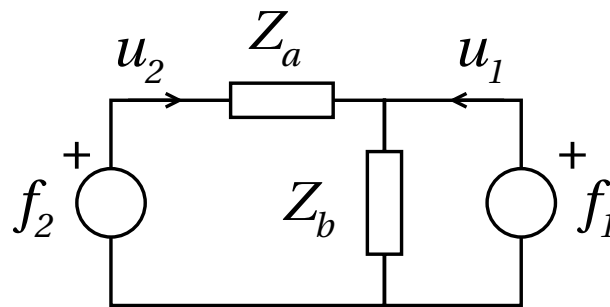


Boletín de problemas de Electroacústica

Transducción

1. Escribir las ecuaciones de malla para el circuito de la figura, es decir, $\hat{f}_1(\hat{u}_1, \hat{u}_2)$ y $\hat{f}_2(\hat{u}_1, \hat{u}_2)$

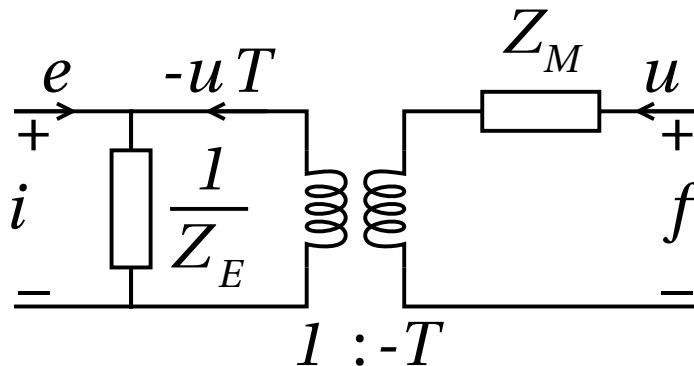


2. En el circuito anterior, demostrar que se cumplen las ecuaciones

$$\hat{f}_2 = \left(1 + \frac{\hat{Z}_a}{\hat{Z}_b}\right) \hat{f}_1 - \hat{Z}_a \hat{u}_1$$

$$\hat{u}_2 = \frac{1}{\hat{Z}_b} \hat{f}_1 - \hat{u}_1$$

3. El siguiente circuito representa el cuadripolo de un transductor antirrecíproco. Demostrar que cumple las ecuaciones canónicas



4. Determinar la tensión de circuito abierto inducida en el lado eléctrico de un transductor dinámico cuando
 - a) El diafragma se mueve según: $x = x_0 \text{ sen } \omega t$
 - b) Sobre el diafragma actúa una fuerza: $f = f_0 \text{ sen } \omega t$

5. Un altavoz de condensador tiene una placa móvil de área $0,25 \text{ m}^2$ y separada 2 mm de la placa fija. La tensión E_P de polarización del altavoz es de 5000 V . Calcular
 - a) La magnitud de la fuerza eléctrica producida al aplicar únicamente la tensión de polarización
 - b) Sabiendo que la compliancia mecánica de la suspensión es de 10^{-4} m/N ; obtener el desplazamiento de la placa móvil si sólo se aplica la tensión de polarización
 - c) La impedancia eléctrica de entrada al altavoz a 20 Hz y 20 kHz cuando se bloquea el lado mecánico

6. De un transductor electromecánico conocemos su impedancia eléctrica bloqueada y su impedancia mecánica de circuito abierto. Además, se sabe que cuando sobre el diafragma se ejerce una fuerza \hat{f} , en el lado eléctrico, en los extremos de una impedancia de carga $\hat{Z}_L = \hat{Z}_E$, se mide una tensión \hat{V} . Obtener una expresión para el coeficiente de transducción cuando:
 - a) El transductor es recíproco
 - b) El transductor es antirrecíproco

7. Un transductor de bobina móvil se usa como micrófono y como altavoz en un sistema intercomunicador de una oficina. Las constantes del transductor son
 - a) Masa total del diafragma: $M_D = 3 \text{ g}$
 - b) Compliancia de la suspensión mecánica: $C_M = 50 \text{ m/N}$
 - c) Resistencia mecánica de la suspensión: $R_M = 10 \text{ N s/m}$
 - d) Autoinducción de la bobina móvil: $L_E = 0,01 \text{ mH}$
 - e) Resistencia de la bobina móvil: $R_E = 1 \Omega$
 - f) Longitud del alambre en la bobina: $L = 10 \text{ m}$
 - g) Campo magnético en el entrehierro: $B = 0,75 \text{ T}$

Determinar la tensión eficaz que se induce en el lado eléctrico, en circuito abierto y con una impedancia eléctrica de carga de 60Ω , cuando sobre el diafragma actúa una fuerza eficaz de $0,05 \text{ N}$, a la frecuencia de 1100 Hz

8. Un micrófono de bobina móvil tiene las siguientes especificaciones
 - a) Masa total del diafragma: $M_D = 1 \text{ g}$
 - b) Compliancia de la suspensión mecánica: $C_M = 10 \text{ m/N}$
 - c) Resistencia mecánica de la suspensión: $R_M = 20 \text{ N s/m}$
 - d) Autoinducción de la bobina móvil: $L_E = 0,5 \text{ mH}$
 - e) Resistencia de la bobina móvil: $R_E = 50 \Omega$

- f) Longitud del alambre en la bobina: $L = 5 \text{ m}$
- g) Campo magnético en el entrehierro: $B = 10 \text{ T}$

Calcular

- a) La tensión eficaz de salida del micrófono, en circuito abierto, cuando sobre el diafragma acta una fuerza de amplitud $\sqrt{2} \cdot 10^{-3} \text{ N}$ y frecuencia 1000 Hz
 - b) La corriente eficaz a la salida del transductor, en la misma situación que antes, pero ahora con una resistencia de carga de 100Ω
9. Un micrófono electrostático tiene una respuesta de -200 dB , re $1 \text{ V}/\mu\text{Pa}$, a la frecuencia de 1 kHz y en circuito abierto. El radio del diafragma son 2 cm y su espaciado con la placa posterior es de $20 \mu\text{m}$ cuando se aplica un voltaje de polarización de 200 V . Calcular la tensión eficaz que se induce cuando existe una resistencia de carga de 50Ω , si sobre la placa móvil del condensador incide una onda de presión eficaz 1 Pa
- NOTA: Suponer que la masa de la placa móvil es despreciable y que el sistema de suspensión es ideal y no tiene pérdidas.