



TAREAS

- Registro del diagrama p - V .
- Determinación de la potencia mecánica para un ciclo completo y cálculo del trabajo mecánico.

OBJETIVO

Registro del diagrama p - V

RESUMEN

Los procesos termodinámicos cíclicos se pueden representar en un diagrama p - V como una curva cerrada. El área encerrada por la curva corresponde al trabajo mecánico extraído del sistema. Alternativamente se puede también determinar la potencia mecánica para un ciclo completo y a partir de allí calcular el trabajo mecánico, haciendo una integración en el tiempo. Esto se estudia en el experimento tomando como ejemplo el motor de Stirling.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Motor Stirling G	1002594
1	Soporte de sensores para el motor de Stirling G	1008500
1	Captador de camino	1000568
1	Sensor de presión relativa ± 1000 hPa	1000548
1	3B NETlab™	1000544
1	3B NETlog™ (230 V, 50/60 Hz)	1000540
1	3B NETlog™ (115 V, 50/60 Hz)	1000539
1	Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312
1	Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	Par de cables de experimentación de seguridad, 75cm, rojo/azul	1017718

2

FUNDAMENTOS GENERALES

Los procesos termodinámicos cíclicos se pueden representar en un diagrama p - V como una curva cerrada. El área encerrada por la curva corresponde al trabajo mecánico W extraído del sistema. Alternativamente se puede también determinar la potencia mecánica para un ciclo completo y a partir de allí calcular el trabajo mecánico, haciendo una integración en el tiempo.

Es decir que se tiene

$$(1) \quad W = \oint p dV$$

o

$$(2) \quad W = \int_{t_1}^{t_2} P dt \quad \text{con} \quad P(t) = p \frac{dV}{dt}$$

En el experimento se elige la segunda variante para determinar el trabajo mecánico que realiza por ciclo un motor de Stirling transparente optimizado para objetivos didácticos. Para captar la presión p en el cilindro de trabajo se tiene conectado un sensor de presión relativa, el cual capta la diferencia de presión con respecto al medio externo. El volumen V se calcula a partir del camino s recorrido por el cilindro de trabajo y del área de sección A . Para ello, el cilindro de trabajo lleva acoplado un captador del camino recorrido s .

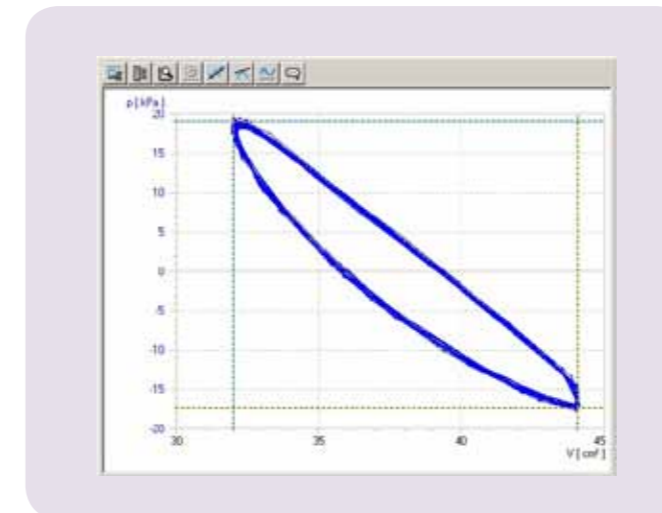


Fig. 1: Diagrama p - V del motor de Stirling G

EVALUACIÓN

Para verificar el proceso cíclico se representan los valores de medida en un diagrama p - V ; además, para determinar la potencia mecánica se representan en un segundo diagrama en función del tiempo. En el segundo diagrama se pueden identificar fácilmente los ciclos del proceso cíclico. Esto es importante para fijar los límites de integración al calcular el trabajo mecánico por cada ciclo, véase (2).

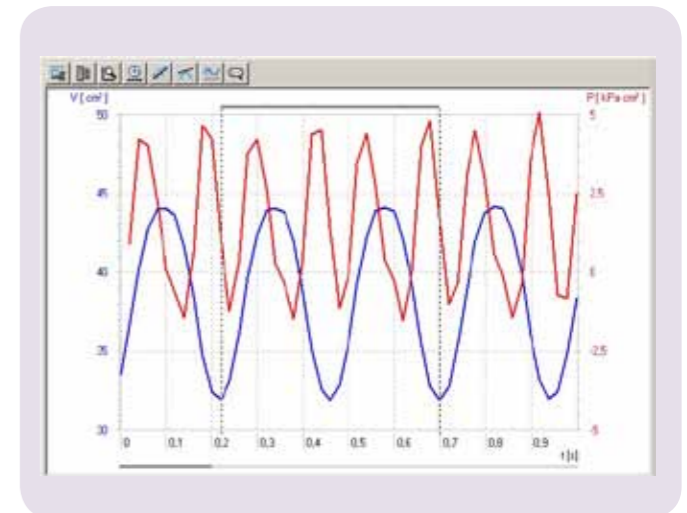


Fig. 2: $p(t)$, $V(t)$ y Diagrama $P(t)$ del motor de Stirling