, esta maniobra va hacer que el cilindro A se adelante, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1 simultáneamente activara RL2 ,un contacto NA de RL2 en serie con un contacto NC del RL3 Activara el solenoide B+, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b1 simultáneamente activara RL3 , un contacto NA de RL3 en serie con un contacto NC del RL4 Activara el solenoide A-, al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a0 simultáneamente activara RL4 , un contacto NA de RL4 en serie con un contacto NC del RL1 Activara el solenoide B-, al llegar a la posición de entrada el cilindro B activara el sensor de posición unidireccional (Final de Carrera) b0 que representa la última acción de la secuencia y con este finaliza la práctica. (Véase Anexo H)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se Ejecutó las acciones A+B+A-B- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A+B+A-B- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Comprobó y realizo la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A+B+A-B- de los cilindros utilizando el método secuencial.

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7. utilizando finales de Carrera.
- Para asegurar la siguiente maniobra se recomienda que el interruptor de sensor siguiente habrá el circuito de la maniobra anterior con un contacto NC del RELE o del interruptor.
- Utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones, o realizar la practica con una Electrovalvula 5/2 con retorno de muelle en cualquiera de sus dos posiciones.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Si utilizaríamos un cilindro de simple efecto y un cilindro de doble Efecto en esta misma secuencia cual será el cambio en el circuito de control y circuito de potencia?
2. ¿La señal externa para realizar la acción A- a que elemento Electroneumatico del circuito de control reemplazaría?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A+B-A-B+?
4. ¿Para comandar la secuencia A+B+A-B- con un solo pulsador que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿Es necesario conectar las señales de entrada a las variables del circuito de control si solo se utilizaría los sensores de posición que se configura en Automation Studio 5.7?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras , sistemas automatizados de sistemas sincronizados



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°8

TEMA:

A-B-A+B+ Método Secuencial

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A-B-A+B+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A-B-A+B+ con el Método Secuencial
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A-B-A+B+

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (2)
- Solenoide (4)
- Válvula 5/2 NC control Electrico (2)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (3)
- Sensor de referencia unidireccional.(Final de Carrera) (1)

3.-INFORMACION TECNICA:

El método secuencial es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros se trata de movimientos sincronizados y el movimiento de un cilindro acciona el movimiento de otro cilindro hay que recalcar que este método sirve solo para secuencias que no sufren el problema de control doble y una de las características principales es que solo se da el pulso de marcha y la secuencia se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , los finales de carrera son interruptores mecánicos que abren o cierran un circuito y se accionan por el contacto que ejerce el vástago de los cilindros según el movimiento o la posición del cilindro .

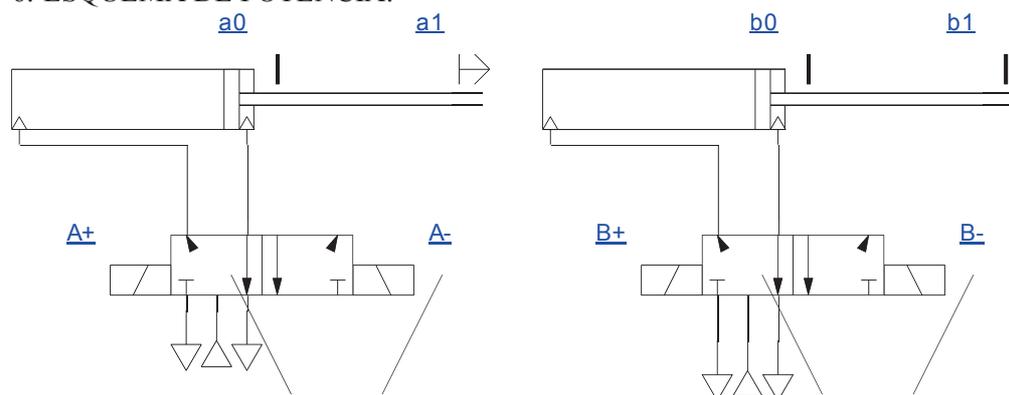
4.-PROCEDIMIENTO:

- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando un temporizador a la conexión.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

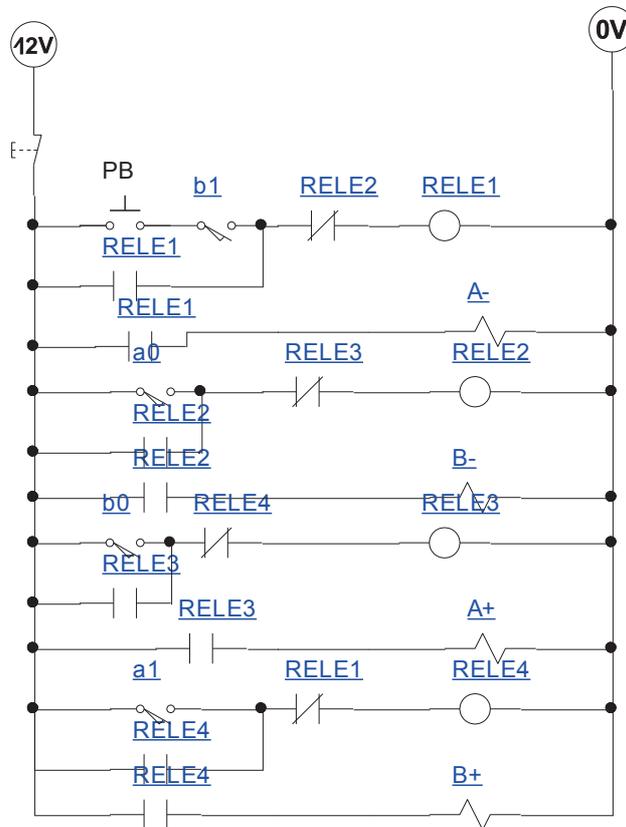
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activara el solenoide A- , esta maniobra va hacer que el cilindro A se adelante , al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a0 simultáneamente activara RL2 , un contacto NA de RL2 en serie con un contacto NC del RL3 Activara el solenoide B-, al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b0 simultáneamente activara RL3 , un contacto NA de RL3 en serie con un contacto NC del RL4 Activara el solenoide A+, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1 simultáneamente activara RL4 , un contacto NA de RL4 en serie con un contacto NC del RL1 Activara el solenoide B+, al llegar a la posición de salida el cilindro B activara el sensor de posición unidireccional (Final de Carrera) b1 que representa la última acción de la secuencia y con este finaliza la práctica. (Véase Anexo I)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se Ejecutó las acciones A-B- A+B+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A-B- A+B+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Comprobó y realizó la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A-B- A+B+ de los cilindros utilizando el método secuencial.

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7. utilizando finales de Carrera.
- Para asegurar la siguiente maniobra se recomienda que el interruptor de sensor siguiente habrá el circuito de la maniobra anterior con un contacto NC del RELE o del interruptor.
- Utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones, o realizar la practica con una Electrovalvula 5/2 con retorno de muelle en cualquiera de sus dos posiciones.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Si utilizaríamos un cilindro de simple efecto y un cilindro de doble Efecto en esta misma secuencia cual será el cambio en el circuito de control y circuito de potencia?
2. ¿La señal externa para realizar la acción B- a que elemento Electroneumatico del circuito de control reemplazaría?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A-B+A+B-?
4. ¿Para comandar la secuencia A-B-A+B+ con un solo pulsador que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿Es necesario conectar las señales de entrada a las variables del circuito de control si solo se utilizaría los sensores de posición que se configura en Automation Studio 5.7?
6. ¿Cómo aseguramos en el circuito de control que se realicen todas las acciones de la secuencia?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras ,Empacadoras ,Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°9

TEMA:

B+TMP1A+B-A- METODO SECUENCIAL

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones B+TMP1A+B-A- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento B+TMP1A+B-A- con el Método Secuencial
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia B+TMP1A+B-A-

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumática (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (2)
- Solenoide (4)
- Válvula 5/2 NC control Eléctrico (2)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (3)
- Sensor de referencia unidireccional.(Final de Carrera) (1)
- Temporizador a la conexión (1)

El método secuencial es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros se trata de movimientos sincronizados y el movimiento de un cilindro acciona el movimiento de otro cilindro hay que recalcar que este método sirve solo para secuencias que no sufren el problema de control doble y una de las características principales es que solo se da el pulso de marcha y la secuencia se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , los finales de carrera son interruptores mecánicos que abren o cierran un circuito y se accionan por el contacto que ejerce el vástago de los cilindros según el movimiento o la posición del cilindro podemos retrasar el accionamiento de una válvula con temporizadores o reduciendo el flujo del aire con una válvula chekc

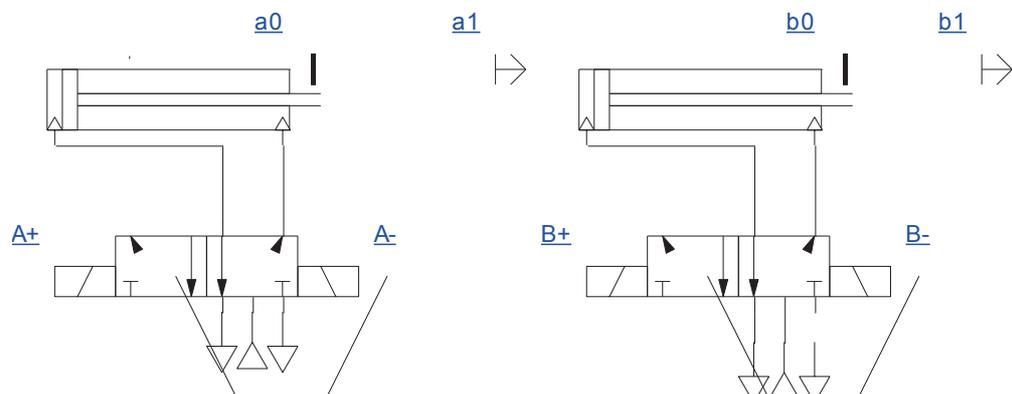
4.-PROCEDIMIENTO:

- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando un temporizador a la conexión.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

