

CAPÍTULO 5

DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1 Continuación del Proyecto.

Este proyecto parte de la tesis llamada “Aproximación y Síntesis de Filtros Elípticos”, la cual consiste en un programa para filtros electrónicos analógicos hecho en Matlab con interfases gráficas, para que el usuario tenga mayor facilidad de diseñar filtros analógicos. Por lo que se ocuparon varias herramientas como lo son: Ellipap, y Elip3.

ELLIPAP es un prototipo de filtro análogo elíptico Pasa - Bajas que se programó por medio de la herramienta de MATLAB. Este programa es el más rápido y más preciso del programa estándar de MATLAB, ya que le ahorra al usuario el cálculo de varias características en el diseño de filtros donde los autores son H. J. Orchard and A. N. Wilssons, Jr.^[6]

Se usó Elip3 escrito por el Dr. David Báez, que es un paquete para el diseño de filtros elípticos analógicos pasivos de configuración escalera y sólo es para Filtros Pasa – Bajas.^[6]

Elip3 es un software que le facilita y le ahorra al usuario el cálculo de varias características en el diseño de filtros que en este caso son de tipo Pasa –Bajas. Regresa ceros, polos, Amin, R2 (Resistencia de salida), función de transferencia, elementos capacitivos e inductivos de un prototipo de filtro análogo Elíptico Pasa - Bajas de orden N con una máxima atenuación en decibeles en la banda de paso y una mínima atenuación en la banda de rechazo.^[6]

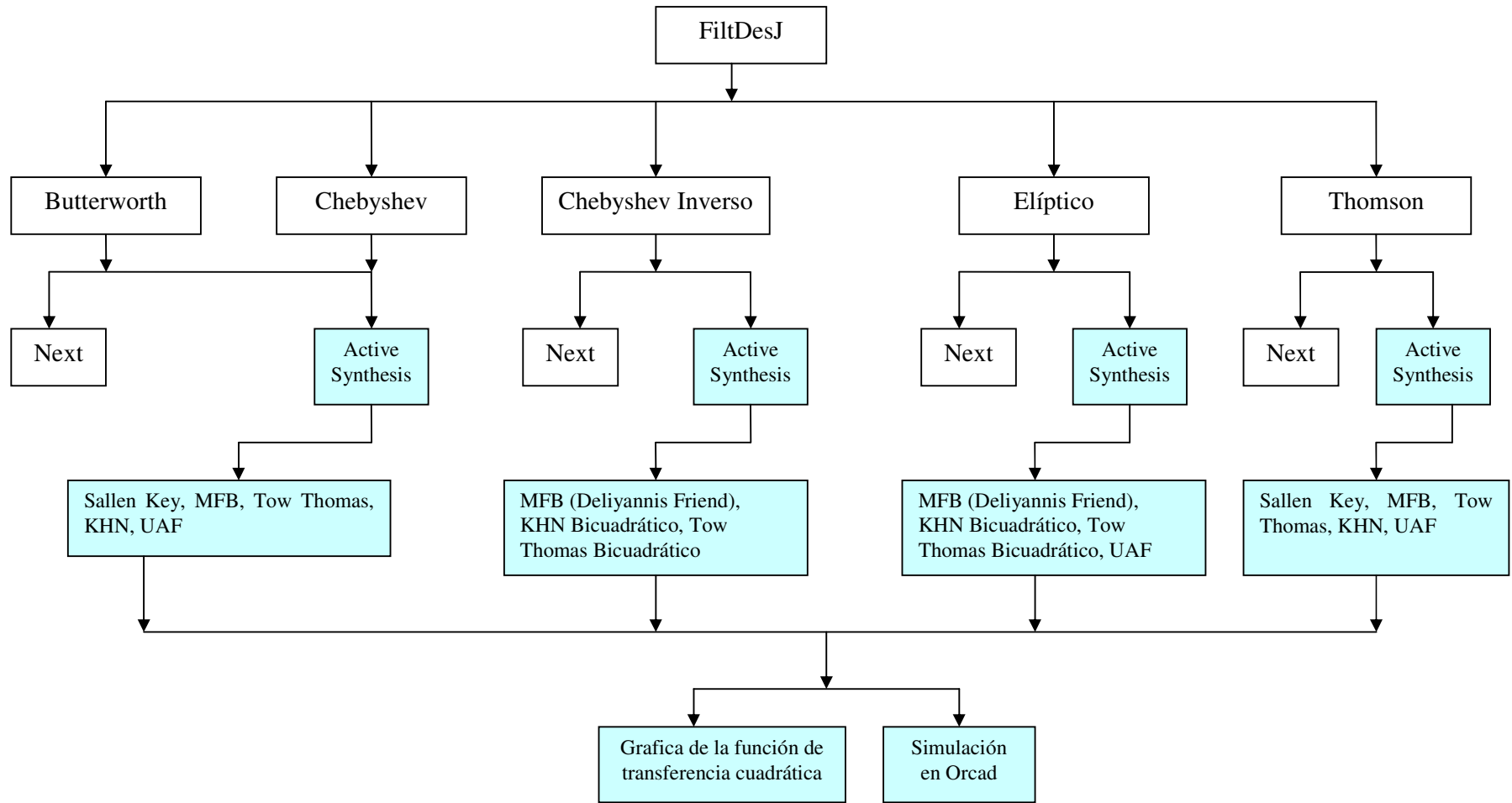
La programación se basó en la versión 7 de Matlab, programando interfaces gráficas para mayor comodidad del usuario, a esta interfase se le llamó FiltDesJ, el cual realiza aproximaciones, Butterworth, Chebyshev, Chebyshev Inverso, Elíptico y Thomson, para los tipos Pasa Bajas, Pasa Altas, Pasa bandas y Rechaza Bandas.

