

# TRABAJO PRÁCTICO N°4

## Diseño de filtros analógicos.

### Grupo II

#### AUTORES:

Pablo Martín SCHEINFELD (59065),  
Santiago Agustín ARRIBERE (59169),  
Matías Santiago FRANCOIS (59828),  
Rafael Nicolás TROZZO (59434),  
Gonzalo Joaquín DAVIDOV (59117)

#### PROFESORES:

Daniel Andrés JACOBY,  
Carlos F. BELAUSTEGUI GOITIA,  
Rodrigo Iñaki IRIBARREN

## 1. Instructivo de uso

Mediante el presente documento se detalla el instructivo de uso del programa Filter Design Tool elaborado por el grupo 2 de la materia Teoría de Circuitos del Instituto Tecnológico de Buenos Aires en el año 2019.

### 1.1. Instalación

El correspondiente programa fue desarrollado mediante el lenguaje de programación Python por lo cual requiere de su instalación para su uso.

### 1.2. Funcionalidades principales

El presente programa cuenta con distintas etapas con distintos objetivos. La funcionalidad principal de la primera de ellas es observar el efecto de la aplicación de distintas aproximaciones en plantillas elegidas por el usuario. En cuanto a la siguiente etapa, esta permite división en etapas de segundo y primer orden a partir de la transferencia total.

### 1.3. Instructivo

Al ejecutar el programa se muestra su pantalla de inicio, como se muestra en la figura 1.1.



FIGURA 1.1: Pantalla de inicio del programa

En esta ventana, es posible seleccionar entre las opciones de comenzar un nuevo proyecto o cargar uno guardado previamente.

### 1.3.1. Primera etapa.

Si el usuario selecciona comenzar uno nuevo, se abrirá consiguientemente la primera etapa del programa. Esta cuenta con distintos campos, observables en la figura 1.2.

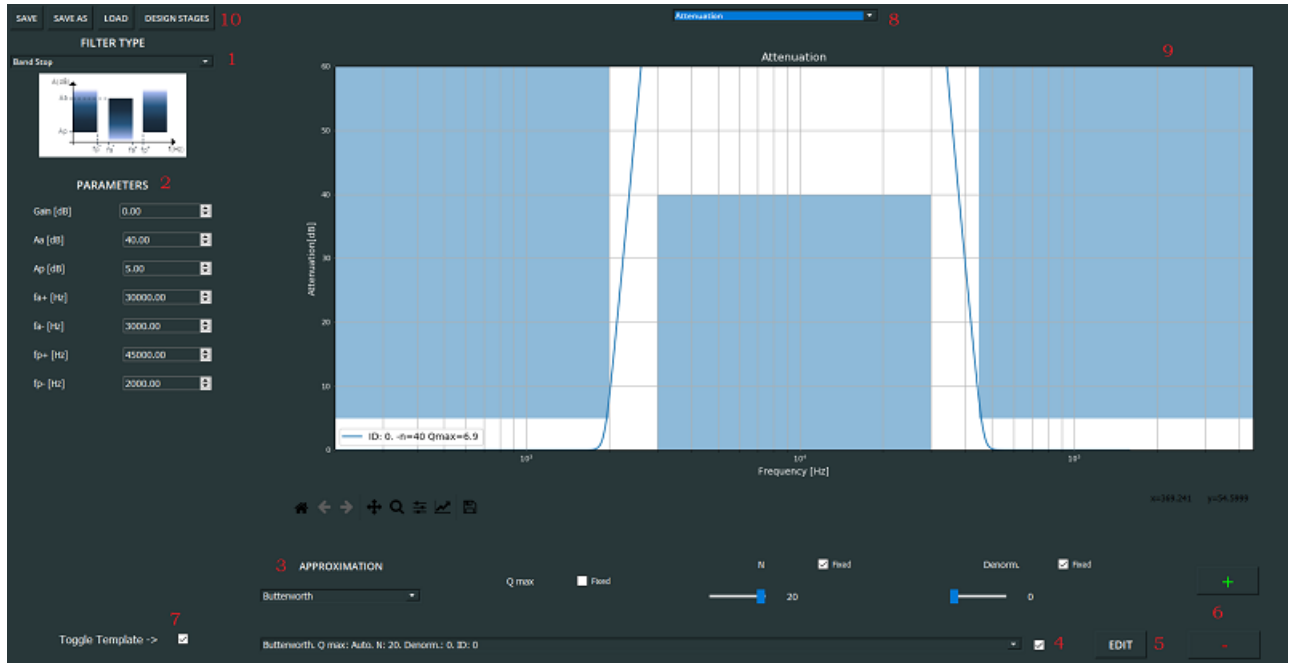


FIGURA 1.2: Primera etapa del programa.

Se enumeran los campos principales de la presente etapa y se detallan a continuación:

- 1. Selección del filtro deseado. Entre las opciones posibles se encuentran:
  - Pasa bajos.
  - Pasa altos.
  - Pasa banda.
  - Rechaza banda.
  - Retardo de grupo.
- 2. Parámetros de la plantilla. Dependiendo del tipo del filtro se despliegan distintos campos a completar por el usuario.
- 3. Selección y configuración de las aproximaciones a utilizar. La configuración se da mediante la selección de valores de los distintos campos solicitados, pudiendo algunos de ellos calcularse automáticamente. Entre las plantillas posibles se encuentran:
  - Butterworth
  - Bessel
  - Chebycheff

- Chebycheff Inverso
  - Legendre
  - Gauss
  - Cauer
- 4. Toggle de la aproximación seleccionada, mostrandose o dejandose de mostrar en el gráfico.
  - 5. Edición de los parámetros de una aproximación seleccionada.
  - 6. Eliminación de una aproximación o aplicación de una aproximación al filtro seleccionado.
  - 7. Toggle de la plantilla.
  - 8. Selección del gráfico a mostrar.
  - 9. Gráfico.
  - 10. Barra de herramientas del proyecto. Mediante ella se puede guardar el estado actual del proyecto en un archivo, cargar un proyecto previamente guardado o continuar a la siguiente etapa del programa.