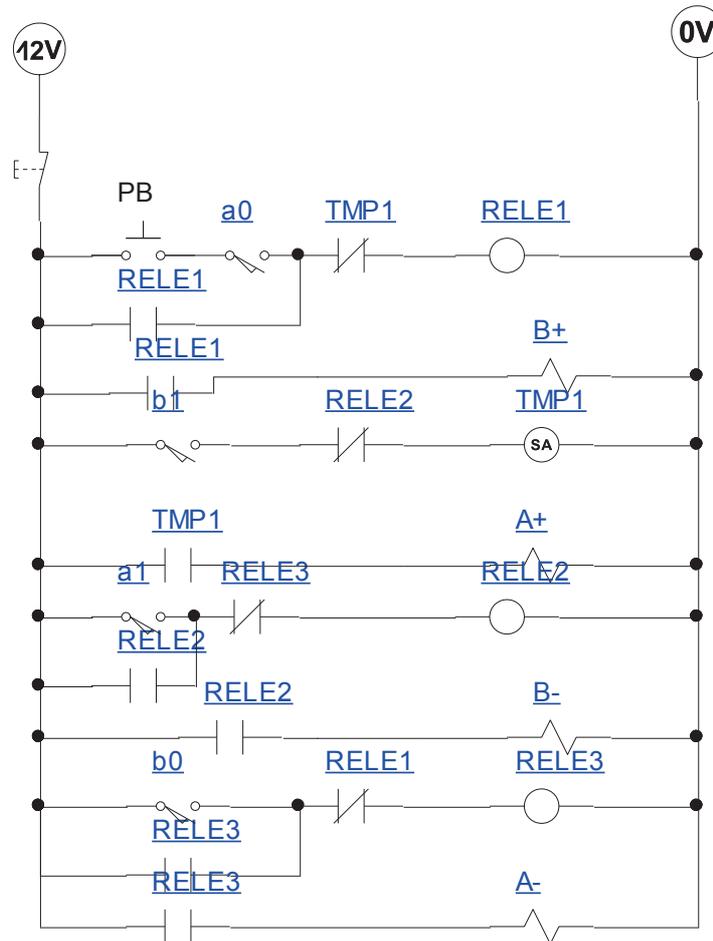
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activara RL 1 y un contacto NA de RL1 en serie con un con un NC de TMP1 va activar el solenoide B+ , esta maniobra va hacer que el cilindro B se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b1 simultáneamente activara un temporizador a la conexión TMP1 sesteado para que se active después de 5 segundos , un contacto NA de TMP1 en serie con un contacto NC del RL2 Activara el solenoide A+, al llegar a la posición de adelanto el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1 simultáneamente activara RL2 , un contacto NA de RL2 en serie con un contacto NC del RL3 Activara el solenoide B-, esta maniobra hará que el cilindro B se contraiga , al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b0 simultáneamente activara RL3 , un contacto NA de RL3 en serie con un contacto NC del RL1 Activara el solenoide A-, al llegar a la posición de entrada el cilindro A activara el sensor de posición unidireccional (Final de Carrera) a0 que representa la última acción de la secuencia y con este finaliza la práctica. (Véase Anexo J)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se ejecutó las acciones B+TMP1A+B-A- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones B+TMP1A+B-A- de los cilindros utilizando el método secuencial y un temporizador.
- Se comprobó y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones B+TMP1A+B-A- de los cilindros utilizando el método secuencial.

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7. utilizando finales de Carrera.
- Para asegurar la siguiente maniobra se recomienda que el interruptor de sensor siguiente habrá el circuito de la maniobra anterior con un contacto NC del RELE o del interruptor.
- Sestear el temporizador el tiempo real requerido en segundos ,horas , días , años ..

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Para realizar en el control del retorno del cilindro A con un temporizador a la desconexión que deberíamos implementar en el circuito de control?
2. ¿El temporizador para comandar la acción A+ puede ser una señal externa?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera B+A-TMP1B-A+?
4. ¿Para comandar la secuencia B+A+B-A- con retardo de 5 minutos en la Acción A- que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿De qué otra manera podemos retardar el tiempo de accionamiento de la acción A- aumentar la velocidad en el accionamiento B+ en la secuencia B+A+B-A-?
6. ¿Con los contactos del tmp1 podríamos comandar las dos acciones de la secuencia A+A-?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras ,Empacadoras, Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°10

TEMA:

B-A+B+TMP1A- MÉTODO SECUENCIAL

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones B-A+B+TMP1A- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento B-A+B+TMP1A- con el Método Secuencial
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia B-A+B+TMP1A-

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumática (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (2)
- Solenoide (4)
- Válvula 5/2 NC control Eléctrico (2)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (3)
- Sensor de referencia unidireccional.(Final de Carrera) (1)
- Temporizador a la conexión (1)

3.- INFORMACIÓN TÉCNICA: El método secuencial es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros se trata de movimientos sincronizados y el movimiento de un cilindro acciona el movimiento de otro cilindro hay que recalcar que este método sirve solo para secuencias que no sufren el problema de control doble y una de las características principales es que solo se da el pulso de marcha y la secuencia se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , los finales de carrera son interruptores mecánicos que abren o cierran un circuito y se accionan por el contacto que ejerce el vástago de los cilindros según el movimiento o la posición del cilindro podemos retrasar el accionamiento de una válvula con temporizadores o reduciendo el flujo del aire con una válvula chekc

4.-PROCEDIMIENTO:

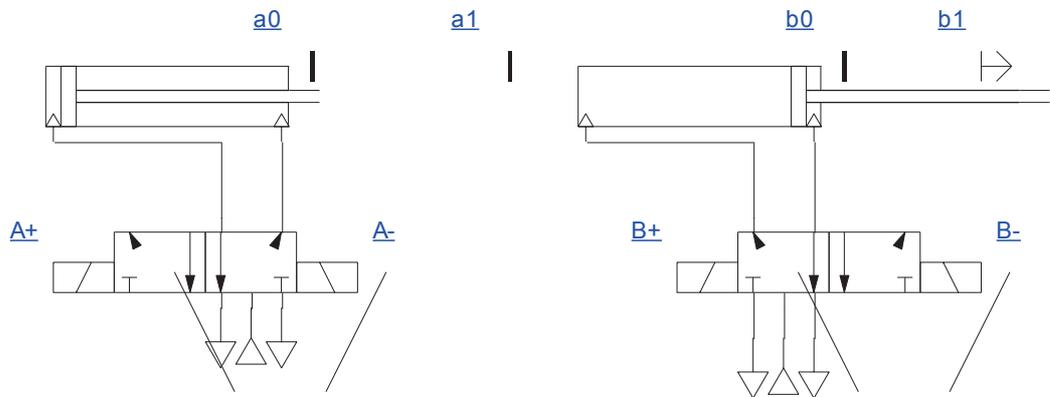
- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando un cilindro y un sensor de posición unidireccional.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el módulo de comunicación

- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

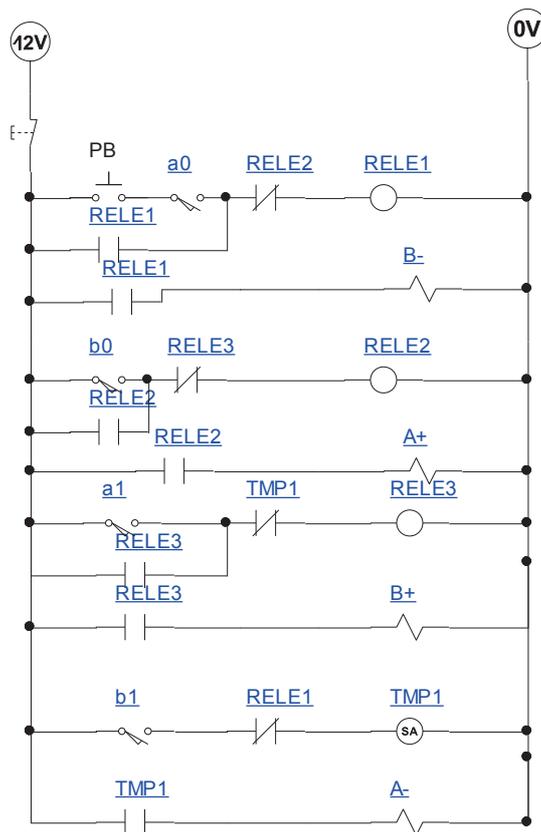
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 en serie con un con un NC de RL2 va activar el solenoide B- , esta maniobra va hacer que el cilindro B se contraiga , al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b0 simultáneamente activara RL2 , un contacto NA de RL2 en serie con un contacto NC de RL3 Activara el solenoide A+, esta maniobra va hacer que el cilindro A se adelante al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1 simultáneamente activara RL3 , un contacto NA de RL3 en serie con un contacto NC del TMP1 Activara el solenoide B+, esta maniobra hará que el cilindro B se adelante, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un temporizador a la conexión TMP1 sesteado para que se active después de 5 segundos, un contacto NA de TMP1 en serie con un contacto NC del RL1 Activara el solenoide A-, esta maniobra hará que el cilindro B se contraiga al llegar a la posición de entrada el cilindro A activara el sensor de posición unidireccional (Final de Carrera) a0 que representa la última acción de la secuencia y con este finaliza la práctica. (Véase Anexo K)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se Ejecutó las acciones B-A+B+TMP1A- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones B-A+B+TMP1A- de los cilindros utilizando el método secuencial y un temporizador.
- Se Comprobó y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones B-A+B+TMP1A- de los cilindros utilizando el método secuencial

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7. utilizando finales de Carrera.
- Para asegurar la siguiente maniobra se recomienda que el interruptor de sensor siguiente habrá el circuito de la maniobra anterior con un contacto NC del RELE o del interruptor.
- Sestear el temporizador el tiempo real requerido en segundos, horas, días, años .

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Para realizar en el control del adelanto del cilindro B con un temporizador a la desconexión que deberíamos implementar en el circuito de control?
2. ¿El temporizador para comandar la acción A- puede ser una señal externa?

3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera B+A-TMP1B-A+?
4. ¿Para comandar la secuencia B-A+B+A- con retardo de 5 minutos en la Acción B- que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿De qué otra manera podemos retardar el tiempo de accionamiento de todas las acciones sin utilizar temporizadores?
- 6.- ¿Cuándo un temporizador esta sesteado sin tiempo como vendría a actuar en la secuencia?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras
- Empacadoras
- Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados.

FASE IV

TRES

CILINDROS EN

MÉTODO

SECUENCIAL



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°11

TEMA:

A+B+C+A-B-C- Método Secuencial

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A+B+C+A-B-C- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+B+C+A-B-C- con el Método Secuencial
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A+B+C+A-B-C-

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumática (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (3)
- Solenoide (6)
- Válvula 5/2 NC control Eléctrico (3)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (4)
- Sensor de referencia unidireccional.(Final de Carrera) (2)

3.-INFORMACION TÉCNICA:

El método secuencial es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros se trata de movimientos sincronizados y el movimiento de un cilindro acciona el movimiento de otro cilindro hay que recalcar que este método sirve solo para secuencias que no sufren el problema de control doble y una de las características principales es que solo se da el pulso de marcha y la secuencia se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , los finales de carrera son interruptores mecánicos que abren o cierran un circuito y se accionan por el contacto que ejerce el vástago de los cilindros según el movimiento o la posición del cilindro .

