

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Introducción a la neumática

Un sistema de potencia fluida es el que transmite y controla la energía por medio de la utilización de líquido o gas presurizado.

En la Neumática, esta potencia es aire que procede de la atmósfera y se reduce en volumen por compresión, aumentando así su presión.

El aire comprimido se utiliza principalmente para trabajar actuando sobre un embolo o paleta.

Aunque normalmente se especifique el control electrónico usando un secuenciador programable u otro controlador lógico, sigue siendo necesario conocer la función de los componentes neumáticos en este sistema.

Propiedades del aire comprimido:

A: Disponibilidad:

Muchas fabricas e instalaciones industriales tienen un suministro de aire comprimido en las áreas de trabajo y compresores portátiles que pueden servir en posiciones mas alejadas.

B: Almacenamiento:

Si es necesario se puede almacenar en grandes cantidades en tanques.

C: Simplicidad de diseño y control:

Los componentes neumáticos son de configuración sencilla y se montan fácilmente para proporcionar sistemas automatizados extensos con un control relativamente sencillo.

D: Elección de movimiento:

Ofrece un movimiento lineal o rotación angular con velocidades de funcionamiento fijas y continuamente variables.

E: Economía:

La instalación tiene un costo relativamente bajo debido al costo modesto de los componentes. También el mantenimiento es poco costoso debido a su larga duración con apenas averías.

F: Fiabilidad:

Los componentes neumáticos tienen una larga duración que tiene como consecuencia la elevada fiabilidad del sistema.

G: Resistencia al entorno:

A este sistema no le afectan ambientes con temperaturas elevadas, polvo o atmósferas corrosivas en los que otros sistemas fallan.

H: Limpieza del entorno:

Es limpio y con un adecuado tratamientos de aire en el escape, se pueden instalar según las normas de cuarto limpio.

I: Seguridad:

No presenta peligro de incendio en áreas de riesgo elevado y el sistema no esta afectado por la sobrecarga, puesto que los actuadores se detienen o se sueltan simplemente. Los actuadores neumáticos no producen calor.

2.1.1 Sistema neumático básico

Los cilindros neumáticos, los actuadores de giro y los motores de aire suministran la fuerza y el movimiento a la mayoría de los controlés neumáticos para sujetar, mover formar y procesar material.

Para accionar y controlar estos actuadores, se requieren otros componentes neumáticos, por ejemplo unidades de acondicionamiento de aire para preparar al aire comprimido y válvulas para controlar la presión, caudal, y el sentido del movimiento de los actuadores.

Un sistema neumático básico se compone de dos secciones principales:

- El sistema de producción
- El sistema de consumo de aire.

2.1.1.1 Sistema de Producción de Aire:

1: Compresor:

El aire tomado a presión de la atmósfera se comprime y se entrega a presión mas elevada al sistema neumático. Se transforma así la energía mecánica en energía neumática.

2: Motor Eléctrico:

Suministra la energía mecánica al compresor, transforma la energía eléctrica en energía mecánica.

3: presostato:

Controla el motor eléctrico detectando la presión en el depósito. Se regula a la presión máxima a la que desconecta el motor y a la presión en el depósito y la presión mínima a la que vuelve a arrancar el motor.

4: *Válvula antirretorno:*

Deja el aire comprimido del compresor al depósito impide su retorno cuando el compresor está parado.

5: *Deposito:*

Almacena el aire comprimido. Su tamaño está definido por la capacidad del compresor. Cuando más grande sea su volumen, más largos son los intervalos entre los funcionamientos del compresor.

6: *Manómetro:*

Indica la presión del depósito.

7: *Purga automática:*

Purga toda el agua que se condensa en el depósito sin necesidad de supervisión

8: *Válvula de seguridad:*

Expulsa el aire comprimido si la presión en el depósito sube encima de la presión permitida.

9: *Secador de aire refrigerado:*

Enfría el aire comprimido hasta pocos grados por encima del punto de congelación y condensa la mayor parte de la humedad del aire, lo que evita tener agua en el resto del sistema.