5.2 Descripción del Proyecto

El objetivo de este proyecto, consiste en hacer las realizaciones activas de los filtros electrónicos analógicos como lo son las realizaciones activas mencionadas en el capítulo tres. Se programaron interfaces gráficas para poder realizar los filtros activos antes mencionados, para que tengan un ambiente amigable con el usuario.

Al igual que el proyecto anterior se basó en la plataforma de Matlab versión 2006b, ocupando gran parte de las herramientas para crear las GUI's o interfaces. Las interfaces que se programaron fueron para los filtros, Sallen Key, Retroalimentación Múltiple, Deliyannis Friend, Tow Thomas, Tow Thomas Bicuadrático, KHN, KHN Bicuadrático, Filtro Universal.

5.2.1 Mapa conceptual de las Interfases Realizadas en Matlab



5.3 Introducción e Inicialización a FiltDesJ

Como antes se mencionó, FiltDesJ es el resultado del proyecto de Aproximación y Síntesis de Filtros Elípticos. Para poder usar este programa se debe tener instalado Matlab 7 o una versión superior, para poder ejecutar dicho programa, se debe de estar en el directorio donde se encuentra guardado FiltDesJ, después se ejecuta con el mismo nombre. En la siguiente figura se muestra la interfase principal del programa.

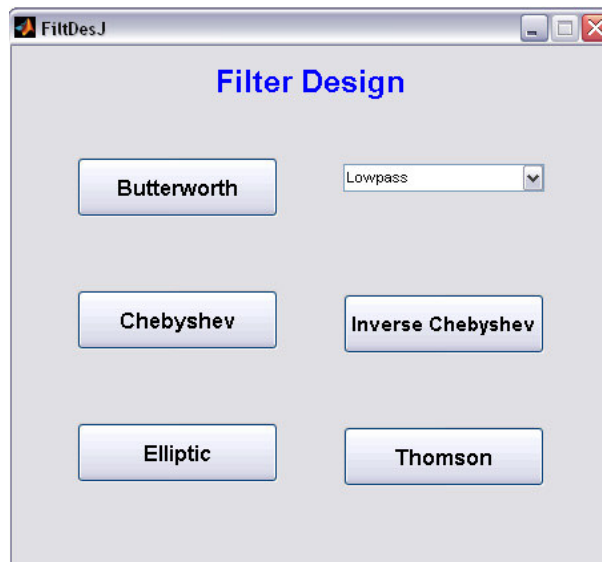


Figura 5.1 Interfase principal de FiltDesJ

5.4 Funciones Activas de FiltDesJ

Como se mencionó antes, se programaron las funciones activas descritas por el capítulo tres, el cual parte primero por la aproximación butterworth y chebyshev para el caso pasa bajas, pasa altas y pasa bandas.