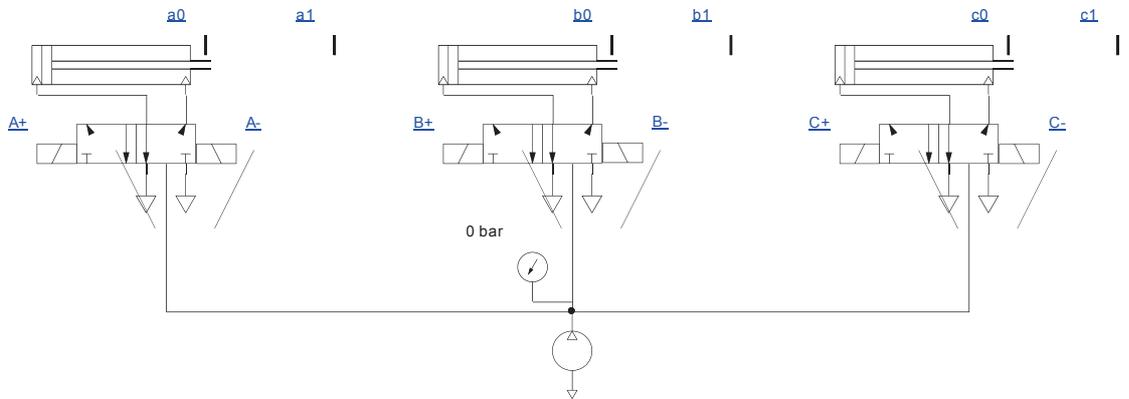
4.-PROCEDIMIENTO:

- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando un temporizador a la conexión.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

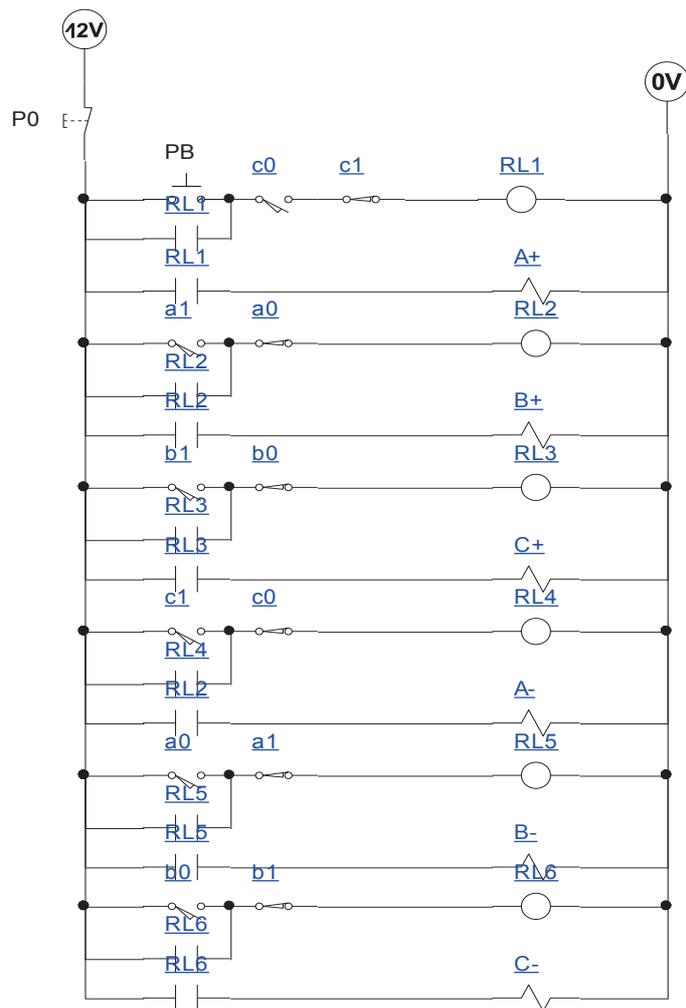
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activar el solenoide A+ , esta maniobra va hacer que el cilindro A se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1 simultáneamente activara RL2, un contacto NA de RL2 Activara el solenoide B+, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b1 simultáneamente activara RL3, un contacto NA de RL3 Activara el solenoide C+, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro C activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es c1 simultáneamente activara RL4 , un contacto NA de RL4 Activara el solenoide A- , al llegar a la posición de entrada el cilindro A activara el sensor de posición unidireccional (Final de Carrera) a0 simultáneamente activara RL6 , un contacto NA de RL6 simultáneamente Activara el solenoide B-, al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b0 simultáneamente activara RL7 , un contacto NA de simultáneamente Activara el solenoide C-, al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro C activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es c0 que representa la última la acción de la secuencia y con este finaliza la práctica. (Véase Anexo L)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



9.-CONCLUSIONES:

- Se Ejecutó las acciones A+B+C+A-B-C- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A+B+C+A-B-C- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Comprobó y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A+B+C+A-B-C- de los cilindros utilizando el método secuencial

10.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7. utilizando finales de Carrera.
- Para asegurar la siguiente maniobra en secuencias de dos o mas cilindros se recomienda que el interruptor de sensor final de carrera que ejecuta la maniobra contraria habrá el circuito de la maniobra anterior con un contacto NC del RELE o del interruptor.
- Utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones, o realizar la practica con una Electroválvula 5/2 con retorno de muelle en cualquiera de sus dos posiciones

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Si se utilizaría cilindros de simple efecto en esta misma secuencia cual será el cambio en el circuito de control y circuito de potencia?
2. ¿Las señales externas para realizar las acciones a que elemento Electroneumático del circuito de control reemplazarían?

3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A+B-C+A-B+C-?
4. ¿Para comandar la secuencia A+B+C+A-B-C- con un solo pulsador externo que se debería aumentar o disminuir en el circuito de control?
5. ¿si tuviéramos una secuencia con el doble de actuadores que la presente podríamos realizar el comando con señales externas y internas en Automation Studio sí o no ?
6. ¿Cómo asegurar en el circuito de control que se realicen todas las acciones de la secuencia si tendríamos la mitad de las señales de entrada externas?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras
- Empacadoras
- Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA**PRACTICA N°12**

TEMA:

A+B+C-A-B-C+ Método Secuencial

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A+B+C-A-B-C+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+B+C-A-B-C+ con el Método Secuencial
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A+B+C-A-B-C+

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (3)
- Solenoide (6)
- Válvula 5/2 NC control Eléctrico (3)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (6)

3.-INFORMACION TECNICA:

El método secuencial es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros se trata de movimientos sincronizados y el movimiento de un cilindro acciona el movimiento de otro cilindro hay que recalcar que este método sirve solo para secuencias que no sufren el problema de control doble y una de las características principales es que solo se da el pulso de marcha y la secuencia se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , los finales de carrera son interruptores mecánicos que abren o cierran un circuito y se accionan por el contacto que ejerce el vástago de los cilindros según el movimiento o la posición del cilindro .

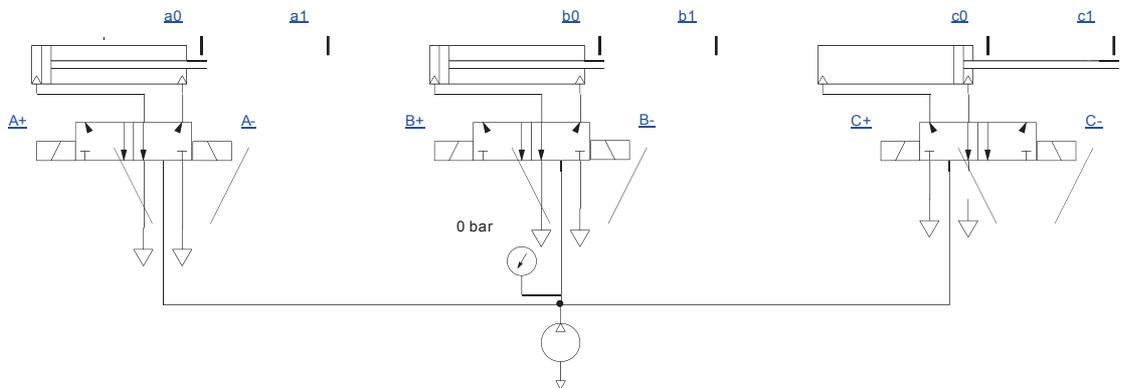
4.-PROCEDIMIENTO:

- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando un temporizador a la conexión.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

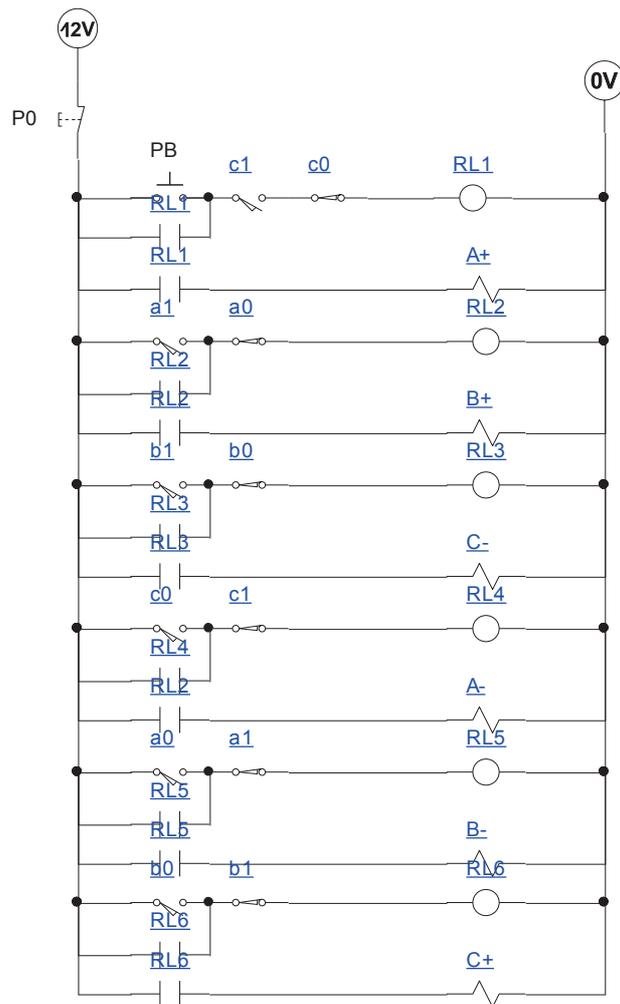
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activar el solenoide A+ , esta maniobra va hacer que el cilindro A se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1 simultáneamente activara RL2, un contacto NA de RL2 Activara el solenoide B+, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b1 simultáneamente activara RL3, un contacto NA de RL3 Activara el solenoide C-, al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro C activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es c0 simultáneamente activara RL4 , un contacto NA de RL4 Activara el solenoide A- , al llegar a la posición de entrada el cilindro A activara el sensor de posición unidireccional (Final de Carrera) a0 simultáneamente activara RL6 , un contacto NA de RL6 simultáneamente Activara el solenoide B-, al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b0 simultáneamente activara RL7 , un contacto NA de simultáneamente Activara el solenoide C+, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro C activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es c1 que representa la última la acción de la secuencia y con este finaliza la práctica. (Véase Anexo M)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se Ejecutó las acciones A+B+C-A-B-C+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A+B+C-A-B-C+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Comprobó y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A+B+C-A-B-C+ de los cilindros utilizando el método secuencial

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7. utilizando finales de Carrera.
- Para asegurar la siguiente maniobra en secuencias de dos o mas cilindros se recomienda que el interruptor de sensor final de carrera que ejecuta la maniobra contraria habrá el circuito de la maniobra anterior con un contacto NC del RELE o del interruptor.
- Utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones, o realizar la practica con una Electrovalvula 5/2 con retorno de muelle en cualquiera de sus dos posiciones

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Si utilizaríamos fuentes de aire comprimido independientes cual seria el circuito que cambiaría?

