

## VIBRACIONES DE VARILLAS - FRECUENCIMETRO

### Material

*Soporte de trípode  
Varilla soporte roscada  
Mordaza con varilla  
Nuez doble  
Bobina*

*Núcleo de hierro  
Conexión (dos)  
Juego de flejes  
Frecuencímetro*

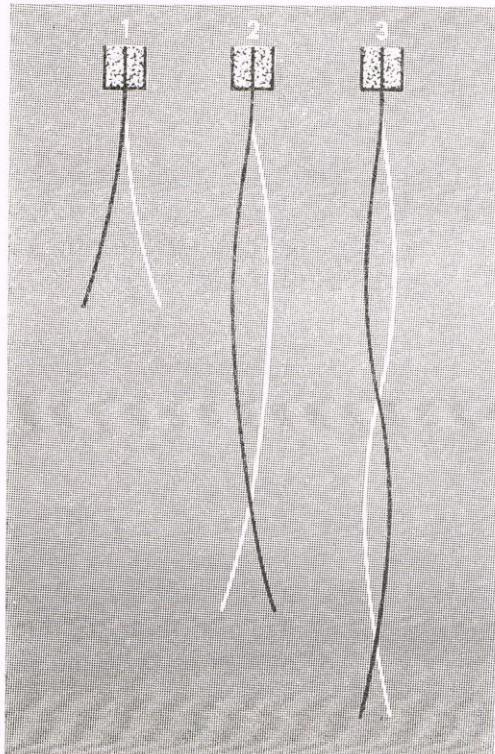
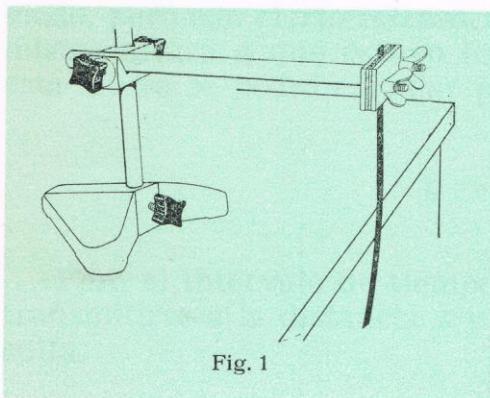


Fig. 2

### Descripción

I) Se prepara la más corta de las tres varillas planas o "flejes" de acero que hay en el equipo. Se sujetta este fleje con la mordaza con varilla, como indica la figura 1.

Pulsando la varilla con el dedo, vibrará con su frecuencia propia y en la forma de la figura 2-1. Haciendo lo mismo con las varillas más largas vemos que vibran en la misma forma, pero más lentamente. Cada varilla vibra, de este modo, con una frecuencia propia que depende de su longitud, de la materia de que está hecha y de su grosor; pero no de su anchura o dimensión normal al plano en que vibra.

La frecuencia de la varilla cuando vibra en la forma 1 se llama frecuencia *fundamental*, por ser la más importante. Pero cualquier varilla puede vibrar también en otras formas, como en las figuras 2-2 y 2-3, si bien con frecuencias distintas, que *no son múltiplos* de la frecuencia fundamental, como ocurre en otros sistemas vibrantes, según veremos.

II) Colóquese el extremo del fleje corto junto al borde del núcleo de

la bobina (fig. 3). Conectada ésta a la corriente alterna podrá ocurrir, y será lo más probable, que el fleje no vibre de un modo notorio. Se afloja la mordaza, se alarga unos milímetros la longitud útil del fleje y, apretando nuevamente los tornillos se da otra vez la corriente, para ver si ahora vibra más. Por sucesivos tanteos se conseguirá que vibre con la máxima amplitud porque habrá resonancia. La frecuencia propia de la varilla, para esta longitud, es igual, o casi igual, a la frecuencia de las atracciones del electroimán, que como ya sabemos, es de  $100\text{ s}^{-1}$ . Basta alargar o acortar el fleje uno o dos milímetros para que la amplitud disminuya notablemente, porque esta resonancia es muy aguda; también ahora podría vibrar fuertemente, pero con corriente de otra frecuencia.

