



Universidad de Chile  
Escuela de Verano 2009  
Curso de Energía Renovable

# Guía Práctica

## Experiencia Motor Stirling

---

Escrito por:

*Diego Huarapil*

La primera cercanía a fuentes de calor térmico es un concentrador solar, que nos permite enfocar los rayos luminosos en un punto en donde estará el punto de mayor temperatura del motor Stirling. El propósito de la experiencia es poder obtener los datos necesarios y luego inferir algunas conclusiones relevantes.

### **Materiales:**

- Motor Stirling
- Antena Parabólica equipada con espejos
- Medidos de Revoluciones por minutos (RPM)
- Tester con termo cúpula.

## Instrucciones

Primeramente se debe medir la temperatura que alcanza el foco de la antena parabólica (el lugar donde se concentran los rayos solares). No es necesario realizar una medición precisa, sino que basta con estar dentro del orden de magnitud o una aproximación.

Luego, debemos instalar el Motor Stirling en la antena, tal que el foco de ésta apunte sobre el foco de mayor temperatura del motor. Es necesario tener cuidado al momento de manipular el foco, ya que puede causar quemaduras. Medir la velocidad de giro (rpm) del motor cuando este tenga un giro constante y permanente. Medir la temperatura en el foco frío del motor Stirling.

Al tener los datos, debemos calcular algunos datos relevantes:

-  $\Delta T = T_c - T_f$  [ $^{\circ}C$ ]

$\Delta T =$  \_\_\_\_\_ [ $^{\circ}C$ ]

- Frecuencia:  $1$  [ $Hz$ ] =  $60$  [ $rpm$ ]

*Ejemplo: Si tienes 45 [rpm] entonces divídela en 60 y tendrás la frecuencia*

$f$  [ $Hz$ ] =  $45$  [ $rpm$ ]  $\rightarrow f = \frac{45}{60}$  [ $Hz$ ] =  $\frac{3}{4}$  [ $Hz$ ] =  $0,75$  [ $Hz$ ]

$f =$  \_\_\_\_\_ [ $Hz$ ]

- Velocidad angular =  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot$  frecuencia [ $radianes/segundo$ ]

$\omega =$  \_\_\_\_\_ [ $Rad/seg$ ]

- Energía Saliente =  $0,002 \cdot \omega^2$  [ $Joules$ ]

$E =$  \_\_\_\_\_ [ $Joules$ ]

Un dato que se entrega es la energía que aporta el sol, lo cual lo canaliza la antena parabólica al foco es de  $325,2$  [ $Joules$ ], lo que se denomina como energía de entrada.

¿Es importante la diferencia de temperatura al momento del funcionamiento de la maquina?

¿Qué pasa si la diferencia disminuye? ¿Y si aumenta?

Haz el siguiente cálculo:

$$\frac{\textit{Energia Saliente}}{\textit{Energia Entrante}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Este número se llama índice de Eficiencia, lo que indica que tan bueno es el motor al momento de usar la energía. Si el índice es cercano a cero, significa que el motor desperdicia energía. Si el índice es cercano a 1, entonces es una maquina que utiliza productivamente la energía entregada.

Los Motores con combustión interna (los que usan combustible de algún tipo) no superan el 25% de eficiencia. ¿Es el motor Stirling más eficiente? Si su eficiencia es baja, ¿Cuáles son las principales causas a su deficiencia?