Cabe destacar que al moverse alrededor de ciertos títulos surge un icono de ayuda donde se indica que si se clickea el título correspondiente el usuario será redirigido a una página web donde se explica dicho campo.

### **1.3.2. Segunda etapa.**

En el caso de seleccionar continuar con la ejecución del programa en la barra de herramientas, si se encuentra seleccionada una aproximación, se continuará a la siguiente etapa. Esta se puede observar en la figura [1.3](#).

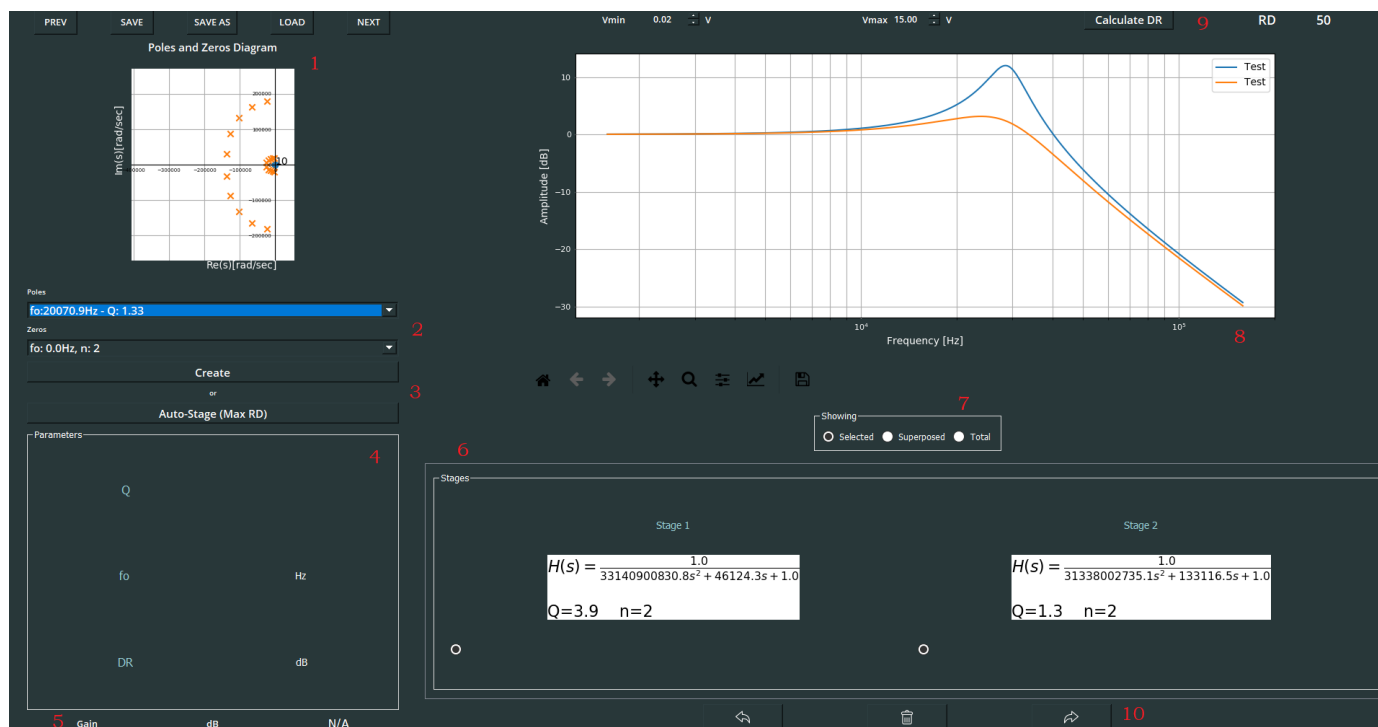


FIGURA 1.3: Etapa 2 del programa.

Nuevamente, se enumeran las distintas secciones de la ventana y se detallan a continuación:

- 1. Diagrama de polos y ceros del filtro con su respectiva aproximación.
- 2. Selección de los polos y ceros para la creación de una etapa.
- 3. Creación de una etapa. Esta se puede realizar manualmente o automáticamente maximizando el  $Q$ .
- 4. Parámetros. Los campos visualizados son completados cuando el usuario selecciona solo una de las etapas y son calculados a partir de ella.
- 5. Establecimiento de la ganancia. Esta se activa al seleccionar solo una de las etapas.
- 6. Diagramas de las etapas donde se muestran su función transferencia, su  $Q$  y su  $n$ .
- 7. Métodos de visualización. Entre ellos se encuentran:
  - Selected: Visualización individual de las etapas seleccionadas.
  - Superposed: Visualización de la superposición de todas las etapas creadas.
  - Total: Visualización gráfica de la función transferencia total.
- 8. Gráfico de las funciones de transferencia,
- 9. Cálculo del rango dinámico indicando el  $V_{min}$  y el  $V_{max}$ .

- 10. Barra de herramientas de las etapas. Esta permite eliminar, mover a la izquierda o a la derecha las etapas seleccionadas.

Cabe destacar que para la selección y deselección se pueden utilizar distintos mecanismos:

- Mediante click izquierdo: selección de una única etapa, des-seleccionando automáticamente el resto de ellas.
- Mediante click derecho: selección o des-selección de una etapa determinada, manteniendo las demás del mismo modo que se encontraban.