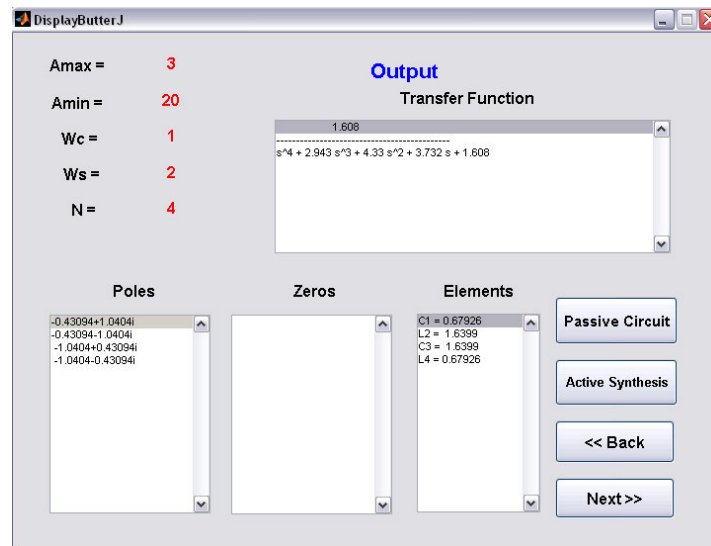


Figura 5.2 Butterworth pasa bajas de cuarto orden

Como se puede observar en la figura 5.2, tiene un botón en el cual hace la realización activa para dicha aproximación. En la figura 5.3a se muestra la interfase para las realizaciones activas para las aproximaciones Butterworth y Chebyshev, por las que se crearon los siguientes filtros activos:

1. displayskpb
2. retromulpb
3. towthomaspb
4. khnpb
5. UAF



Figura 5.3a Interfase para las realizaciones activas

La figura 5.3a está programada para hacer los tipos pasa bajas, pasa altas y pasa bandas, además de tener la opción de ver la función de transferencia obtenida de los polos y ceros del circuito pasivo, como se muestra en la siguiente figura para un caso pasa bajas.

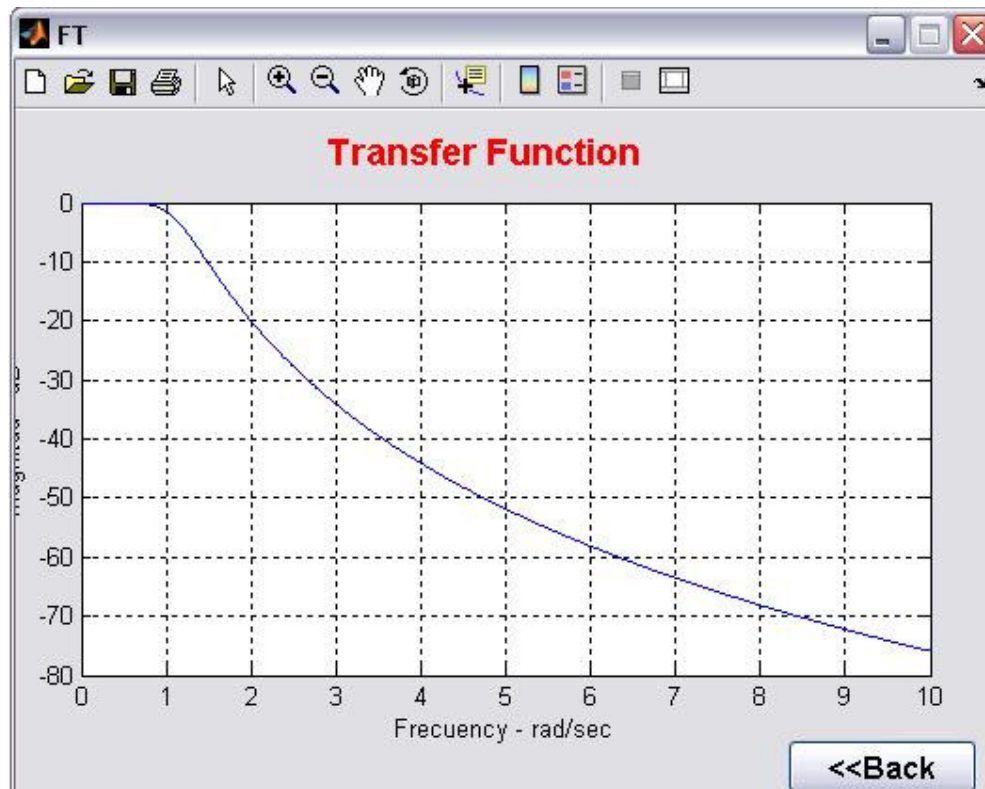


Figura 5.3.1 Función de transferencia

Para el caso de Chebyshev Inverso se utiliza una interfase diferente debido a que se utilizan filtros biquadráticos, los cuales se programaron los siguientes:

1. MFBDF
2. KHNB

Nótese que el filtro activo programado con el nombre towthomaspb, es el mismo que se utiliza para el caso Butterworth y Chebyshev, esto es a que se programaron en la misma interfase



Figura 5.3b Interfase para realizaciones activas Chebyshev Inverso

En el caso de filtros elípticos, es igual que la interfase de la aproximación Chebyshev inverso.



