

ANEXO A. MANUAL DE USUARIO

INSTRUCCIONES PARA BAJAR VERSIONES DE APLICACIÓN EJECUTABLE

Para bajar la versión aplicación independiente de cualquiera de los applets y ejecutarla localmente en su PC (sin importar las características de su equipo o de su sistema operativo), debe dar clic en el enlace correspondiente, aceptar la descarga de archivo y luego en una carpeta nueva, descomprimir el archivo .zip bajado.

Para abrir la aplicación debe dar doble clic en el archivo de icono aplicación ejecutable (.bat) que está dentro de la carpeta.

AMBIENTE 1: SIMULACIÓN DE LÍNEAS METÁLICAS

En el panel de la parte izquierda del applet, usted puede variar los parámetros de la fuente de señal. Puede cambiar la frecuencia de la fuente (0-1000 MHz) por medio de la barra deslizante o escribiendo el valor directamente en el cuadro de texto a la derecha y presionando "Enter". Similarmente podrá cambiar la magnitud del voltaje (0-120 V) y la fase (-180° a 180°) de la fuente.

También puede variar la impedancia de la fuente en magnitud (0-1000 Ohms) y fase, también por medio de barra deslizante o escribiendo el valor directamente en el cuadro vecino.

Cuando marque el selector marcado como "Rect" en el voltaje de fuente o en la impedancia de fuente, emergerá una ventana llamada "Rectangular" (separador "Fuente") en donde es posible que usted ingrese los valores deseados de voltaje e impedancia de fuente, en forma rectangular, escribiendo directamente en los cuadros de texto de la parte superior y presionando "Enter", estos valores se actualizaran en la parte inferior en donde se informan los valores actuales de todos los parámetros de fuente: frecuencia, voltaje de fuente en forma rectangular y polar, e impedancia en forma rectangular y polar.

En el panel de la parte derecha del applet, puede variar los parámetros de la impedancia de carga, de la misma manera, en magnitud y fase con barra deslizante o cuadro de texto, o en forma rectangular, escogiendo el separador “carga” de la ventana emergente “Rectangular”.

El panel de gráficas es un contenedor con separadores. Puedes escoger cada uno y observar: gráficas de la línea, de voltaje, de corriente, de impedancia, de admitancia, de potencia promedio, y de atenuación a lo largo de la línea (contra z). Por último aparece la gráfica de coeficiente de reflexión contra impedancia característica.

Para las graficas de voltaje inicialmente aparece la onda resultante, color azul. Si chequea el selector marcado como “incidente” aparecerá la onda de voltaje incidente en color negro. Si chequea el selector marcado como “reflejada” aparecerá la onda de voltaje reflejada en color verde.

En la gráfica de corriente la onda resultante es roja, la incidente color negro y la reflejada color verde.

Seleccionando los otros separadores usted podrá visualizar las otras graficas. En la gráfica de impedancia se traza también la impedancia característica (Z_0) una línea en color negro. En la gráfica de admitancia se traza la Y_0 .

Bajo el panel gráfico se encuentran las barras deslizantes donde podrá expandir y contraer la escala vertical y (variable dependiente) y horizontal z (variable independiente) de los ejes donde se representan las magnitudes de las gráficas, así podrá ajustar el área mostrada del gráfico y visualizar mejor, por ejemplo, las ondas completa o parcialmente.

Junto a este se encuentra otro panel nombrado como “posición” con el cual podrá ubicar el marcador rojo (raya vertical roja) que esta sobre la gráfica en cualquier punto z sobre el eje horizontal. Se le presentaran los valores de los parámetros más importantes del punto donde ubique este marcador, como voltaje, corriente, impedancia, potencia, atenuación y admitancia en este punto, en el área de Resultados de la parte inferior derecha del applet.

Encontrará la barra deslizante y el cuadro de texto para fijar la longitud física de la línea de transmisión (0 – 1000 mts).