10: *Filtro de línea:*

Al encontrarse en la tubería principal, este filtro debe tener una caída de presión mínima y la capacidad de eliminar el aceite lubricante en suspensión, sirve para mantener la línea libre de polvo, agua y aceite.

2.1.1.2 Sistema de Consumo de Aire

1: Purga del aire:

Para el consumo, el aire es tomado de la parte superior de la tubería para permitir que la condensación ocasional permanezca en la tubería principal; Cuando alcanza un punto bajo, una salida de agua desde la parte inferior de la tubería ira a una purga automática eliminando así el condensado.

2: Purga automática:

Cada tubo descendiente debe de tener una purga en su extremo inferior. El método más eficaz es una purga automática que impide que el agua se quede en el tubo en el caso en que se descuide la purga manual.

3: Unidad de Acondicionamiento de Aire:

Acondiciona el aire comprimido para suministrar aire limpio a una presión optima y ocasionalmente añade lubricante para alargar la duración de los componentes del sistema neumático que necesitan lubricación.

4: Válvula direccional:

Proporciona presión y pone a escape alternativamente las dos conexiones del cilindro para controlar la dirección del movimiento.

5: Actuador:

Transforma la energía potencial del aire comprimido en el trabajo mecánico este puede ser: Un cilindro lineal, uno de giro, un motor o una herramienta neumática..

6: Controladores de Velocidad:

Permiten una regulación fácil y continua de la velocidad de movimiento del actuador.

Criterios importantes:

Es indispensable que el diseño de la red de aire comprimido, cumpla con algunas características importantes:

- * Inclinación del 1 % con respecto a los puntos de referencia establecidos.
- * Verificar si la instalación de la facilidad (bajada de aire de la red) no exista perdida importante de caudal y presión para no influir en el trabajo del dispositivo en caso de que exista esta situación:
 - A): Se instala un tanque de almacenamiento.
 - B): Se instala un booster multiplicador de presión
 - C): Se instala un compresor pequeño solo para dicha aplicación.
- * Si no es posible cualquier opción de lo anterior reubicar el dispositivo a una lugar dentro de la red de aire que no exista dicha problemática.

2.2 Diseño de sistemas Neumáticos

La parte fundamental del proyecto se basó en desarrollar un concepto inicial de secuencia de trabajo, esto se logró primeramente llevando a cabo reuniones con el integrador (TGAR) y SMC en las cuales se presentaron los conceptos mecánicos y un bosquejo de trabajo del dispositivo y en función de esto se logró una secuencia neumática inicial, plasmado en un diagrama de movimientos, después de un análisis del proceso se construye un circuito neumático preliminar y se inició el proceso de simplificación de este circuito; Para ello se utilizó, en este proyecto el software Pnesium, el cual contribuyó a lograr un sistema neumático eficiente y práctico. Elementos fundamentales en el desarrollo de una secuencia de trabajo para este tipo de dispositivos que buscan que hacer un ensamble homogéneo de calidad, seguridad y ergonómico para el operador. Se presentaron algunos detalles en el desarrollo de esta etapa como por ejemplo que se tenía las restricciones de:

Costos :

El concepto que se había cotizado inicialmente a la planta, tenía otros alcances como que no incluía sistema de seguridad eléctrico y que posteriormente si fue requerido, para incrementar la seguridad del mismo y eliminar al máximo partes eléctricas, se eliminaron los sensores de límite de carrera de cada cilindro por lo que para poder llevar a cabo la secuencia de trabajo se hizo con la calibración a prueba y error de reguladores de velocidad montados en ambos puertos de los cilindros.

Maquinaria :

No se contaba con maquinaria para desarrollar algunas piezas de alta precisión que garantizarían la posición del material y de esta forma un ensamble de calidad.



