Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
IEE2113 – Teoría Electromagnética

Control 12

21 de junio de 2024

Nombre:

Pregunta 1: Crossover

El prócer de la electrónica, Alan Brito Delgado, ha decidido adentrarse en el camino de la electrónica de radioaficionados. Alan diseñó su propia antena monopolo, la cual se corresponde con todos los parámetros vistos en clase. Desgraciadamente, solo cuenta con cables coaxiales de $Z_{in} = 50[\Omega]$ y dadas las abundantes lluvias anunciadas, ve complejo poder ir a comprar otros elementos a San Diego.

Usando sus conocimientos de TEM, y su poderosísima Carta de Smith, ayude a Alan a diseñar una red de adaptación, empleando un stub en serie y en circuito abierto.

Desarrolle usando la carta de Smith, indique claramente cualquier punto o información relevante, y adjunte su carta al momento de entregar el control. De lo contrario, la nota máxima será un 3.0.

Solución:

[0.5 punto] De acuerdo a lo visto en clases, la impedancia de una antena monopolo está dada por:

$$Z_L = 36.5 + j21.25 \ [\Omega]$$

[0.5 punto] Luego, para poder ubicar la impedancia en la carta de Smith, es necesario normalizar por la impedancia de la línea:

$$z_L = \frac{Z_L}{Z_0} = 0.73 + j0.425$$

[1 punto] A partir de la impedancia normalizada, se grafica la ROE y el círculo de resistencia unitaria en la carta de Smith. Con ello se llega a las 2 soluciones presentadas en la Figura adjunta.

[**1 punto**] Para el caso de la primera solución, medimos el arco entre la carga z_L y la solución 1. Si tomamos ambas medidas desde el extremo izquierdo de la Carta, tendremos que:

$$d_1 = 0.148\lambda - 0.098\lambda = 0.05\lambda$$

[**1 punto**] Análogamente, para el caso de la segunda solución:

$$d_2 = 0.354\lambda - 0.098\lambda = 0.256\lambda$$

[**1 punto**] Como se puede ver en la gráfica de la Figura. La solución 1 genera una reactancia capacitiva de $j0.6$, de manera que es necesario eliminarla con una reactancia inductiva de $-j0.6$. Como el stub es de circuito abierto, tenemos que medir desde el extremo derecho de la carta de Smith. Luego:

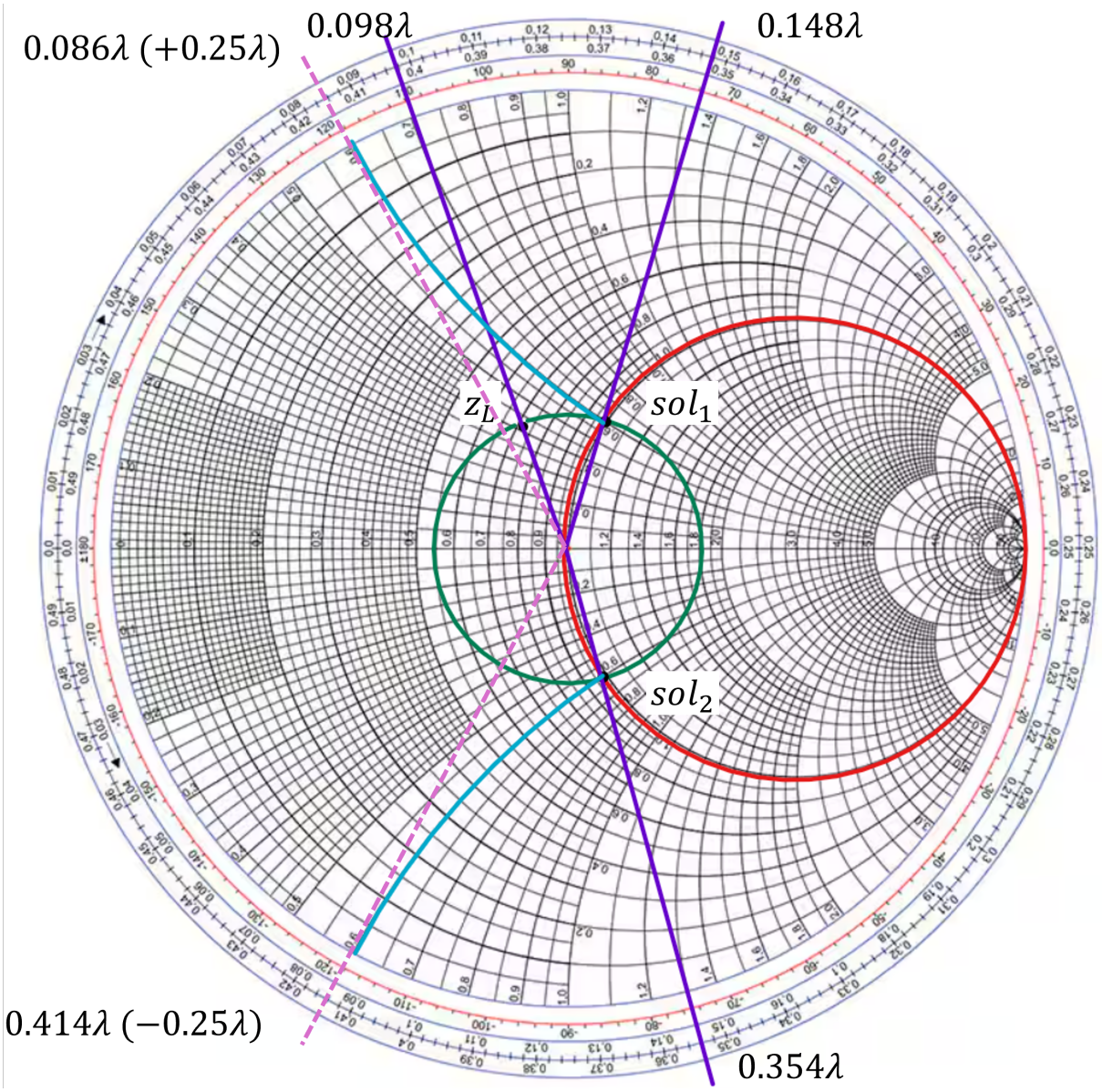
$$\ell_1 = 0.414\lambda - 0.250\lambda = 0.164\lambda$$

[**1 punto**] Repetimos el proceso de manera análoga para la solución 2. Recordando que solo podemos movernos en sentido antihorario. Luego:

$$\ell_2 = 0.086\lambda + 0.250\lambda = 0.336\lambda$$

Criterio de asignación:

- La asignación de puntaje es binaria para los incisos con puntaje 0.5.
- En el caso de los incisos de 1 punto, solo se puede entregar 0, 0.5 y 1 punto. Los 0.5 puntos solo se otorgarán en caso de que los elementos estén correctamente graficados en la Carta de Smith y que el error se deba a una incorrecta medición de los arcos.
- No hay otros puntajes intermedios.


0.086λ (+0.25λ)
0.098λ
0.148λ
z_L
sol_1
sol_2
0.414λ (−0.25λ)
0.354λ