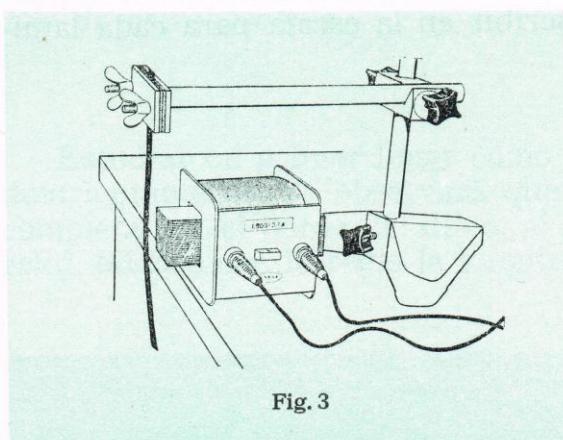


Fig. 3

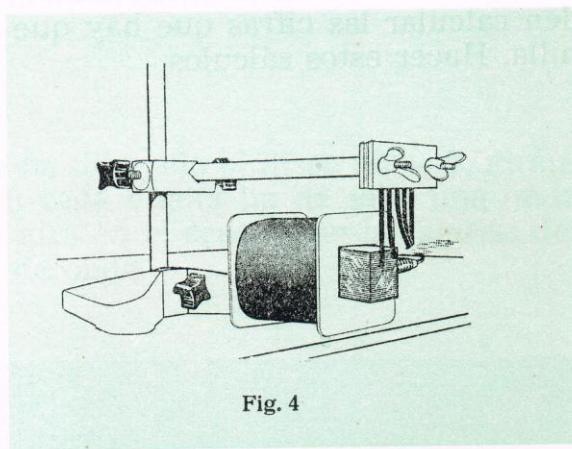


Fig. 4

Operar ahora, en igual forma, con el fleje de longitud intermedia. También se llega a una resonancia y vibra con gran amplitud, pero en la forma 2, en la cual hay un punto que no vibra y que se llama *nodo*. El punto intermedio del fleje que vibra al máximo se llama *vientre*.

En esta forma de vibración, la frecuencia de las atracciones, que sigue siendo 100 por segundo, no coincide con la frecuencia fundamental del fleje, pero sí con otra de sus frecuencias propias.

Repetir el ensayo con el fleje más largo que vibrará en la forma 3.

Las vibraciones de escasa amplitud que se producen cuando no hay resonancia se llaman vibraciones obligadas o *forzadas*.

III) El *frecuencímetro* que se emplea en las centrales eléctricas, para controlar la frecuencia de la corriente, consta de varias láminas vibrantes cuyas frecuencias propias son ligeramente diferentes; unos electroimanes las hacen vibrar y la que vibra con mayor amplitud indica en una escala el valor exacto de la frecuencia de la corriente.

Ensayar el modelo de frecuencímetro del equipo, montado según la figura 4. Una de las laminillas oscilará con la mayor amplitud, mientras que la anterior y la posterior lo harán con amplitud muy pequeña y las otras quedarán casi en reposo. Haciendo ensayos en días sucesivos se comprobará si la frecuencia de la corriente es siempre la misma, o si cambia un poco de un día a otro.

## Cuestionario

- Los flejes resonantes de esta práctica dan 100 vibraciones por segundo, aunque la frecuencia de la corriente es de 50 hertz. ¿Por qué?
- La frecuencia fundamental de un fleje es inversamente proporcional al cuadrado de su longitud, a igualdad de las demás condiciones. Aceptando esta ley se puede preparar una escala para el frecuencímetro del equipo, suponiendo que la corriente alterna es de 50 hertz exactamente. Se coloca una tira de cartulina debajo de las laminillas y se escribe la cifra 50 coincidiendo con la que vibre con la mayor amplitud. Hay que medir previamente las longitudes de las laminillas, y con estos datos se pueden calcular las cifras que hay que escribir en la escala para cada laminilla. Hacer estos cálculos.