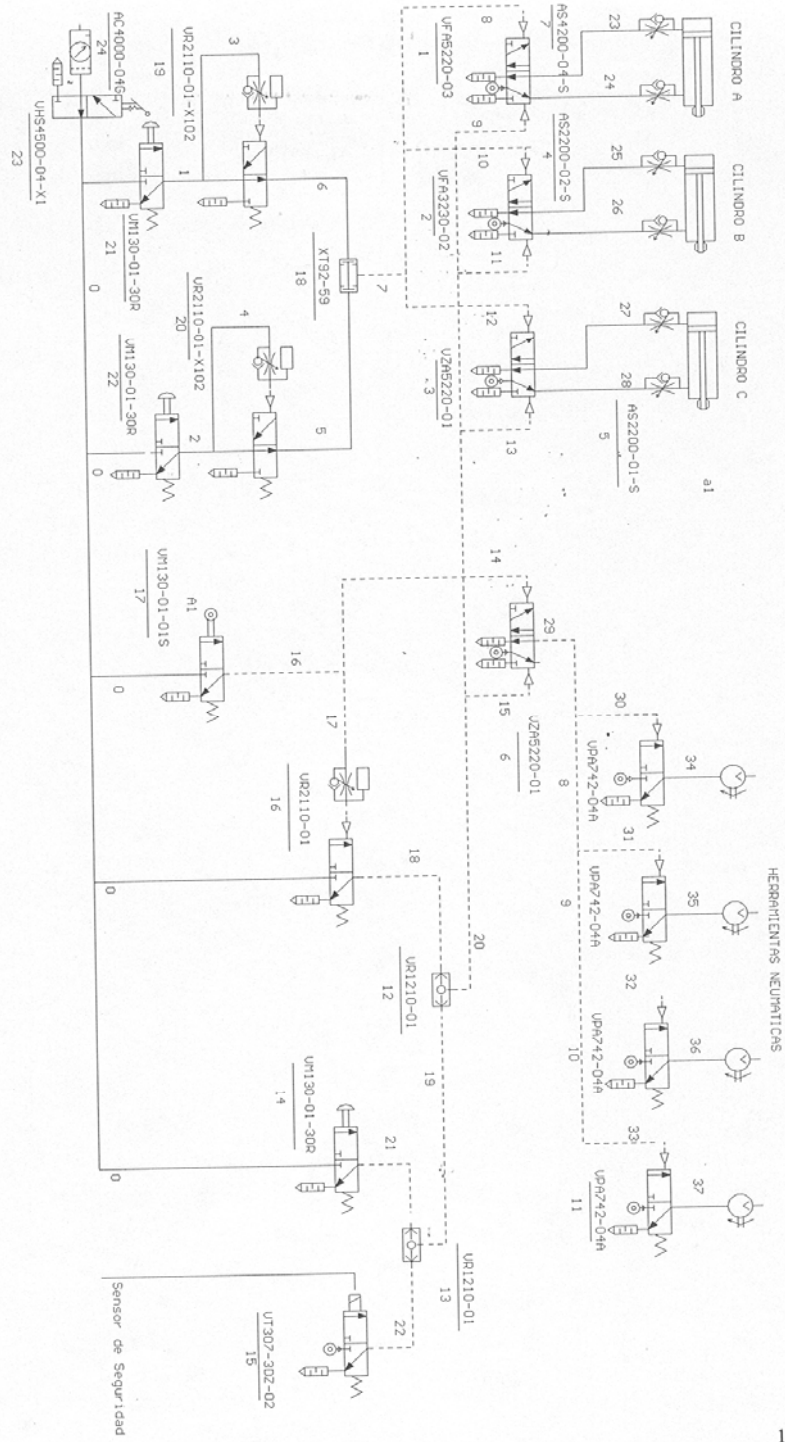
Seguridad al operar:

Había posibilidad de que presentara el problema de que el operador al momento de accionar el dispositivo (mediante dos botones) podría incurrir en practicas inseguras al colocar pegamento en un botón y solo usar uno, quedando con esto una mano libre que se lesionaría en el momento en que la prensa estuviera trabajando; por lo que se diseño un arreglo de válvulas de accionamiento neumático basado en 2 temporizadores normalmente abiertos tal que al momento de accionar un botón y sí se tardase mas de 3 segundos(esto se calibraría al tiempo que fuera mas adecuado de 0 a 90 segundos) se bloquearía la señal de arranque de proceso

Tiempo de entrega:

Si se utilizaban cilindros especiales, la fabricación y pruebas se retrasaría porque los tiempos de entrega podrían llegar a ser hasta 2 meses, por lo que se ajusto a cilindros estándar de fabricación nacional

DIAGRAMA NEUMATICO DISPOSITIVO R-30



2.3 Calculo y selección de equipo

Se utilizo los manuales desarrollados por el centro de entrenamiento internacional en neumática localizado en España y por el Centro de Investigaciones de Tusukuba Japón, buscando el proceso más sencillo de selección se utilizaron gráficos y algunas formulas para determinar diámetros de cilindros (el utilizado para desplazamiento de herramientas, para sujeción y el de introducción de tapas de aluminio), así como sus válvulas de accionamiento neumático su tipo y su diámetro, además de los sistemas de comunicación entre los elementos como son las mangueras, conexiones y sistema de alimentación neumática. Una vez seleccionado el tipo de equipo a utilizar (se utilizo el criterio de equipo estándar para disminuir el tiempo de entrega) se llevo a cabo un listado para determinar cantidades a utilizar y solicitarlas a los almacenes de Hermosillo o México.

Calculo y selección de equipo

Cilindros

Formulas utilizadas

Volumen = Vol.(Factor de Compresión)

Volumen = Vol.($\frac{\text{Presión Manométrica} + \text{Presión Atmosférica}}{\text{Presión Atmosférica}}$)

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Donde : D = Diámetro de la circunferencia
Pi = Constante 3.1416
A = Area de cilindro

Fuerza = P * A

Donde : P = Presión del Aire
A= Area de Cilindro
F= Fuerza de Empuje

Cilindros que introducen tapa de aluminio

Datos 2

Presión 6 kf/cm

Fuerza = 350 Nw

$$A = F/P$$

$$A = \frac{200}{6} = 33,33 \text{ cm}^2$$

$$A = \frac{\pi * D^2}{4} \quad 40\% \quad \text{Factor de Seguridad}$$

9,12 cm Diámetro de cilindro

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$D = \frac{4}{3,1416} = 33,33$$

Resultado
Cilindro utilizado= diámetro 10cm

$$D = 42,441219$$

$D = 6,51 \text{ cm}^2$
 Cilindros que fijan el subensamble
 Datos 2
 Presión 6 kf/cm
 Fuerza = 25 Nw

$$A = F/P$$

$$A = \frac{20}{6} \text{ cm}^2 \quad 3,33 \text{ cm.}$$

$$A = \frac{\text{Pi} \cdot D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\text{Pi}}}$$

$$D = \frac{4 \cdot 3,33 \cdot 40\%}{3,1416} \quad \text{F.S.}$$

2,88 cm Diámetro

$$D = 4,2441219 \text{ cm}$$

$$D = 2,06 \text{ cm}$$

Resultado
Cil. utilizado= diámetro 3.2cm

Cilindros que trasladan herramientas 2 neumáticas
 Datos 2
 Presión 6 kf/cm
 Fuerza = 30 Nw

$$A = F/P$$

$$A = \frac{30}{6} \text{ cm}^2 \quad 5,00 \text{ cm.}$$

$$A = \frac{\text{Pi} \cdot D^2}{4}$$

$$D = \frac{4A}{\pi} \quad 40\% \quad \text{F.S.}$$

$$D = \frac{4 \quad 5,00}{3,1416} \quad 3,53 \text{ cm} \quad \text{Diámetro}$$

$$D = 6,37 \quad \text{cm}$$

$$D = 2,52 \quad \text{cm}$$

Resultado Cilindro utilizado= diámetro 4 cm
--