2. ¿Cómo podemos configurar que la carrera de los vástagos de los cilindros ejecuten la acción desde la mitad del cilindro?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A-B-C-A+B+C+?
4. ¿Para comandar la secuencia A+B+C-A-B-C+ con mando independiente cada una de las acciones como configuraríamos el circuito de control?
5. ¿Si tuviéramos una electroválvula 3/2 en cualquiera de los cilindros en que cambiaríamos el circuito de potencia real y el de Automation Studio?
6. Si tenemos una Electroválvula con diferente voltaje de funcionamiento deberíamos cambiar el circuito de control en Automation Studio?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras
- Empacadoras
- Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°13

TEMA:

A-B+C-A+B-C+ Método Secuencial

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A-B+C-A+B-C+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A-B+C-A+B-C+ con el Método Secuencial
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A-B+C-A+B-C+

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Módulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumática (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (3)
- Solenoide (6)
- Válvula 5/2 NC control Eléctrico (3)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (6)

3.-INFORMACION TECNICA

El método secuencial es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros se trata de movimientos sincronizados y el movimiento de un cilindro acciona el movimiento de otro cilindro hay que recalcar que este método sirve solo para secuencias que no sufren el problema de control doble y una de las características principales es que solo se da el pulso de marcha y la secuencia se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , los finales de carrera son interruptores mecánicos que abren o cierran un circuito y se accionan por el contacto que ejerce el vástago de los cilindros según el movimiento o la posición del cilindro .

4.-PROCEDIMIENTO:

- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando un temporizador a la conexión.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el modulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

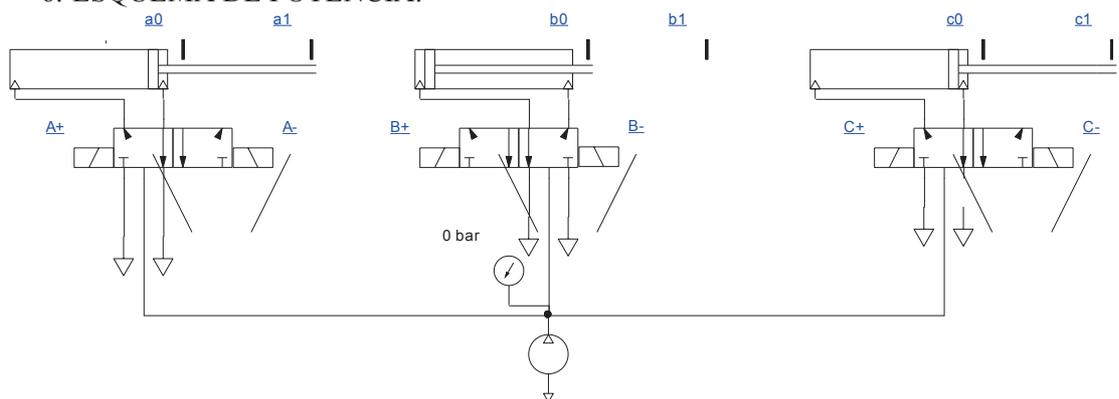
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activar el solenoide

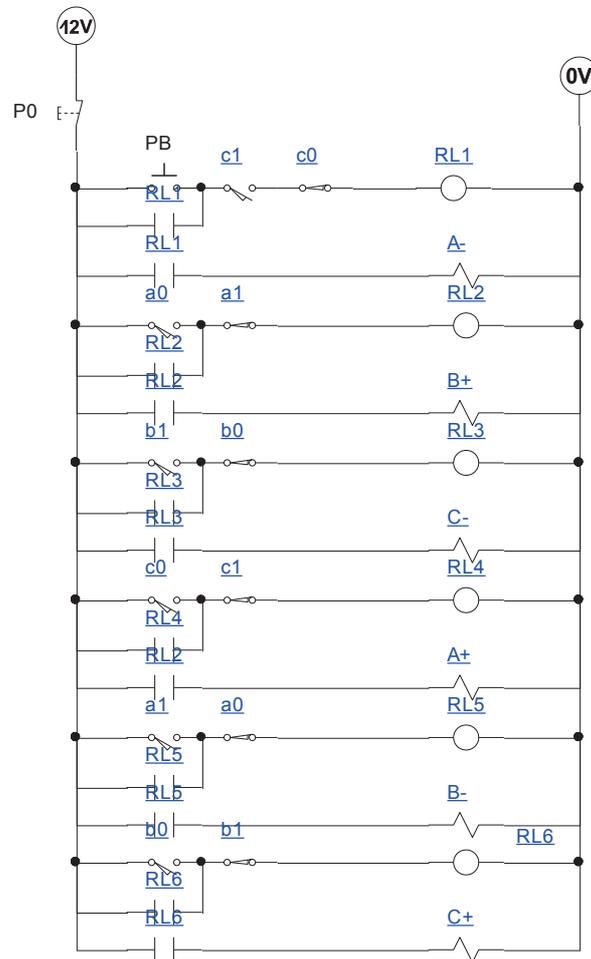
A-

, esta maniobra va hacer que el cilindro A se contraiga , al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a0 simultáneamente activara RL2, un contacto NA de RL2 Activara el solenoide B-, al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b0 simultáneamente activara RL3, un contacto NA de RL3 Activara el solenoide C-, al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro C activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es c0 simultáneamente activara RL4 , un contacto NA de RL4 Activara el solenoide A+ , al llegar a la posición de salida el cilindro A activara el sensor de posición unidireccional (Final de Carrera) a1 simultáneamente activara RL6 , un contacto NA de RL6 simultáneamente Activara el solenoide B+, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b1 simultáneamente activara RL7 , un contacto NA de RL7 simultáneamente Activara el solenoide C+, al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro C activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es c1 que representa la última la acción de la secuencia y con este finaliza la práctica. (Véase Anexo N)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se Ejecutó las acciones A-B+C-A+B-C+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A-B+C-A+B-C+ de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Comprobó y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A-B+C-A+B-C+ de los cilindros utilizando el método secuencial.

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede realizar el comando de los pulsadores desde el banco de pruebas o desde el Automation Studio 5.7. utilizando finales de Carrera.
- Para asegurar la siguiente maniobra en secuencias de dos o más cilindros se recomienda que el interruptor de sensor final de carrera que ejecuta la maniobra contraria habrá el circuito de la maniobra anterior con un contacto NC del RELE o del interruptor.
- Utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones, o realizar la practica con una Electrovalvula 5/2 con retorno de muelle en cualquiera de sus dos posiciones

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Cuándo utilizamos electroválvulas iguales y las acciones de inicio de cada cilindro son diferentes que debemos configurar en el circuito de potencia?
2. ¿Cómo podemos accionar mecánicamente y electricamente la primera acción de la secuencia?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera A-B+C+A+B-C-?
4. ¿Para comandar la secuencia A-B+C-A+B-C+ con mando independiente cada una de las acciones como configuraríamos el circuito de control?
5. ¿Si se acopla una electroválvula 3/2 en cualquiera de los cilindros en que cambiaríamos el circuito de potencia real y el de Automation Studio?
6. ¿Si se tiene una válvula accionada con mando directo perjudica la secuencia en que acción debería ser ubicada?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras ,Empacadoras , Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°14

TEMA:

B+ A+TMP1C+TMP2B-A-C- Método Secuencial

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones B+ A+TMP1C+TMP2B-A-C- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento B+ A+TMP1C+TMP2B-A-C- con el Método Secuencial
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia B+ A+TMP1C+TMP2B-A-C-

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (3)
- Solenoide (6)
- Válvula 5/2 NC control Electrico (3)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (6)

- Temporizador a la conexión (2)

3.-INFORMACION TÉCNICA:

El método secuencial es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros se trata de movimientos sincronizados y el movimiento de un cilindro acciona el movimiento de otro cilindro hay que recalcar que este método sirve solo para secuencias que no sufren el problema de control doble y una de las características principales es que solo se da el pulso de marcha y la secuencia se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , los finales de carrera son interruptores mecánicos que abren o cierran un circuito y se accionan por el contacto que ejerce el vástago de los cilindros según el movimiento o la posición del cilindro . estos interruptores finales de carrera también pueden activar un temporizador y así controlar el tiempo de accionamiento de las electroválvulas.

4.-PROCEDIMIENTO:

- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando un temporizador a la conexión.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el modulo de comunicación.

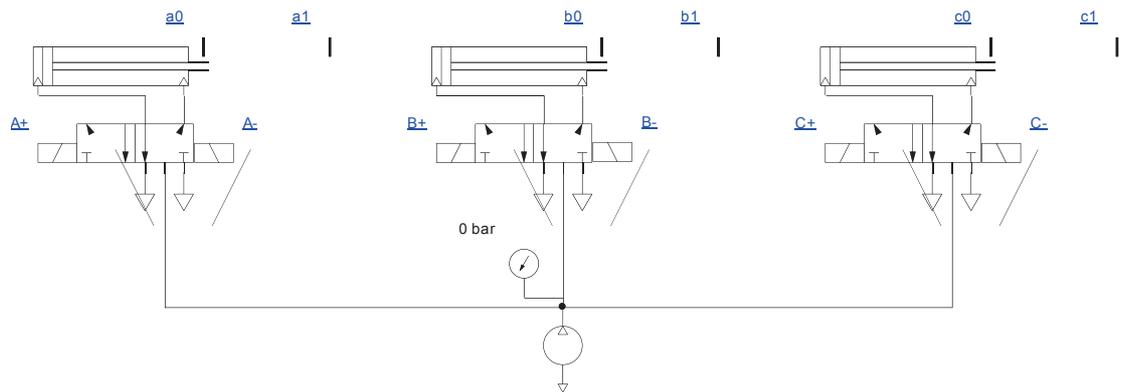
- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizamos las conexiones del circuito de potencia en el banco
- Ejecutamos la simulación y verificamos su funcionamiento.

