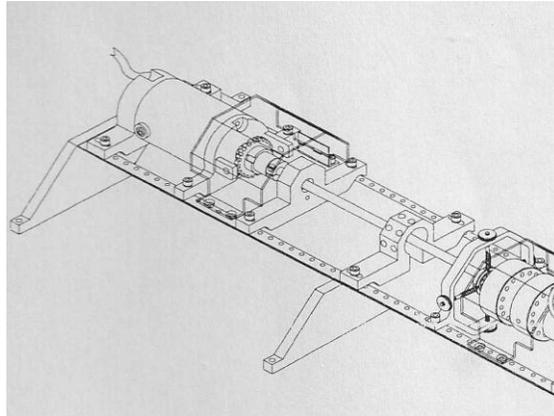


## Laboratorio de vibraciones



En el laboratorio se utilizó el sistema Rotor Kit 4 de Bently Nevada. Este sistema fue configurado para funcionar con 2 rodamientos en los apoyos, y dos sensores en el eje ubicados perpendicularmente entre ellos, las masas colocadas son de 800gr.

Los ensayos realizados fueron los siguientes.

Para el eje con 2 masas:

- Pasada de 250 RPM a 5000 RPM y vuelta (sin adquisición de datos).

Para el eje con una masa (todos estos con su respectiva adquisición de datos):

- Pasada de 250 RPM a 5000 RPM y vuelta.
- 250 RPM.
- 1000 RPM
- 2750 RPM (aprox. Resonancia)

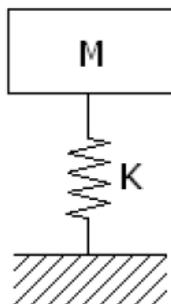
La masa del perno utilizado para lograr el desbalance fue de 1,2 gr, la cual fue colocada a 30 mm del eje (Para el ensayo con 2 masas en el eje solo una tenía esta masa).

Sensibilidad de los sensores es:

$$200 \left[ \frac{mV}{mil} \right] = 200 * \frac{0,001}{2,54 * 10^{-5}} \left[ \frac{V}{m} \right] = 7874,0157 \left[ \frac{V}{m} \right]$$

### Actividades.

1. Realice una simplificación del sistema analizado despreciando amortiguamiento y calcule con esto la rigidez del sistema con una masa en el eje, utilice la observación de las RPM en la resonancia realizada en el laboratorio.



Con esta rigidez obtenida calcule la frecuencia que debiera tener el sistema si se colocaran 2 masas en el eje. Compare este resultado con la frecuencia observada en el laboratorio y justifique el porqué de las diferencias si es que existen.

Los datos adquiridos de todas las experiencias están en voltaje y miden la distancia del eje al sensor. En el Excel que se subió con los datos de cada medición se muestra en el principio el valor de muestreo utilizado (puntos obtenidos por segundo), luego dos columnas con la información de los dos sensores descritos en el laboratorio.

2. Escoja una columna para realizar el posterior proceso mediante MATLAB (teóricamente debieran estar desfasadas estas por  $90^\circ$  en su oscilación pero con la misma amplitud). Utilice la sensibilidad del sensor dada y obtenga el vector de amplitudes de oscilación en metros. Deje que el centro de la oscilación este en  $0m$ . Grafique la forma de esta amplitud en las mediciones
3. Con los datos experimentales de la primera adquisición (pasada de 250 RPM a 5000 RPM y vuelta), realice un análisis del punto en que se produce la resonancia, calcule la amplitud de la oscilación en la resonancia y utilizando la función de Matlab que se les da al final de

este documento saque el espectro en una vecindad de la resonancia (elija esta vecindad con cierto criterio).

Una vez obtenido el espectro de esta vecindad en la resonancia compare la frecuencia de oscilación que se vio en el laboratorio con la obtenida mediante este proceso. ¿Es la amplitud máxima vista en el vector de amplitudes de oscilación igual a la que se muestra en el espectro? ¿Por qué?

4. Utilizando los datos de desplazamiento de las mediciones a RPM constantes (250, 1000 y 2750RPM) obtenga para cada medición gráficos de amplitud-puntos de mediciones (o amplitud-tiempo si se quiere) y el espectro para su:
  - Desplazamiento
  - Velocidad
  - Aceleración

Para esto integre numéricamente. Son 6 gráficos en total

Con esto obtenga los valores máximos de amplitud para cada caso, discrimine en el espectro que valores son producidos por el desbalance del eje.

Compare los espectros de desplazamiento, velocidad y aceleración para cada medición. ¿Por qué al integrar numéricamente se produce un cambio más pronunciado en un rango de frecuencias del espectro?

5. Suponga que el sistema está completamente balanceado en el inicio del experimento (antes de colocar la masa de 1,2 gr para producir el desbalance). Calcule el desbalance ( $U$ ) y con esto calcule la amplitud de la fuerza producida por el desbalance cuando este está en resonancia. Utilice la amplitud de desplazamiento producida por el desbalance y estime un factor de amortiguamiento ( $\xi$ ). ¿Está este valor dentro de lo esperable para este tipo de sistema? ¿Cómo variara a este valor que el sistema real tenga cierto desbalance?

Función de Matlab para determinar el espectro de un conjunto de datos:

```
function [ y,f ] = Espectro( datos )

if rem(length(datos),2)==0
    for i=1:(length(datos))
        datoscor(i)=datos(i);
    end
else
    for j=1:(length(datos)-1)
        datoscor(j)=datos(j);
    end
end

N=length(datoscor);
dt=1/200;
tfx=fft(datoscor)/N;           %trasformada de fourier corregida.
tfx(2:N)=2*tfx(2:N);          %se multiplica por 2 para obtener el espectro a un solo lado
tfx=tfx(1:(N/2));             %se toma la mitad de las componentes (f+)
yt=abs(tfx);                   %se toma el modulo del complejo
ft=(0:(N/2-1))/(N*dt);        %vector de frecuencias
y=yt;
f=ft';

end
```

f: frecuencias

y: valor de amplitud

Después se puede graficar “y” en función de “f”.