

LABORATORIO DE MANDOS NEUMÁTICOS

PRÁCTICA N° 1

1. TEMA

TUTORIAL LEYES DE LOS GASES

2. OBJETIVOS

- 2.1 Familiarizar al estudiante con las Magnitudes y Leyes Fundamentales de los Gases y su aplicación en Mandos Neumáticos
- 2.2 Resolver matemáticamente ejercicios relacionados con las Leyes de los Gases considerando las magnitudes fundamentales que intervienen en las mismas.

3. INFORMACIÓN

El aire, no es un gas perfecto, pero dadas las pequeñas variaciones que ocurren en él, se lo puede considerar como un gas que satisface las condiciones de un gas perfecto. Los gases ideales (o perfectos o hipotéticos) cumplen con los siguientes postulados:

- Los gases se componen de moléculas cuyo tamaño es despreciable comparado con la distancia media entre ellas.
- Las fuerzas intermoleculares son débiles ó despreciables. Salvo en el momento de la colisión.
- Cumplen con las leyes de los gases

Las leyes de los gases perfectos enlazan íntimamente las tres magnitudes: Presión (P), volumen (V) y temperatura (T), que están implicadas en la compresión y expansión del aire; pudiendo decir que en los gases el volumen es función de la presión y de la temperatura. Cada una de estas tres magnitudes puede cambiar, y dentro de la Física se estudia la evolución de dos de ellas cuando la otra se mantiene en un valor constante; así se han enunciado las siguientes leyes:

1. La evolución a T constante: *LEY DE BOYLE-MARIOTTE*
2. La evolución a V constante: *LEY DE GAY-LUSSAC*
3. La evolución a P constante: *LEY DE CHARLES*
4. *LEY DE LOS GASES IDEALES*

4. TRABAJO PREPARATORIO

- 4.1 Defina el concepto de presión en el contexto de los gases y explique las unidades de medida más utilizadas. Además, describa los distintos tipos de presión, como la presión absoluta, la presión manométrica y la presión atmosférica.
- 4.2 Defina qué es la temperatura y mencione las escalas de temperatura más utilizadas, además, explique las diferencias entre ellas.
- 4.3 Explique brevemente en qué consiste cada una de las siguientes Leyes de los Gases, e incluya la expresión matemática correspondiente para cada una:

- Ley de Boyle – Mariotte
- Ley de Gay-Lussac
- Ley de Charles
- Ley del gas ideal

- 4.4 Se alimenta una herramienta neumática mediante un cilindro de gas lleno de aire comprimido. La presión total del cilindro es de 205 bar absolutos a una temperatura de 20°C. El volumen de este es de 40 litros, la herramienta trabaja con una presión de 5 bar y tiene un consumo de aire de 20 l/min., referidos a un bar y 20°C.

- a. Cuánto tiempo puede trabajar la herramienta a una frecuencia de trabajo del 100%.

$$t_{100\%} = \frac{V_0}{\text{Consumo aire}} \quad \text{Tiempo de trabajo de la herramienta al 100\%}$$

- b. Cuanto tiempo puede trabajar a una frecuencia del 20%.

$$t_{20\%} = \frac{100\%}{20\%} \cdot t_{100\%} \quad \text{Tiempo de trabajo de la herramienta al 20\%}$$

- c. Que sucede si se lleva a trabajar al cilindro cargado a 20°C a intemperie, a una temperatura ambiente de -5°C.

- 4.5 Un globo contiene 15L de un gas a presión atmosférica y 0°C. ¿Si el globo puede duplicar su volumen antes de estallar, llegará a explotar si se lo calienta hasta 60°C? Si no llegará a explotar a esa temperatura indica a qué temperatura estallaría?

- 4.6 Un recipiente herméticamente cerrado con volumen de 8,5 litros contiene aire a una presión relativa de 5,2 bar. Si la temperatura permanece constante, indique:

- a. ¿Cuál será la presión absoluta y relativa del gas, si el volumen se reduce a 2,5 litros?

b. ¿Qué ley de los gases se cumple?

4.7 Un recipiente herméticamente cerrado con volumen de 4750 cm^3 contiene gas a una temperatura de $446 \text{ }^\circ\text{F}$. Si la presión permanece constante, indique:

a. ¿Cuál será el volumen que ocupa el gas, si la temperatura desciende en 60°C ?

b. ¿Qué ley de los gases se cumple?

4.8 Un depósito de 1 m^3 se llena de aire comprimido. Al alcanzar una sobrepresión de 720 KPa (7.2 bar), el compresor se desconecta. Después de algunas horas, el aire del depósito se habrá enfriado, teniendo la temperatura ambiente (20°C). El manómetro señala ahora 650 KPa (6.5 bar). ¿Cuál era la temperatura del aire en el depósito cuando se desconecta el compresor?

4.9 Referencias bibliográficas.

5. EQUIPOS Y MATERIALES

- Computador con internet
- Calculadora

6. PROCEDIMIENTO

6.1 El instructor dará una introducción sobre los objetivos, teoría de leyes de gases y resolución de ejercicios.

6.2 El instructor propondrá un cuestionario con una serie de ejercicios basados en las leyes fundamentales de los gases y su aplicación.

6.3 Con supervisión del instructor, el estudiante desarrollará el trabajo propuesto.

7. INFORME

7.1 Incluir los cálculos realizados en 6.2.

7.2 Conclusiones y recomendaciones.

Elaborado por: Ing. César Chillán

Revisado por: Nelson Sotomayor, MSc.