5.-FUNCIONAMIENTO:

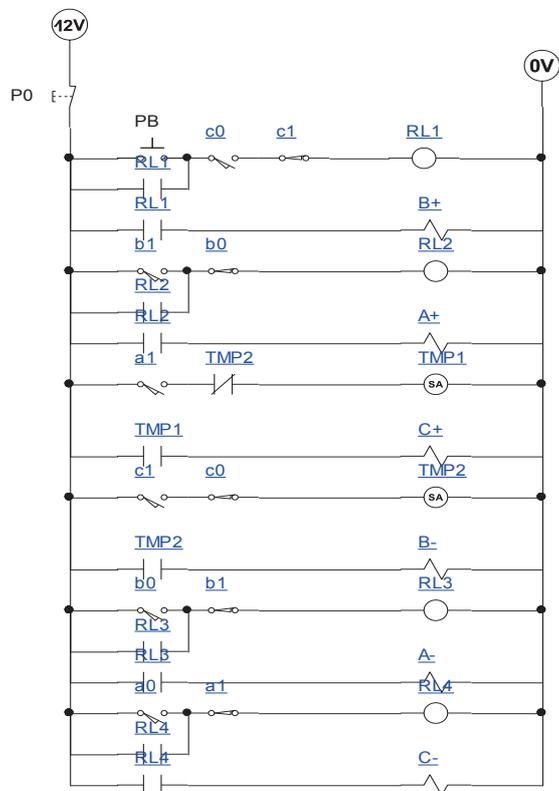
Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador simultáneamente va activar RL 1 y un contacto NA de RL1 Activar el solenoide B+ , esta maniobra va hacer que el cilindro B se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b1 simultáneamente activara RL2, un contacto NA de RL2 Activara el solenoide A+, esta maniobra va hacer que el cilindro A se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1 simultáneamente activara un temporizador NA TMP1 sesteado para que se active después de 3s , un contacto NA de TMP1 Activara el solenoide C+ ,esta maniobra va hacer que el cilindro C se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro C activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es c1 simultáneamente activara un temporizador NA TMP2 sesteado para que se active después de 5s , un contacto NA de TMP2 Activara el solenoide B- ,esta maniobra va hacer que el cilindro B se contraiga , al llegar a la posición de entrada el cilindro B activara el sensor de posición unidireccional (Final de Carrera) b1 simultáneamente activara RL3 , un contacto NA de RL3 simultáneamente Activara el solenoide A-, esta maniobra va hacer que el cilindro, A se contraiga , al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es A0 simultáneamente activara RL4 , un contacto NA de RL4 simultáneamente Activara el solenoide C-, esta maniobra va hacer que el cilindro C se contraiga , al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro C

Activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es c0 que representa la última la acción de la secuencia y con este finaliza la práctica. (Véase Anexo Ñ)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se ejecutó las acciones B+A+TMP1C+TMP2B-A-C- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones B+A+TMP1C+TMP2B-A-C- de los cilindros utilizando el método secuencial
- Se Comprobó y realizo la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones B+A+TMP1C+TMP2B-A-C- de los cilindros utilizando el método secuencial

9.-RECOMENDACIONES:

- Se puede programar los temporizadores para que se activen dentro de un tiempo determinado ya sean segundos, horas, días , meses, años.
- Para asegurar la siguiente maniobra en secuencias de dos o más cilindros se recomienda que el interruptor de sensor final de carrera que ejecuta la maniobra contraria habrá el circuito de la maniobra anterior con un contacto NC del RELE o del interruptor.
- Se puede utilizar una electroválvula comandada por solenoide en sus dos posiciones, o realizar la practica con una Electrovalvula 5/2 con retorno de muelle en cualquiera de sus dos posiciones

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Cuántos Temporizadores necesita para manipular el tiempo de accionamiento de todos los cilindros de la secuencia?
2. ¿El temporizador para comandar la acción C- puede ser una señal externa y si cumple la secuencia?
3. ¿En qué cambiaría el circuito de potencia y el circuito de control si la secuencia a realizar fuera C+B-TMP1A+C-TMP2B+TMP3A-?
4. ¿Para comandar la secuencia B+A+TMP1C+TMP2B-A-C- con retardo de 5 minutos en la Acción B+ cuantos temporizadores aumentaría?
5. ¿De qué otra manera podemos recuperar el tiempo de accionamiento de todas las acciones perdido por los temporizadores?
6. ¿Cuándo se utiliza un temporizador neumático cambia el circuito e control?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras
- Empacadoras

FASE V

SECUENCIAS

CON EL

MÉTODO

CASCADA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°15

TEMA:

A+ B+B-A- Método Cascada

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A+ B+B-A- de los cilindros utilizando el método cascada
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+ B+B-A- con el Método Cascada
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A+ B+B-A-

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Módulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (2)
- Solenoide (4)
- Válvula 5/2 NC control Electrico (2)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (4)

3.-INFORMACION TECNICA:

El método cascada es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros con problemas de control doble se trata de accionamientos secuenciales definidos por grupos y el movimiento del cilindro de la última maniobra del grupo, acciona el siguiente grupo, hay que recalcar que este método se divide en la menor cantidad de grupos posibles y se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , el control doble es la el accionamiento simultaneo de la misma electroválvula con dos maniobras diferentes esto hace que la electroválvula no puede realizar ninguna de las dos o más acciones y la secuencia de la práctica se ve interrumpida.

4.-PROCEDIMIENTO:

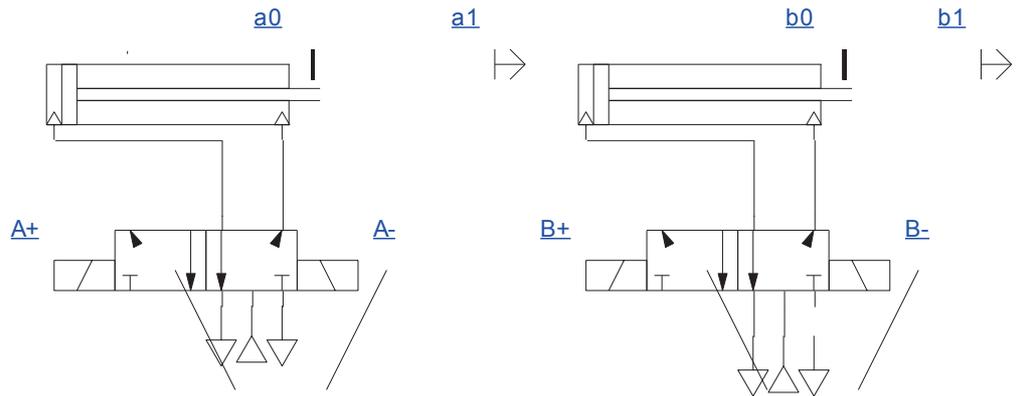
- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando el control de los grupos accionadores.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento
- Verificar las fuentes de aire comprimido

- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco.

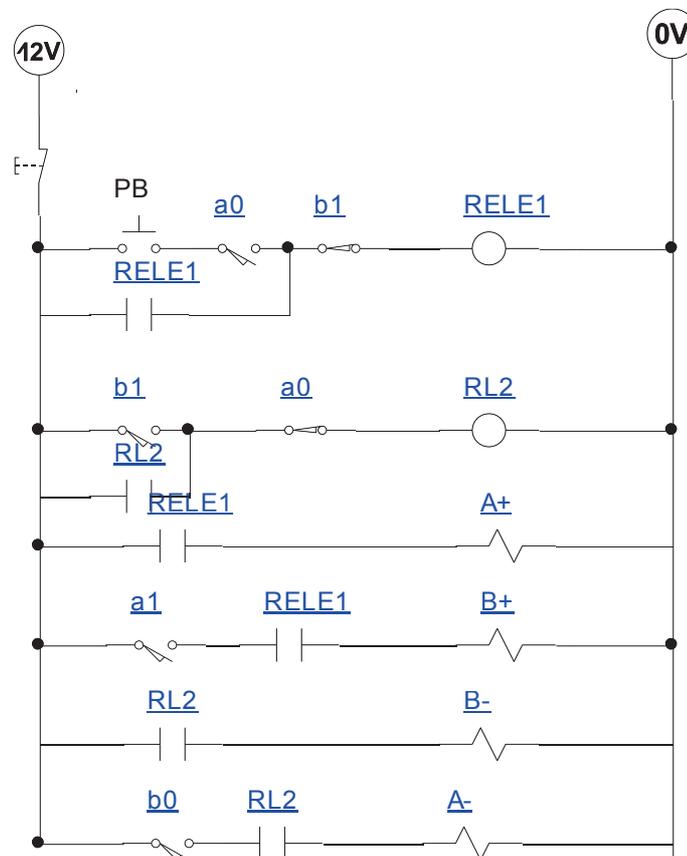
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador en serie con un contacto NA de a0 y un contacto NC b1 va activar RL 1 (Grupo 1), Un contacto NA de RL1 va activar el solenoide A+ esta maniobra va hacer que el cilindro A se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1, en serie con un contacto NA de RL1 Activara el solenoide B+, esta maniobra va hacer que el cilindro B se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b1 , conectado en serie con un contacto NC a0 activara RL2 (Grupo 2) , un contacto NA de RL2 activara el solenoide B- ,esta maniobra va hacer que el cilindro B se contraiga , al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b0 , en serie con un contacto NA de RL2 activara solenoide A- ,esta maniobra va hacer que el cilindro A se contraiga , al llegar a la posición de entrada el cilindro A completa la última acción de la secuencia por tal razón finaliza la práctica. (Véase Anexo O)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se ejecutó las acciones A+B+B-A-de los cilindros utilizando el método cascada
- Se identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A+B+B-A-de los cilindros utilizando el método cascada
- Se comprobó y realizo la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A+B+B-A-de los cilindros utilizando el método cascada.

9.-RECOMENDACIONES:

- Para asegurar el accionamiento del control de los grupos se debe diseñar el circuito con un contacto NC del final de carrera que acciona el grupo contrario.
- El número de grupos debe ser siempre el menor posible según donde interfiera el control doble en la secuencia.
- Se recomienda utilizar retorno por muelle en cualquiera de sus dos posiciones

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Cuándo se aplica a una secuencia el método de cascada neumática?
2. ¿Cómo verificar que una secuencia posee control doble?
3. ¿Cuál es la característica principal del método de cascada Neumática?
4. ¿Por qué es necesario utilizar relés o momentos en el diseño del circuito de control cuando utilizamos el método de Cascada Electroneumatica?
5. ¿Cuántos grupos es posible designar en la secuencia B-A+A-B+?
6. ¿El método de cascada neumática aumenta o disminuye los grupos si aumentamos el número de cilindros en la secuencia?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras ,Empacadoras



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°16

TEMA:

A+B+C+C-B-A- Método Cascada

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A+B+C+C-B-A- de los cilindros utilizando el método cascada
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+B+C+C-B-A- con el Método Cascada
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A+B+C+C-B-A-

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Modulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (3)
- Solenoide (6)
- Válvula 5/2 NC control Eléctrico (3)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (6)

3.-INFORMACION TECNICA:

El método cascada es el método más sencillo para realizar prácticas con dos o más cilindros con problemas de control doble se trata de accionamientos secuenciales definidos por grupos y el movimiento del cilindro de la última maniobra del grupo, acciona el siguiente grupo, hay que recalcar que este método se divide en la menor cantidad de grupos posibles y se cumple normalmente mediante finales de carrera ya sean mecánicos o eléctricos , el control doble es la el accionamiento simultaneo de la misma electroválvula con dos maniobras diferentes esto hace que la electroválvula no puede realizar ninguna de las dos o más acciones y la secuencia de la práctica se ve interrumpida.

4.-PROCEDIMIENTO:

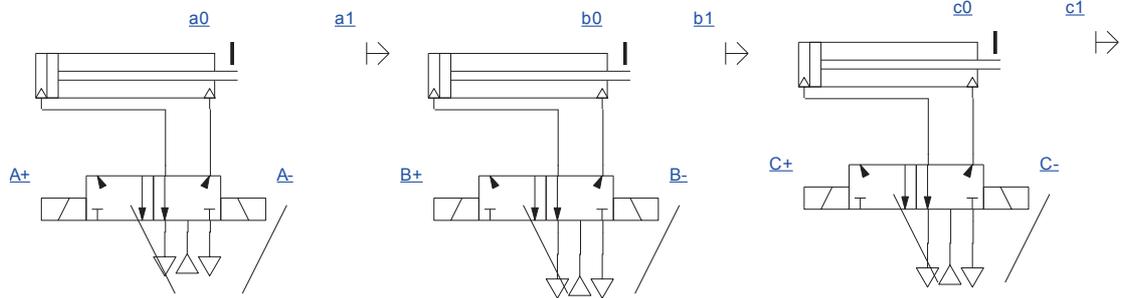
- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 aumentando el control de los grupos accionadores.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.
- Verificar las fuentes de aire comprimido

- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco.
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento.