A la derecha localizará el panel “Impedancia característica”, para escoger uno de los dos modos de definirla, debe seleccionar uno de los dos botones radiales marcados para tal fin.

Si selecciona “Mag, Fase”, aquí podrá ajustar el Z_0 de la línea en magnitud (0 – 1000 Ohms) con barra deslizante llamada “sin pérdidas” o con el cuadro de texto bajo esta. Similarmente ajustará la fase (-180° a 180°) que hace a Z_0 compleja usando la barra deslizante “con pérdidas” o el cuadro de texto respectivo. En este modo se habilitará la barra deslizante y el cuadro de texto para variar la constante de permitividad ϵ (1-10).

Si usted ubica el separador “medio_de_TX” de la ventana emergente “Rect” puede ingresar Z_0 en forma rectangular y observar como se calculan y actualizan Z_0 en forma polar, L, C, R, G, la constante de propagación Γ , la constante de atenuación α , la constante de fase β y α (en dBm).

Si marca “L, C, R, G” podrá introducir directamente los valores de inductancia, capacitancia, resistencia y conductancia de la línea. Estos valores deben ser ingresados en notación científica usando el punto para las décimas, luego E (mayúscula) seguido del signo y número del exponencial. Tenga en cuenta que estos valores son muy pequeños, del orden de micro (E-6), nano (E-9) o pico (E-12). Presione “Enter” para actualizar los valores cambiados. Se percatará de cómo se actualiza el área de resultados.

En el área de resultados además se exhibirá el valor de la atenuación (α) en nepers/m, la admitancia característica y la admitancia de carga.

En la parte inferior del applet, encontrará los botones:

“Play”: para dar inicio a la simulación

“Pause”: para congelar la simulación

“Reset”: para restaurar todos los valores y retornar al estado inicial por defecto

Para los applets de línea de conductores paralelos, cable coaxial y par trenzado, el manejo de la aplicación es similar, solo que usted tendrá que introducir en cada caso, algunos otros parámetros físicos o eléctricos específicos para el tipo de línea.

Para el applet de línea de conductores paralelos deberá ingresar la separación entre los conductores D , el diámetro de los conductores d (o escoger el calibre AWG) en unidades de milímetros en los cuadros de texto respectivos. Además dar el valor de la permitividad relativa del dieléctrico o escoger el material aislante y dar el valor de conductividad y resistividad del conductor o escoger el material. En la parte de resultados podrá monitorear también el valor de la profundidad de efecto Skin, de la resistencia superficial y el factor de velocidad.

Para el applet de cable coaxial deberá introducir los valores de diámetro del conductor externo D , diámetro del conductor interno d , valor de la permitividad relativa del dieléctrico o escoger el material aislante y dar el valor de conductividad y resistividad del conductor o escoger el material.

Para el applet de Par trenzado deberá escoger adicionalmente el número de vueltas por metro según la categoría.

AMBIENTE 2: CARTA DE SMITH Y ADAPTACIÓN CON STUBS

Inicialmente aparecerá la ventana de Carta de Smith. Puede realizar aquí cualquier tipo de cálculo con la carta de impedancias o de admitancias.

En la parte izquierda está el gráfico de la carta sobre fondo negro. Las circunferencias azul oscuro representan resistencias y los arcos color negro representan susceptancias (en la parte superior inductivas y en la parte inferior capacitivas). La circunferencia azul claro representa el lugar geométrico L .

Abajo esta el panel para cambiar los valores de rho (ρ) o de ROE, seleccionando el botón radial correspondiente. Puede cambiar rho en magnitud (0 a 1) y fase (-180° a 180°), usando barra deslizante o cuadro de texto para escribir el valor y presionar "Enter" para actualizarlo. ROE (1 a ∞) se varia en el cuadro de texto correspondiente. Para pasar de uno a otro modo, deberá remover la selección anterior y marcar de nuevo "rho" o "ROE"

Recuerde que si ingresa un valor no válido en cualquier cuadro de texto y presiona "Enter", descubrirá que este cuadro se torna de color rojo y no acepta cambios hasta que usted ingrese un dato correcto.

