



**Unidad Profesional Interdisciplinaria
en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas**

Instituto Politécnico Nacional



Líneas de transmisión y antenas

Lucas Bravo Andrés

Práctica 1

Balun bypass $\lambda/2$

Alumno:

Reyna Juárez Saúl

Introducción

Línea de transmisión

Una línea de transmisión es cualquier sistema de conductores, semiconductores, o la combinación de ambos, que puede emplearse para transmitir información, en la forma de energía eléctrica o electromagnética entre dos puntos.

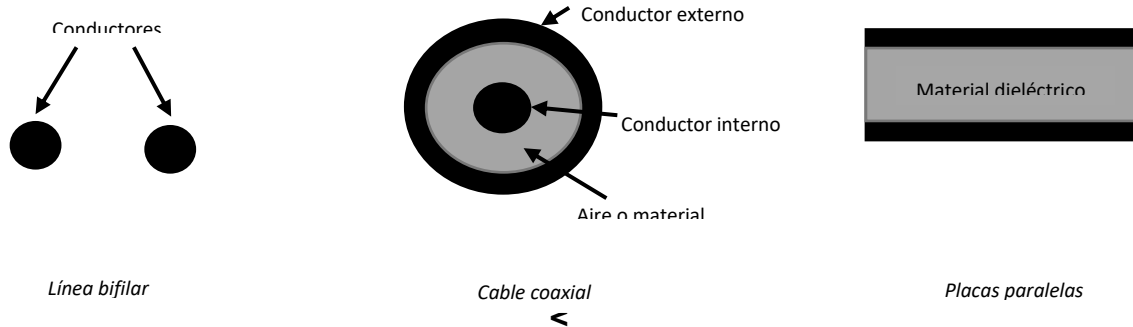


Figura 1. Ejemplos de líneas de transmisión

Balun

El **balun** (BALance-UNbalance) es un dispositivo que sirve para simetrizar las corrientes de los cables coaxiales (y no las de las antenas) y para neutralizar esa corriente independiente parásita de RF de la malla, esa corriente que pretende circular por el exterior de la malla del coaxial. [1]

La primera y principal función del balun es equilibrar las corrientes proporcionadas a las antenas por líneas de transmisión coaxiales a las antenas de todo tipo, tanto simétricas como asimétricas, y evitar así que circule una corriente independiente de RF por la parte exterior de la malla del coaxial, desde donde se radiaría como si formara parte de otra antena.

El balun se encarga de igualar las corrientes en ambas ramas de la antena y eliminar la corriente parásita que pretendía circular por el exterior de la malla.

La segunda función del balun podría ser la adaptación de impedancias si la impedancia de la antena en el punto de alimentación es distinta a la impedancia característica del cable.

La importancia de $1/2$ es que produce una Z con un valor cercano al de los cables normales; caso contrario se tendría la molestia de tener que poner adaptadores arriba. Pero hay veces en que hay otras razones más importantes que hacen elegir otras longitudes. Si un dipolo de $1/2$ (o bien un monopolo de $1/4$) resultan demasiado largos, se puede optar por usar una longitud menor, pero el precio a pagar es que, como su Z será una R muy chica en serie con una X capacitiva muy grande, será necesario un circuito que elimine (cancele, sintonice, resuene) la reactancia y además aumente (transforme) la R para que sea potable para el cable; y cuanto mayor sea el trabajo de cancelar y transformar, más potencia se quedará perdida como calor dentro del adaptador. Otra cosa que cambia al variar la longitud es la forma de irradiar según la dirección (diagrama de radiación). Al ir aumentando la longitud de un monopolo vertical el lóbulo se va afinando, o sea dispara más porcentaje de potencia paralela a la tierra y menos hacia al cielo (dirección inútil), lo cual hace aumentar su ganancia respecto a un monopolo de $1/4$. Pero si nos pasamos de $5/8$ de onda la ganancia vuelve a bajar y aparecen lobulitos secundarios indeseados. Por ello es tan popular la " $5/8$ " aunque su Z no sea 50 ni 75 ni resonante. La Ringo puede considerarse como dos de $5/8$ en línea, con una línea de retardo (esa U alargada del medio) que alimenta la 2a con la fase correcta, y tampoco nadie se hace problema de que haya que adaptarla, ya que la ganancia obtenida importa más. En resumen: si no fuera por la pérdida del mecanismo adaptador y si no importara un diagrama de radiación en particular, cualquier longitud serviría. [2]