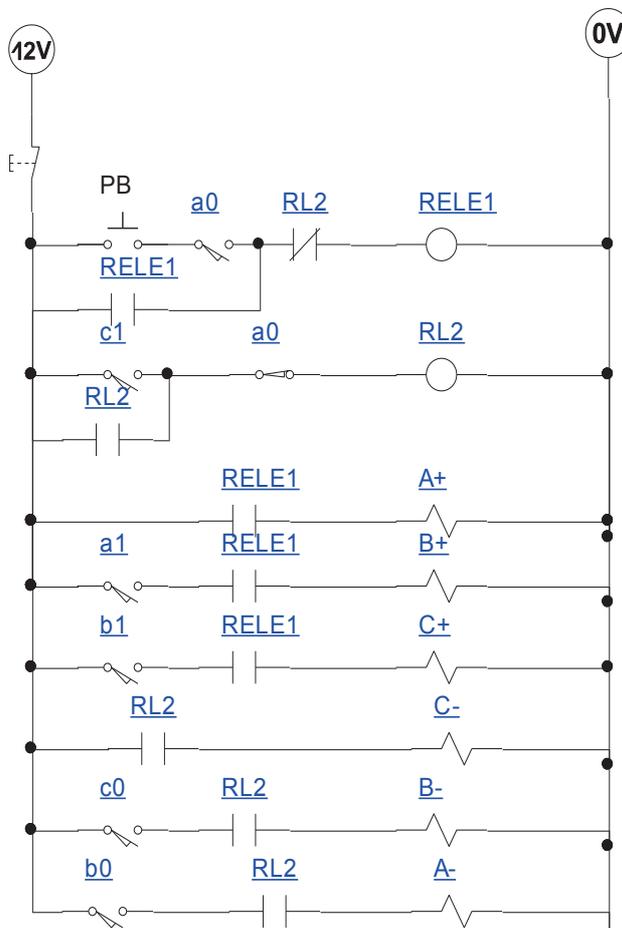
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador en serie con un contacto NA de a0 y un contacto NC b1 va activar RL 1 (Grupo 1), Un contacto NA de RL1 va activar el selenoide A+ esta maniobra va hacer que el cilindro A se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro A activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es a1, en serie con un contacto NA de RL1 Activara el solenoide B+, esta maniobra va hacer que el cilindro B se adelante , al llegar a la posición de salida el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b1 , conectado en serie con un contacto NC a0 activara RL2 (Grupo 2) , un contacto NA de RL2 activara el solenoide B- ,esta maniobra va hacer que el cilindro B se contraiga , al llegar a la posición de entrada el vástago del cilindro B activara un sensor de referencia unidireccional (Final de Carrera) que es b0 , en serie con un contacto NA de RL2 activara solenoide A- ,esta maniobra va hacer que el cilindro A se contraiga , al llegar a la posición de entrada el cilindro A completa la última acción de la secuencia por tal razón finaliza la práctica. (Véase Anexo P)

6.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se ejecutó las acciones A+B+C+C-B-A- de los cilindros utilizando el método cascada
- Se identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A+B+C+C-B-A- de los cilindros utilizando el método cascada
- Se comprobó y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A+B+C+C-B-A- de los cilindros utilizando el método cascada

9.-RECOMENDACIONES:

- Para asegurar el accionamiento del control de los grupos se debe diseñar el circuito con un contacto NC del final de carrera que acciona el grupo contrario.
- El número de grupos debe ser siempre el menor posible según donde interfiera el control doble en la secuencia.
- Se Puede utilizar retorno por muelle en cualquiera de sus dos posiciones.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

1. ¿Cuándo diseñamos cada acción con un solo relé quiere decir que tenemos un grupo para cada acción?
2. ¿si en esta secuencia tenemos control doble en el cilindro C por que empieza la secuencia con el grupo 1 accionado por A0?
3. ¿Las últimas acciones de los cilindros no intervienen en el método de cascada neumática por esta razón cual es el circuito cambiar?

4. ¿Por qué es necesario utilizar relés o momentos en el diseño del circuito de control cuando utilizamos el método de Cascada Electroneumática?
5. ¿Cuántos grupos es posible designar en la secuencia B+C-A+A-B-C+?
6. ¿Para retardar una acción en la secuencia en donde debemos colocar el temporizador en el circuito de control?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras
- Empacadoras
- Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados

FASE VI
SECUENCIAS
CON EL
MÉTODO DE
CORTE DE LA
SEÑAL DE
MANDO



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°17

TEMA:

A+ B+B-A- Método de Corte de la señal de Mando

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A+ B+B-A- de los cilindros utilizando el método de corte de la señal de mando.
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+ B+B-A- con el Método de Corte de la señal de mando
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A+ B+B-A- con el Método de corte de la señal de mando.

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Módulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (2)
- Solenoide (4)
- Válvula 5/2 NC control Electrico (2)
- Pulsador NA (1)

- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (4)

3.-INFORMACION TECNICA:

El método de corte de la señal de mando sirve para realizar prácticas con dos o más cilindros con problemas de control doble se trata de accionamientos secuenciales de los cuales los accionamientos con control doble se corta la señal de mando con un temporizador accionado por el mismo sensor de posición , para realizar el método de corte de la señal de mando se debe encontrar las maniobras con control doble con el diagrama tiempo movimiento hay que recalcar que este método no se lo puede completar si no se realiza el diagrama de tiempo movimiento. Este diagrama es un esquema que representa las acciones de los cilindros las electroválvulas y la secuencias normalmente mediante, el control doble es las acciones que se repiten en función del tiempo.

4.-PROCEDIMIENTO:

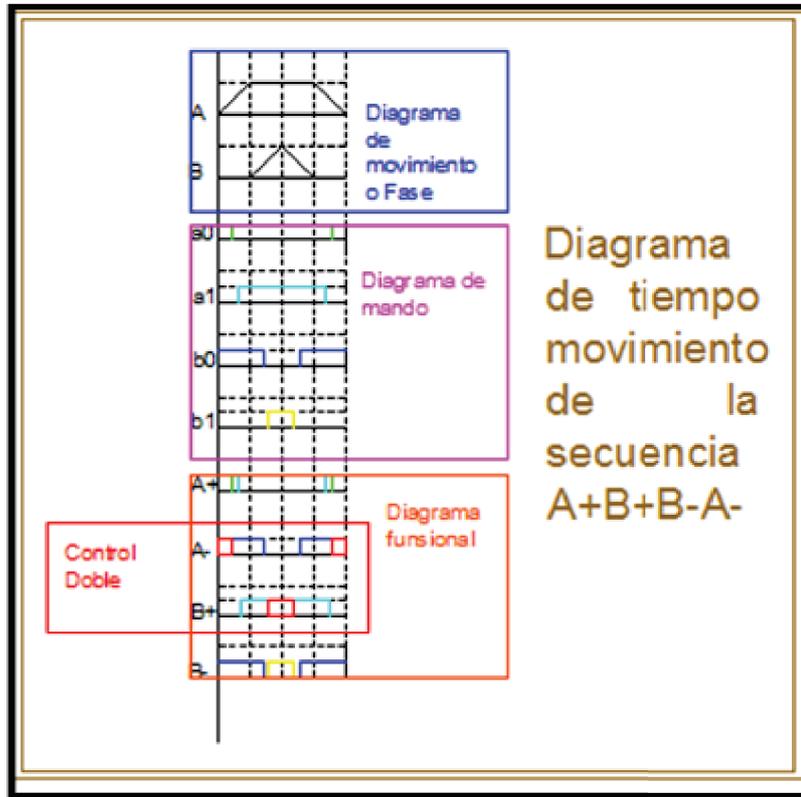
- Realizar el Diagrama Tiempo Movimiento.
- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 como si fuera el método secuencial.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7 y reducimos la separación de los sensores de posición de las acciones que tienen control doble.

- Verificar las fuentes de aire comprimido
- Realizarlas conexiones del circuito de potencia en el banco.
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.

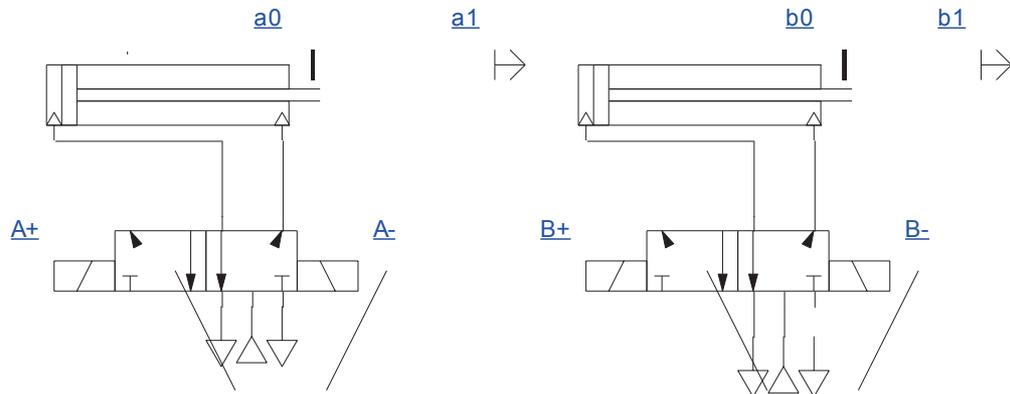
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador en serie con un contacto NA c0 por ser la última acción de la secuencia accionara A+, cuando el vástago del cilindro A alcance la posición de adelanto simultáneamente accionara un sensor de posición a1 el mismo que va accionar B+ y un contacto NA de a1 accionara un temporizador TMP1 para cortar la misma señal de mando ,cuando el vástago del cilindro B alcance su posición de adelanto accionara el sensor de posición b1 el mismo que va accionar B- , cuando el vástago del cilindro B alcance su posición de retorno accionara un sensor de posición b0 el mismo que va accionar A- y un contacto NA de b0 accionara un temporizador TMP2 que va a cortar la misma señal de mando, cuando el vástago del cilindro A llegue a su posición de retorno accionara un sensor de posición a0 la cual viene hacer la última acción de la secuencia y finaliza la práctica. (Véase Anexo Q)

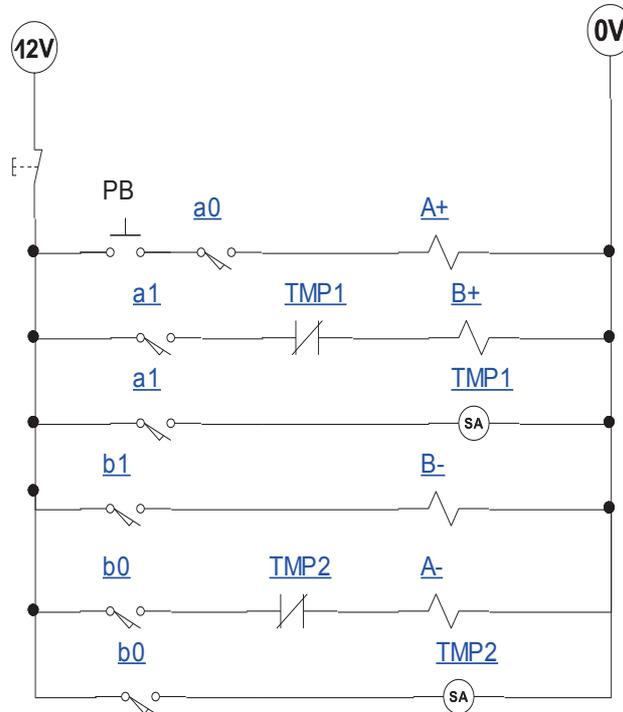
6.- DIAGRAMA TIEMPO MOVIMIENTO:



7.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se ejecutó las acciones A+B+B-A-de los cilindros utilizando el método de corte de la señal de mando.
- Se identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A+B+B-A-de los cilindros utilizando el método de corte de la señal de mando.
- Se comprobó y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A+B+B-A-de los cilindros utilizando el método de corte de la señal de mando.

