



Editado: Diciembre de 2005

## **MEDIR ES MUCHO MAS QUE PULSAR BOTONES**

**DR. ING. EVELIO PALOMINO MARÍN (CEIM/CUJAE) – [epalomino@ceim.cujae.edu.cu](mailto:epalomino@ceim.cujae.edu.cu)**

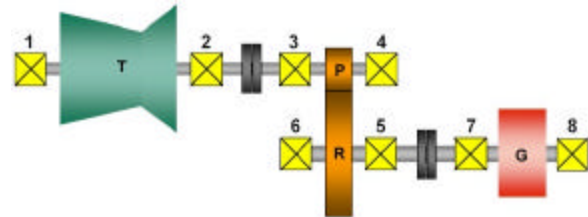
Cuando llego a algún lugar en el que hay un piano, no sé por qué, siempre siento el impulso de acercármele, y tocar algunas de sus teclas. No hay dudas de que algún sonido se escucha e incluso, es innegable que tales sonidos se correspondan con algunas notas musicales, desde luego, si el piano está afinado. Les aseguro que las personas que están en el recinto dirigen sus miradas hacia la zona desde donde provienen tales emisiones sonoras. Pero también les puedo asegurar que acto seguido, todos continúan en sus quehaceres. ¿Y por qué?. Ah, porque el autor está incapacitado para sentarse ante un piano e interpretar una melodía, sencillamente y entre otras cosas, porque no sabe música.

Desde hace muchos años, creo que más de veinte, esta suerte de anécdota sostiene ante mis alumnos en la Universidad o en los cursos para la industria, el postulado que da título a esta nota técnica. En esto de medir y hacerlo correctamente, no basta con pulsar los botones del instrumento, que por cierto, de la misma forma que el piano permitió extraerle algunas notas al golpear sus teclas, también el instrumento nos mostrará algún resultado. Pero si lo que salió del piano no era música, tampoco será decoroso el resultado del instrumento.

La reflexión es válida, cuando de medir eventos de determinada complejidad se trata, pero por una cuestión ética y por respeto al lector, el autor argumentará esta nota técnica con un caso de medición de vibraciones.

Suponga entonces, que es menester evaluar el estado del reductor de velocidad de un turbo grupo para la generación de energía eléctrica, cuyo esquema se muestra en la figura. El piñón, con 25 dientes gira a 4960 *r.p.m.* mientras que la rueda con 124 gira a 1000 *r.p.m.*. Luego de algunos cálculos, se obtendrán por ejemplo 82.6 Hz y 16.6 Hz para las frecuencias

fundamentales de los ejes de piñón y rueda respectivamente, así como 2065 Hz para la frecuencia de engranaje.



Para efectuar la medición, se cuenta con un acelerómetro cuya sensibilidad es de 100 *mili Volt por gravedad* con resonancia a 38 kHz. Tal acelerómetro será conectado a un instrumento capaz de registrar vibraciones con frecuencias de hasta 20 kHz.

Es innegable que, si bien es cierto que el tristemente célebre puntero goza de cierta popularidad, también es cierto que para hacer las cosas mejor, muchos emplean el dispositivo magnético como medio de “fijación” del transductor a la superficie de medición.

De acuerdo con las afectaciones que introduce el modo de “fijación” del acelerómetro en su respuesta de frecuencias, no es difícil estimar que de usarse el puntero la respuesta de frecuencias será plana hasta 456 Hz y hasta 1672 Hz si se emplease el dispositivo magnético. En otras palabras, usando el dispositivo magnético se registrará de manera errónea la amplitud de las vibraciones nada más y nada menos que a la frecuencia de engranaje y con el puntero, la frecuencia de engranaje estará próxima a la resonancia del sistema acelerómetro – puntero. ¡¡¡Horror!!!

Con todo respeto, colegas que hacen sus mediciones sin antes haber estudiado la anatomía de la máquina y desconocen la frecuencia de resonancia de su acelerómetro, usando para colmo el puntero, nunca olviden que medir es mucho más que pulsar botones.