ρ se traza en la carta con un vector de color verde claro, que describe una circunferencia de color verde oscuro (ROE). La circunferencia color blanco representa la parte real (resistiva de Z) y el arco color rojo representa la parte imaginaria (suceptancia de Z). Cuando se está en este modo se puede observar la posición de ρ en longitudes de onda hacia la carga (H.Car) o hacia el generador (H.Gen) en la parte central o el valor de Z(z) en la parte de impedancias al lado derecho.

También se pueden hacer desplazamientos del vector rho en longitudes de onda hacia la carga (H.C.) que se traza con un vector rojo o hacia el generador (H.G.) que serán trazados en la carta con un vector de color amarillo, para esto deberá marcarse la dirección del desplazamiento (H.C. o H.G.) y luego escribir en el cuadro de texto, utilizando coma y presionando "Enter". Cuando se desplaza hacia la carga puede observar el valor de Z_L en la parte derecha de la ventana. Cuando se desplaza hacia el generador puede visualizar el valor de Z_{in} . Recuerde que si desea ingresar inicialmente estos valores en los cuadros de texto deberá utilizar el formato decimal con coma.

El botón azul "Z<->Y" de la parte central inferior le permite cambiar de carta de impedancias a carta de admitancia, así ahora notará que en la parte derecha se despliegan admitancias en lugar de impedancias. La fase de la carta se invierte, ahora las suceptancias capacitivas están en la parte superior y las suceptancias inductivas en la parte inferior.

Cuando esta seleccionado el botón radial de “ROE”, puede efectuar desplazamientos, marcando posición l. onda y marcando también la dirección del desplazamiento (H.C. o H.G.), después se escribiendo el valor en el cuadro de texto correspondiente (H.Car o H.Gen) con coma o punto y presionando “Enter”. Este desplazamiento se observará como un nuevo vector color verde claro.

Si marca el selector “desplazar el lugar geométrico L” podrá ejecutar desplazamientos del lugar geométrico L, marcando la dirección e ingresando el valor.

Si marca el selector “adaptación de impedancias” aparecerá una nueva ventana emergente. En la parte superior se encuentra la gráfica tridimensional e interactiva de la línea cargada desadaptada. Se representa la onda estacionaria en color azul, la onda incidente en color rojo y la onda reflejada en color negro.

Usted puede practicar el tanteo de hacer adaptación de impedancias, por medio de lograr que la onda estacionaria sea plana, manipulando directamente los stubs sobre el gráfico y cambiando valores hasta llevar a cabo la adaptación y observar las condiciones apropiadas.

Además puede realizar un ejercicio ordenadamente para lo cual se le ayudara con instrucciones en el panel azul de texto que se encuentra a la derecha del gráfico de la carta de Smith. Se le indica aquí paso por paso como realizar la adaptación, deberá oprimir “siguiente” para avanzar dentro de ellos.

Puede seleccionar los separadores “1Stub” para ejecutar adaptación con un solo stub y o “2Stub” para realizarla con dos stubs. En el separador “línea” se le posibilita variar la carga y la longitud de onda de la línea.

Usted puede seleccionar para cada stub si lo desea en corto circuito o circuito abierto, marcando cc o ca. Ingresar los valores para longitudes de los stubs S1, S2, la distancia al primer stub L y la distancia entre stubs d. Todos estos datos se pueden variar con barra deslizante o ingresarlos directamente en el cuadro de texto.

En el dibujo de la carta de Smith se trazan las impedancias y admitancias, también los parámetros de coeficiente de reflexión y ROE, y de acuerdo con el diseño del circuito, se realizan los desplazamientos en longitudes de onda hacia el generador o hacia la carga. El sistema informa de todos los valores calculados mediante la carta, además de trazarlos.