9.-RECOMENDACIONES:

- Se realiza el circuito de control como si fuera el método secuencial.
- El diagrama de tiempo movimiento se debe realizar antes de hacer el diseño del circuito de control.
- Esta configuración se representa en el circuito de control se puede cortar la señal de mando con un temporizador o relé comandado por el mismo sensor de posición que realiza la acción.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

7. ¿Cuándo podemos aplicar a una secuencia el método de corte de la señal de mando?
8. ¿Cuál es la diferencia entre el método secuencial y el método de corte de la señal de mando?
9. ¿Cuál es la característica principal del método de corte de la señal de mando?
10. ¿Por qué es necesario realizar el diagrama de tiempo movimiento?
11. ¿En qué maniobras vamos a configurar el corte de la señal de mando en la secuencia B-A+A-B+?
12. ¿cuándo se aumenta cilindros aumenta el control doble?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras
- Empacadoras
- Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

PRACTICA N°18

TEMA:

A+ B+B-A-C+C- Método de Corte de la señal de Mando

1.- OBJETIVOS:

- Ejecutar las acciones A+B+B-A-C+C- de los cilindros utilizando el método de corte de la señal de mando.
- Identificar los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar el movimiento A+B+B-A-C+C- con el Método de Corte de la señal de mando
- Comprobar y realizar la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para la secuencia A+ B+B-A-C+C- con el Método de corte de la señal de mando.

2.- MATERIALES:

- Automation Studio 5.7
- Arduino Mega 2560
- Módulo de Comunicación
- Alambre Eléctrico
- Alimentación Neumatica (compresor)
- Cilindro de Doble efecto (3)
- Solenoide (6)
- Válvula 5/2 NC control Electrico (3)
- Pulsador NA (1)
- Pulsador NC (1)
- Sensor de referencia Bidireccional.(Final de Carrera) (4)

3.-INFORMACION TÉCNICA:

El método de corte de la señal de mando sirve para realizar prácticas con dos o más cilindros con problemas de control doble se trata de accionamientos secuenciales de los cuales los accionamientos con control doble se corta la señal de mando con un temporizador accionado por el mismo sensor de posición , para realizar el método de corte de la señal de mando se debe encontrar las maniobras con control doble con el diagrama tiempo movimiento hay que recalcar que este método no se lo puede completar si no se realiza el diagrama de tiempo movimiento. Este diagrama es un esquema que representa las acciones de los cilindros las electroválvulas y la secuencias normalmente mediante, el control doble es las acciones que se repiten en función del tiempo.

4.-PROCEDIMIENTO:

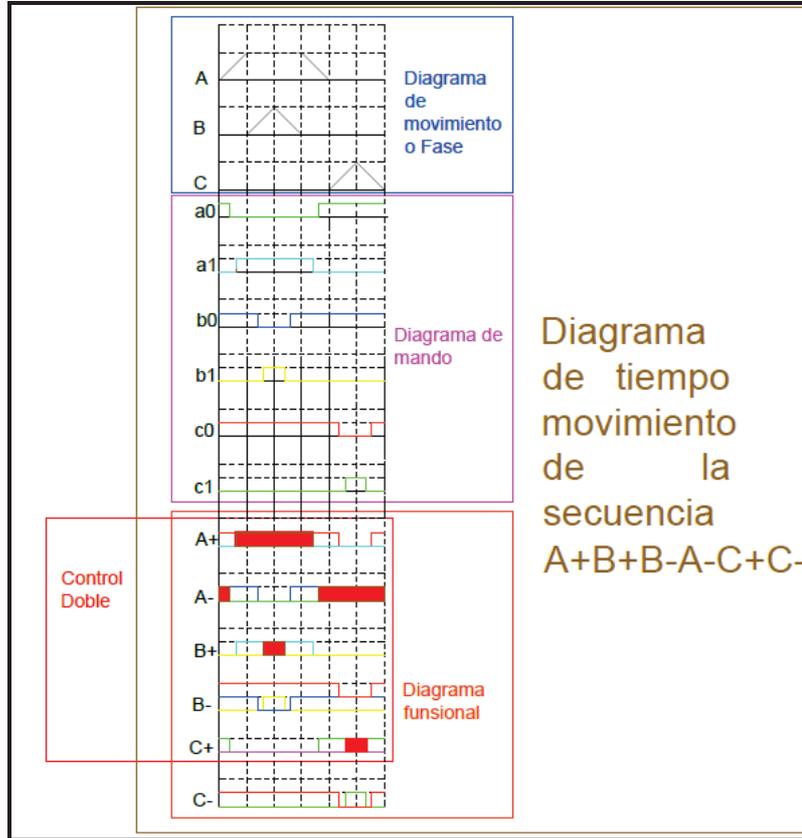
- Realizar el Diagrama Tiempo Movimiento.
- Programar el circuito de control en Automation Estudio 5.7 como si fuera el método secuencial.
- Configurar el circuito de potencia en Automation Studio 5.7 y reducimos la separación de los sensores de posición de las acciones que tienen control doble.
- Establecer las variables del servidor de comunicación de cada elemento en el circuito de Potencia.
- Compilar la configuración en Automation Studio .
- Verificar voltajes en el módulo de comunicación.

- Realizar las conexiones del circuito de potencia en el banco.
- Ejecutar la simulación y verificamos su funcionamiento
- Verificar las fuentes de aire comprimido

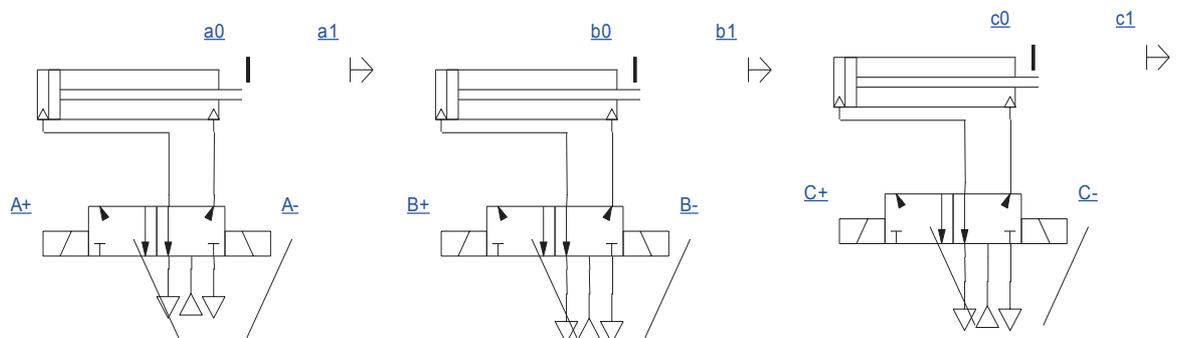
5.-FUNCIONAMIENTO:

Desde la pantalla principal de Automation Studio en el circuito de control pulsar PB este pulsador en serie con un contacto NA c0 por ser la última acción de la secuencia accionara A+, cuando el vástago del cilindro A alcance la posición de adelanto simultáneamente accionara un sensor de posición a1 el mismo que va accionar B+ y un contacto NA de a1 accionara un temporizador TMP1 para cortar la misma señal de mando ,cuando el vástago del cilindro B alcance su posición de adelanto accionara el sensor de posición b1 el mismo que va accionar B- , cuando el vástago del cilindro B alcance su posición de retorno accionara un sensor de posición b0 el mismo que va accionar A- y un contacto NA de b0 accionara un temporizador TMP2 que va a cortar la misma señal de mando, cuando el vástago del cilindro A llegue a su posición de retorno accionara un sensor de posición a0 el mismo que va accionar C+ y un contacto NA a0 accionara un temporizador TMP3 que va a cortar la misma señal de mando , cuando el vástago del cilindro C llegue a su posición de adelanto accionara un sensor de posición c1 el mismo que va accionar C-,cuando el vástago del cilindro C llegue a su posición de retorno accionara un sensor de posición c0 la cual viene hacer la última acción de la secuencia y finaliza la práctica. (Véase Anexo R)

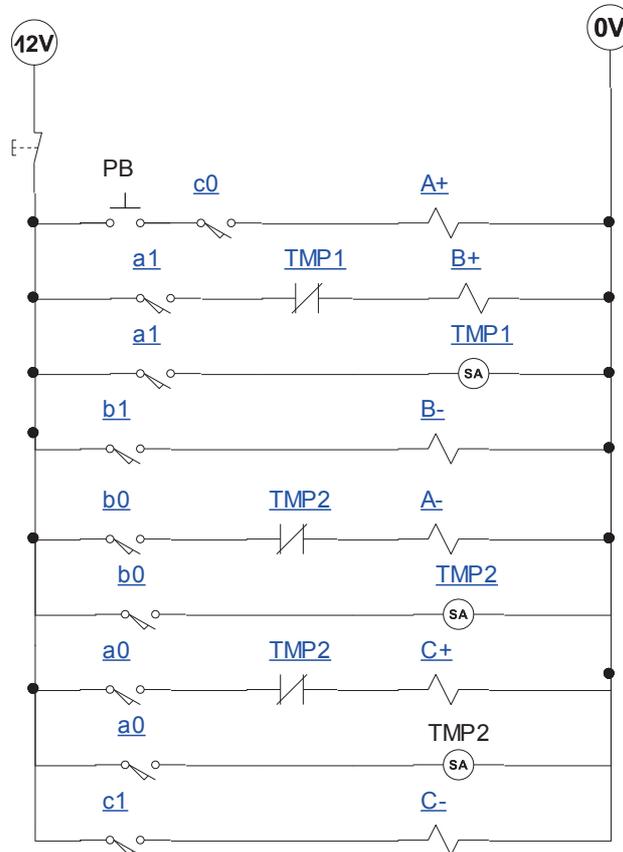
6.- DIAGRAMA TIEMPO MOVIMIENTO:



7.-ESQUEMA DE POTENCIA:



7.-CIRCUITO DE CONTROL:



8.-CONCLUSIONES:

- Se ejecutó las acciones A+B+B-A-C+C-de los cilindros utilizando el método de corte de la señal de mando.
- Se identificó los elementos y las herramientas Electroneumaticas para realizar los movimientos de las acciones A+B+B-A-C+C-de los cilindros utilizando el método de corte de la señal de mando.
- Se Comprobó y realizamos la simulación real estableciendo las conexiones necesarias para los movimientos de las acciones A+B+B-A-C+C- de los cilindros utilizando el método de corte de la señal de mando.