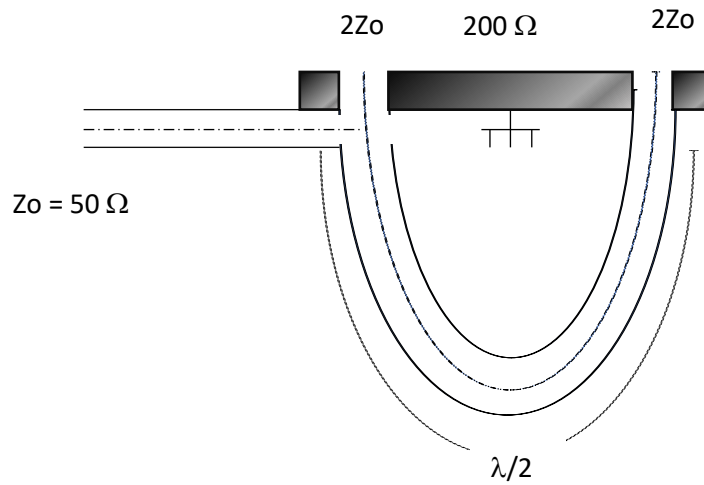


Figura 2. Esquema Balun Bypass $\lambda/2$

Desarrollo

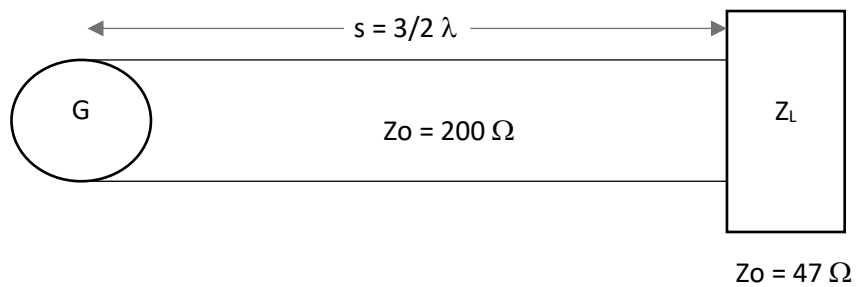
Graficar **ROE**

Graficar **$|Z(s)|$**

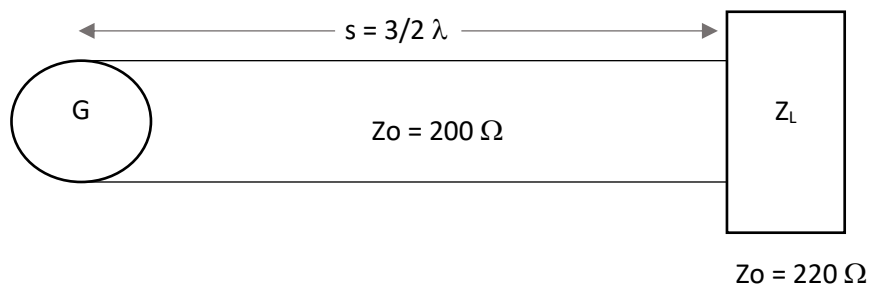
Para una línea Tx con los siguientes datos: $Z_L = 47 \Omega$, 220Ω y 270Ω , $f = 433 \text{ MHz}$,

