

Prof.: Pablo Estévez  
Prof. Aux.: Rodrigo Flores

16 de Noviembre de 2004  
Tiempo: 2:30 hrs.

**P1** El espectro de una señal de voz  $m(t)$  es cero fuera del intervalo  $\omega_a \leq \omega \leq \omega_b$ . Para asegurar privacidad, esta señal se “desordena”, con el procedimiento de la Figura 1 para obtener  $s(t)$ .

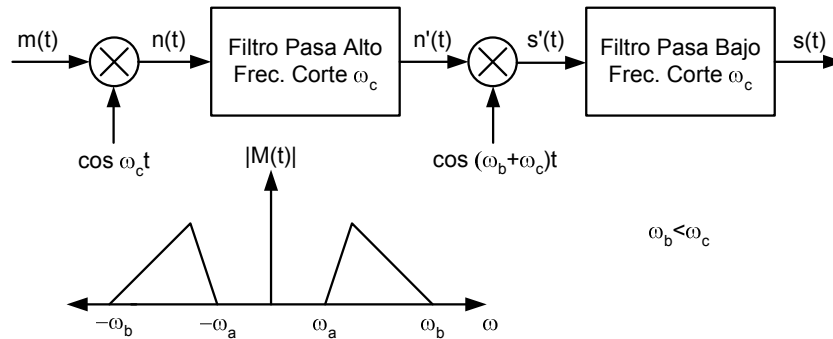


Figura 1

- Dibuje el espectro de frecuencias de  $n(t)$ ,  $n'(t)$ ,  $s'(t)$  y  $s(t)$ . Considere filtros ideales.
- Muestre que la señal de voz original puede ser recuperada usando el mismo procedimiento de la Figura 1 aplicado sobre  $s(t)$ . Grafique los espectros correspondientes a cada paso.

**P2** Considere la red trifásica equilibrada, con fuente simétrica y equilibrada de secuencia positiva (ver Figura 2).

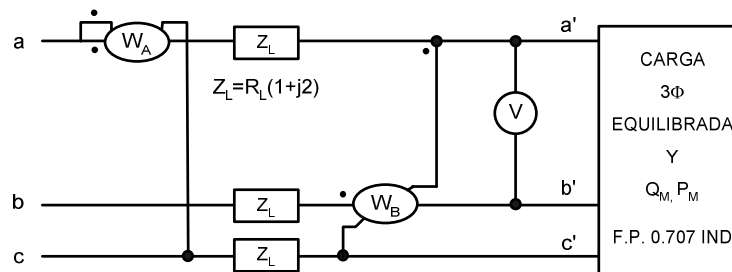


Figura 2

- Expresar las medidas de los wattmetros  $W_A$  y  $W_B$  por separado como función de las potencias en las cargas  $P_M$ ,  $Q_M$ , y en las líneas  $P_L$ ,  $Q_L$ . Nota: Use solo letras.
- Si se ha medido

$$W_A = \frac{60000}{13}(2 + \sqrt{3}) \text{ [W]} \quad V_{a'b'ef.} = 200\sqrt{\frac{6}{13}} \text{ [V]}$$

$$W_B = \frac{40000}{13}\sqrt{3} \text{ [W]} \quad V_{abef.} = 200\sqrt{3} \text{ [V]}$$

encuentre  $P_M$ ,  $Q_M$ ,  $P_L$ ,  $Q_L$ ,  $Z_L$  y  $Z_Y$  (inductancia de carga Y) y la corriente en la línea  $I_{aa'}$ .

**P3** El voltaje en cada fase de un generador de conexión delta, el cual tiene un extremo abierto (delta abierta) según se muestra en la Figura 3a, tiene una forma de onda cuyo desarrollo en serie de Fourier contiene solo armónicas impares, hasta la 7ª armónica inclusive. La fundamental es de secuencia positiva.

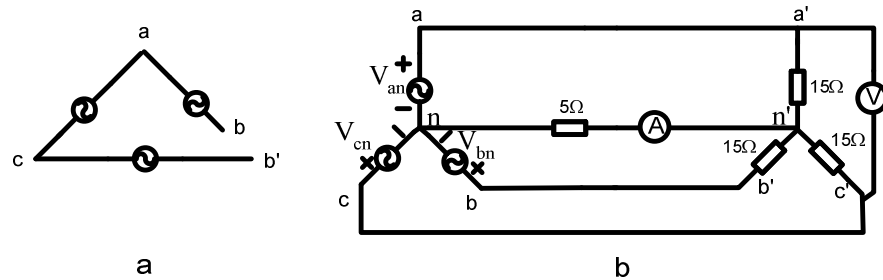


Figura 3

- Un voltímetro conectada a través los terminales a-b lee  $2500[V]_{ef.}$ , y conectado a través de b-b', cuando circula una corriente despreciable mide  $1800 [V]_{ef.}$  Encontrar la lectura de un voltímetro conectado entre a-b'.
- Si la misma fuente anterior se conecta en estrella como en la figura 3b, determine la lectura del amperímetro y del voltímetro, ambos instrumentos electrodinamométricos.

**P4** La red de la figura representa una instalación industrial en la cual se ha incluido un transformador trifásico ideal, debido a que la medición de potencia se realiza en el lado primario del transformador. La razón de transformación de los transformadores monofásicos que constituyen el transformador trifásico es de  $6000/400 [V]$ .

- Si la fuente es simétrica y equilibrada de secuencia positiva de 50Hz, realice un diagrama fasorial que indique claramente lo que mide cada wattmetro, use para ello el ángulo  $\phi$  asociado al factor de potencia. Determine la lectura individual de cada wattmetro.
- Repita a) para el caso en que la fuente es simétrica y equilibrada de secuencia negativa.

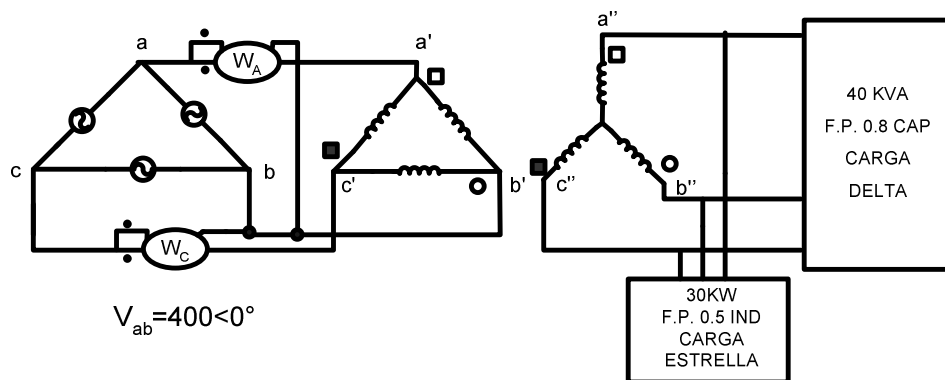


Figura 4