

Tarea 2

ME4701 Vibración Mecánicas

Fecha de entrega: 04 de Octubre de 2017

Se quiere determinar si un transformador modelo QDR-245 con amortiguadores vibrachoc puede resistir un megasismo. El transformador se muestra en la Figura 1, éste se puede modelar como una viga con una masa en su extremo superior sometida a un desplazamiento en la base.



Figura 1 Transformador QDR-245

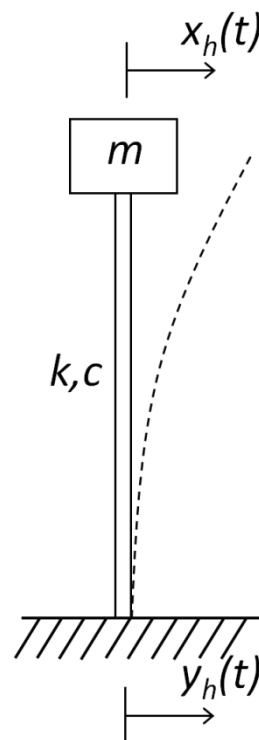


Figura 2 Modelo simplificado

Los datos disponibles de este transformador son los siguientes:

Masa m :	835 kg
Altura centro de masas h :	1.52 m
Área sección transversal A :	0.042773 m^2
Módulo flexión I/v :	0.003847 m^3
Módulo de Young E :	365.42 GPa
Tensión admisible T_a :	5.5 MPa

Para determinar la rigidez k y el amortiguamiento c , se mide la respuesta libre del transformador a un desplazamiento inicial usando el ensayo mostrado en la figura 3. La cuerda conectada a la celda de carga se tensiona por medio el contrapeso mostrado en la figura, luego se corta la cuerda y se mide la respuesta con un sensor ubicado en la masa superior. Los resultados se muestran en la figura 4. La primera parte muestra la respuesta temporal, de

donde se miden dos amplitudes de oscilación: 0.192 y 0.00105 separadas por 7 ciclos de oscilación. La segunda ventana muestra el espectro (transformada de Fourier) de la señal, de donde se obtiene que la frecuencia principal de oscilación es 2.46 Hz.

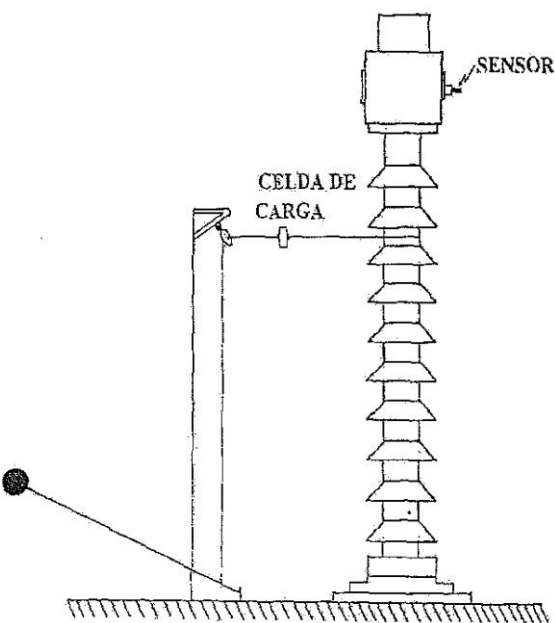


Figura 3 Prueba para determinar la respuesta libre del transformador

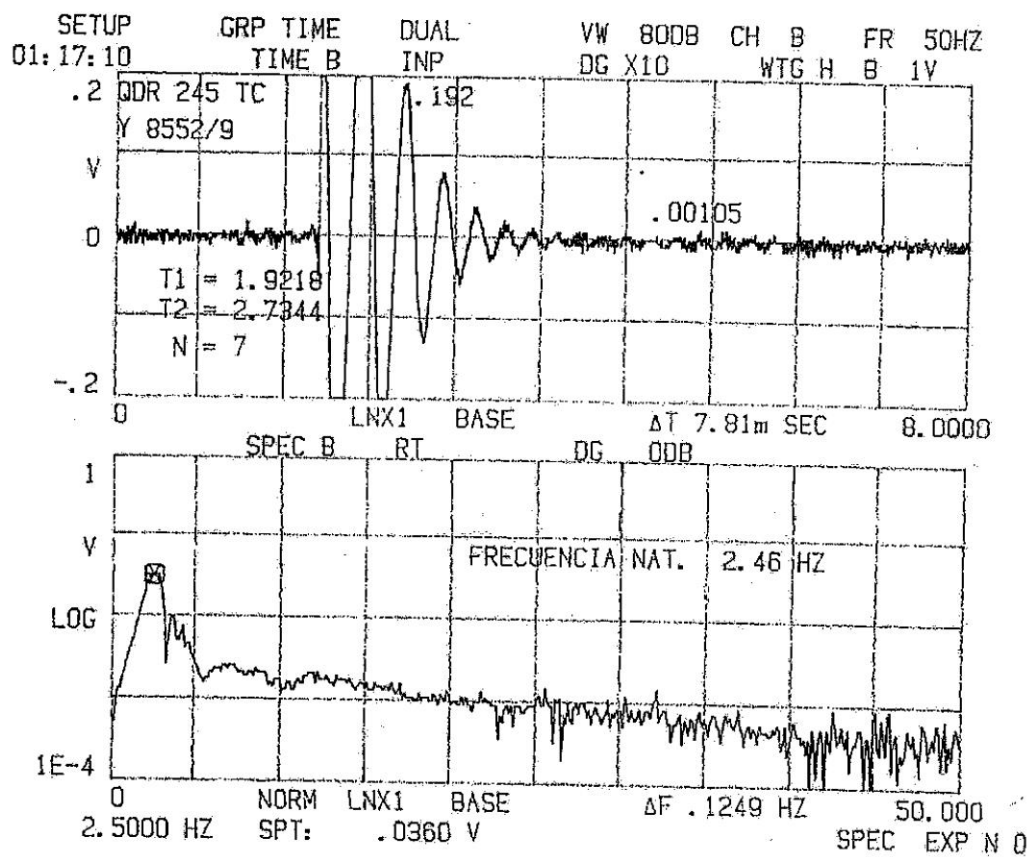


Figura 4 Mediciones experimentales

Se pide:

- a) Determine la rigidez y amortiguación del sistema
- b) Usando un método de integración temporal determine la respuesta del transformador a un sismo de gran magnitud. Para ello utilice los datos entregados en el archivo de Matlab datos.mat, el que contiene la aceleración (a en m/s²), velocidad (v en m/s), desplazamiento (d en m) y tiempo (t en s), medidos en la ciudad de constitución durante el sismo de magnitud 8.9 que ocurrió el 27 de febrero de 2010 (<http://terremotos.ing.uchile.cl/>).
- c) Conocidos los desplazamientos horizontales x_h e y_h , la fuerza horizontal viene dada por:

$$F_h = c(\dot{x}_h - \dot{y}_h) + k_h(x_h - y_h)$$

El momento horizontal a la base de la viga se calcula como:

$$M_h = h \times F_h$$

donde h es la altura de la base al centro de masas.

El esfuerzo horizontal viene dado por:

$$E_h = \frac{M_h}{I/v}$$

donde I/v es el módulo de flexión.

Verifique que el esfuerzo horizontal durante el sismo no supere el esfuerzo admisible de 5.5 MPa.

El informe debe explicar el desarrollo de cada uno de los puntos anteriores, se evaluará:

- a) Presentación del informe (1.0 pto)
- b) Desarrollo (3.0 ptos)
- c) Interpretación y discusión de los resultados (2.0 ptos)