$Z_o = 220 \Omega$, $s = 3/2 \lambda$

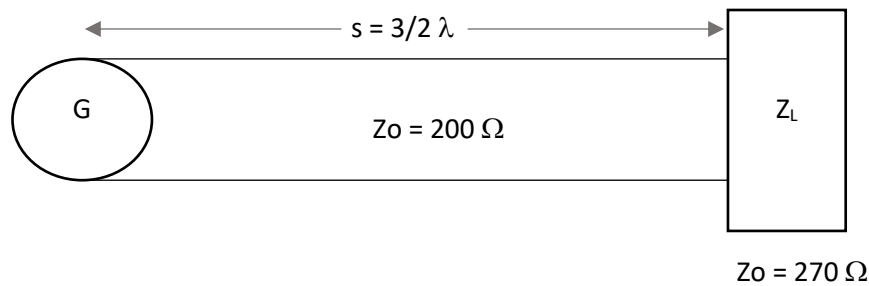
a) Para una línea Tx $Z_L = 47 \Omega$



b) Para una línea Tx $Z_L = 220 \Omega$



c) Para una línea Tx $Z_L = 270 \Omega$



Resultados

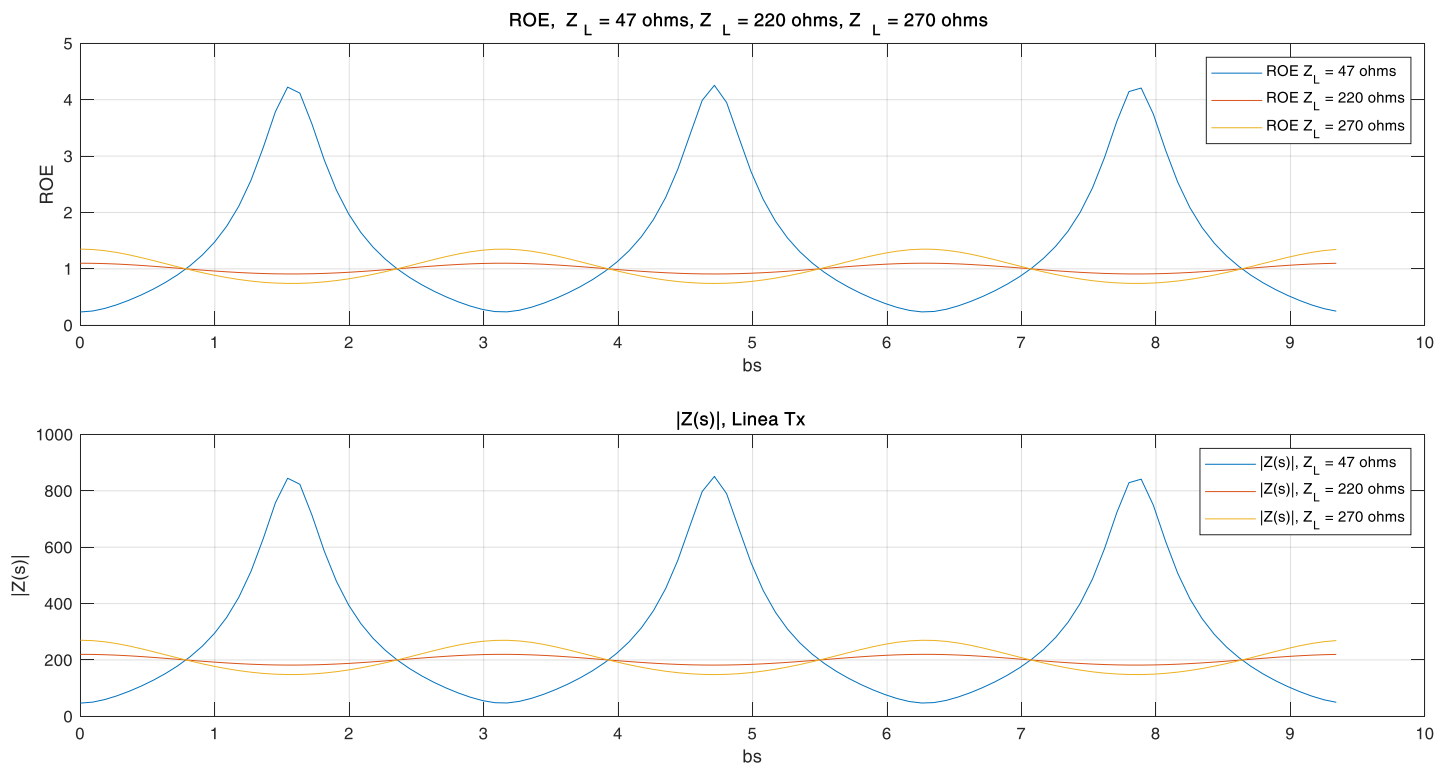


Figura 3. ROE y $|Z(s)|$ para casos a), b) y c)

Conclusiones

El comportamiento de $Z(s)$ cuando se observa en la gráfica aparenta ser oscilaciones con máximos y mínimos que no se acercan a 0, mientras mas acoplada se encuentre la línea los valores de impedancia podrán acercarse a Z_0 . Cuando se observa la grafica de ROE se pueden notar que oscilan aparentando ondas, quizá un poco semejantes a $Z(s)$ pero que representan casos diferentes y magnitudes diferentes también, ya que ROE representa que si es valor es 1 existe un acoplamiento perfecto.

Bibliografías y referencias

- [0] Neri Vela. (2001). Líneas de Transmisión. México: McGRAW-HILL.
- [1] Luis A. Molino. (2016). Balun para el coaxial. 07/03/19, de EA3MM Sitio web: <http://www.ea3mm.org/index.php/ca/tecnic-ca/abc-de-las-antenas-ca/266-5-balun-para-coaxial-tots>
- [2] Ing. Daniel Perez LW1ECP. ROE y Líneas de transmisión. Sitio web: <https://analfatecnicos.net/archivos/19.RoeLineasDeTransmision.pdf>
- [3] <https://ludens.cl/Radiacti/topicos/balun/balun.htm>