9.-RECOMENDACIONES:

- Se realiza el circuito de control como si fuera el método secuencial.
- El diagrama de tiempo movimiento se debe realizar antes de hacer el diseño del circuito de control.
- Esta configuración se representa en el circuito de potencia.

10.-PREGUNTAS DIRECTRICES:

13. ¿Cuándo se corta la señal de mando de un sensor de posición que no está en control doble cual es la reacción en la práctica Electroneumatica?
14. ¿Cuál es la diferencia en el método de corte de la señal de mando y utilizar un temporizador para reducir el tiempo de maniobra?
15. ¿El diagrama de tiempo movimiento nos ayuda a determinar el número de actuadores que necesitamos?
16. ¿Por qué es necesario realizar el diagrama de tiempo movimiento cuando son secuencias de más de dos cilindros?
17. ¿En qué maniobras vamos a configurar el corte de la señal de mando en la secuencia C-A+A-C+B+B-?
18. ¿Cuándo aumentamos cilindros aumenta el control doble?

11.-APLICACIONES EN LA INDUSTRIA:

- Envasadoras
- Empacadoras
- Puertas neumáticas
- Cualquier sistema automatizado de movimientos sincronizados

3.7 CONCLUSIONES

- Realizamos una guía didáctica y practica para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino.
- Diseñamos una guía con dificultad ascendente para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino.
- Establecimos los materiales necesarios en cada una de las prácticas para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino.
- Orientamos y guiamos de una manera clara y especifica en la realización de las prácticas para Simulación de Sistemas Electroneumáticos Mediante el Software Automation Studio 5.7 y una tarjeta de datos Arduino.

3.8 RECOMENDACIONES

- Es necesario que los estudiantes realicen las prácticas en el orden ascendente como están distribuidas en el manual de guías prácticas.
- Las practicas Electroneumaticas que están propuestas en el manual de guías prácticas son de carácter tentativo los estudiantes conjuntamente con el docente deben establecer la variabilidad posible de cada una de las prácticas, variabilidad que se debe realizar para contestar alguna preguntas directrices que está en cada una de las prácticas y que es posible gracias a la tecnología de Automation Studio esto mejora la interacción de los estudiantes con la tecnología Electroneumática.
- Al momento de realizar la ejecución de cada práctica preestablecida el estudiante debe verificar los voltajes de funcionamiento en el módulo de comunicación para la utilización de las salidas y entradas respectivamente esto se puede hacer utilizando un multímetro.

3.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Electroneumática.- Es un paso intermedio entre la neumática básica y los autómatas programables que se estudian más adelante, donde éstos por sí solos controlan el sistema con las ventajas singulares que conllevan.

Presión.- Es una magnitud física vectorial que mide la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie.

Cilindros.- Material sólido de forma cilíndrica que soporta presión y produce un movimiento mecánico con la fuerza del aire.

Contactos eléctricos NA / NC.- Es un dispositivo eléctrico que sirve para abrir y cerrar circuitos.

Sensores.- Dispositivos que emiten una señal real al verificar una variable ya sea presión, flujo, temperatura etc.

Pulsadores e interruptores.- Es un material eléctrico que abre y cierra circuitos para el flujo de electricidad.

Electroválvulas 3/2 5/2 4/2 vías.- Es un dispositivo eléctrico que se controla con flujos eléctricos y permite el paso de flujo por sus ductos internos ya sean cinco agujeros y dos posiciones o según su característica.

Cilindros de simple efecto.- Material sólido de forma cilíndrica que soporta presión, produce un movimiento mecánico con la fuerza del aire y tiene un solo ducto de entrada y salida.

Cilindros de doble efecto.- Material sólido de forma cilíndrica que soporta presión, produce un movimiento mecánico con la fuerza del aire y tiene dos ductos de entrada y salida.

Válvulas lógicas y de secuencia.- Dispositivo que obstruye o permite el paso de cualquier fluido mediante procesos lógicos o secuencia determinadas.

Temporizadores.- Son dispositivos eléctricos que abren o cierran contactos después que transcurre un determinado tiempo.

Optoacopladores.- Es un elemento electrónico semi conductor que funciona como un interruptor y es accionado por una luz led que recibe un fototransistor que emite la señal.

Relés.- Son dispositivos eléctricos que funcionan mediante electromagnetismo y internamente tienen contactos abiertos y cerrados al accionarse abren unos y cierran otros contactos.

Fuente de energía (neumática y eléctrica).- es una fuente que produce o entrega energía de forma continua abasteciendo a un sistema o forma de consumo.

Diagrama Leader.- Es un lenguaje gráfico, derivado del lenguaje de relés.

Mediante símbolos representa contactos, bobinas, etc.

Diagrama unifilar.- Es un lenguaje gráfico, para representar circuitos de control y potencia, representando sus componentes como motores transformadores etc.

Manual.- Es una muestra de procedimientos para guías didácticas que sirven como referencia para realizar actividades técnicas.

Automation Studio.- Es un software que dispone de bibliotecas y características para simulación y desarrollo de circuitos y sistemas eléctricos, neumáticos, Electroneumáticos, hidráulicos, electrohidráulicos, eléctricos etc.

OPC (Ole por procesos de control).- Es un proceso de enlazamiento de objetos por métodos de control.

OLE.- Incrustación y enlazado de objetos.

Arduino.- es una tarjeta de adquisición de datos que posee características de comunicación por señales analógicas y digitales específicas y programables.

Módulo de comunicación.-Elemento eléctrico que sirve para comunicación y simulación de prácticas Electroneumaticas.

3.10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3.10.1.- BIBLIOGRAFÍA CITADA

Alban y lazcano. (marzo de 2009). Implementación de una interfaz de comunicación entre pc - módulos oleo neumáticos i/o análogos y digitales en tiempo real para el laboratorio de hidrónica y neutrónica de la espe-l. Implementación de una interfaz de comunicación entre pc - módulos oleo neumáticos i/o análogos y digitales en tiempo real para el laboratorio de hidrónica y neutrónica de la espe-l. Latacunga , cotopaxi, ecuador : espel.

Bernal, j. M. (2012). Euskalnet.net.

Cajas y bermeo. (agosto de 2011). Implementación de un modulo didáctico electroneumático para la escuela de ingeniería electrónica, control y redes industriales de la esPOCH. Implementación de un modulo didáctico electroneumático para la escuela de ingeniería electrónica, control y redes industriales de la esPOCH. Riobamba, chimborazo, ecuador: esPOCH.

Deppert, w. (2000). Dispositivos nuematicos. En w. D. Stoll, dispositivos neumaticos (pág. 9). Barcelona, españa: marcomb.

Deppert, w. (2008). Dispositivos nuematicos. En w. D. Stoll, dispositivos neumaticos (pág. 99). Barcelona, españa: marcomb.

Deppert, w. (2008). Dispositivos nuematicos. En w. D. Stoll, dispositivos neumaticos (pág. 101). Barcelona, españa: marcomb.

Deppert, w. (2008). Dispositivos nuematicos. En w. D. Stoll, dispositivos neumaticos (pág. 121). Barcelona, españa: marcomb.

- Deppert, w. (2000). Dispositivos neumáticos. En w. D. Stoll, dispositivos neumáticos (pág. 126). Barcelona, España: marcomb.
- Fi-unpl. (2011). Comunicaciones y aplicaciones industriales. Obtenido de [http://www.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/procesos/apuntes/diagrama%20es calera.pdf](http://www.ing.unlp.edu.ar/electrotecnia/procesos/apuntes/diagrama%20es%20calera.pdf)
- F. Jesús. Cebranos Distral, (2008). Automatismos Eléctricos Neumáticos e Hidráulicos, (Pág. 132), MONTYTEXTO. España.
- Meinlebengott. (6 de diciembre de 2009). Scribd. Recuperado el 2014, de <http://es.scribd.com/doc/23721358/electroneumatica-basica>
- Nistral, f. C. (2008). Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos . En f. C. Nistral, automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos .
- Parreño José Alfredo (2012). Diseño y construcción de un banco de pruebas de control Neumático con Touch Panel y S7-1200 para la especialidad de Ing. Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la ciudad de Latacunga , provincia de Cotopaxi, Ecuador.
- Perez y pruna. (agosto de 2011). 'Diseño e implementación de un banco de pruebas para control neumático de la unidad académica de ciencias de la ingeniería y aplicadas de la universidad técnica de cotopaxi . 'Diseño e implementación de un banco de pruebas para control neumático de la unidad académica de ciencias de la ingeniería y aplicadas de la universidad técnica de cotopaxi . Latacunga , cotopaxi, Ecuador : utc.
- Roldan, j. (2009). Neumatica, hidráulica y electricidad aplicada . En j. Roldan, neumática, hidráulica y electricidad aplicada (págs. 2-34).
- Roldan, j. (2009). Neumatica, hidráulica y electricidad aplicada . En j. Roldan, neumática, hidráulica y electricidad aplicada (págs. 3-78).
- Sole, a. C. (2011). Neumatica e hidráulica . En a. C. Sole, neumática e hidráulica (pág. 253).

Sole, a. C. (2011). Neumatica e hidraulica . En a. C. Sole, neumatica e hidraulica (pág. 259).

Tech, f. (2013). Automation studio. Recuperado el 2013, de <http://www.automationstudio.com/educ>

3.10.2. DOCUMENTOS CONSULTADOS

- Neumática e Hidráulica de Rogelio Orbea (2009).
- Instrumentación y Comunicaciones Industriales / FI-UNLP (2008).
- Neumatica, Hidraulica y Electricidad Aplicada de editorial Thonson Paraninfo autor Jose Roldan Victoria (2007).
- Electroneumática básica por (Itzayana G, Adriana Chazari, Adriana Calvario,2010)
- Automation Studio 5.7(Famic tecnologias por parte de www.compuengine.com.ec 2013)
- Guía de tecnologías en la automatización: Electroneumática, (John Jairo Piñeros Calderón Ing. Mecatrónico 2010
- Facultad de ciencias UASLP Autómatas programables (Yems Pirof, 2008)

3.10.3 CITAS BIBLIOGRÁFICAS INTERNET

- www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r71916.PDF (Roberto Manrique, 2008)
- www.euromatel.es/images/FC_posicion.JPG
- www.platea.pntic.mec.es/~pcastela/tecno/documentos/apuntes/rele.pdf
- http://www.mundomotor.net/electricidad_basica.html
- http://www.samson.de/pdf_in/t83650es.pdf (Samson s.a. · técnica de medición y regulación, 2007)