Figura 5.3c Interfase para realizaciones activas elípticas

También se realizó una interfase para el filtro Thomson al igual que las demás aproximaciones.



Figura 5.3d Interfase para las realizaciones activas Thomson

Esta interfase se utiliza para los tres casos (pasa bajas, pasa altas y pasa banda), pero para los casos pasa altas y pasa banda, los botones sellen key y UAF quedan deshabilitados.

Para el caso de sellen key, pasa bajas, se realizan tres diseños, el diseño 1 con ganancia unitaria, $k = 1$, el diseño 2 con ganancia $k = 2$, como se vió en el capítulo tres, en la siguiente figura, se muestra las configuraciones de los tres diseños.

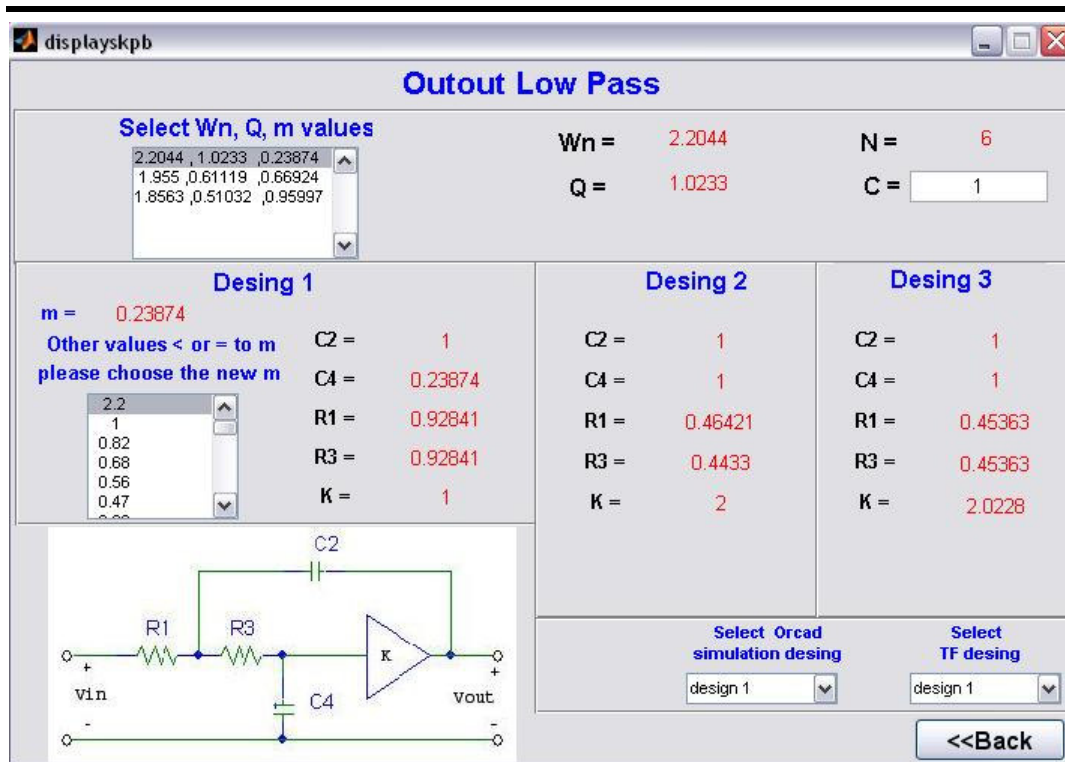


Figura 5.4 Sallen Key

Como se puede apreciar en la figura 5.4, en el diseño uno se puede escoger un valor nuevo de m , menor a la m calculada, esta nueva m son los coeficientes reales de capacitancias, muestra la configuración del circuito, así como tiene la opción de mostrar la gráfica de la función de transferencia de cada etapa cuadrática.

Otra ventaja que tienen todas las interfaces de los filtros programados, es que tienen la opción de simular el circuito con la ayuda de Orcad. Pero se debe tener cuidado al instalar Orcad y el programa llamado elip3, todo tiene que estar en C, si se llegara a instalar en otra dirección no se podría hacer la simulación en Orcad y mandaría un error.

Debe estar instalado de la siguiente forma:

```
C:/Orcad/  
C:/elip3/
```

Para el caso del filtro pasa altas y pasa banda, se ocupan las mismas interfases, como se mencionó, todas las interfases tienen la opción para graficar las funciones de transferencia de etapas cuadráticas como se muestra a continuación.

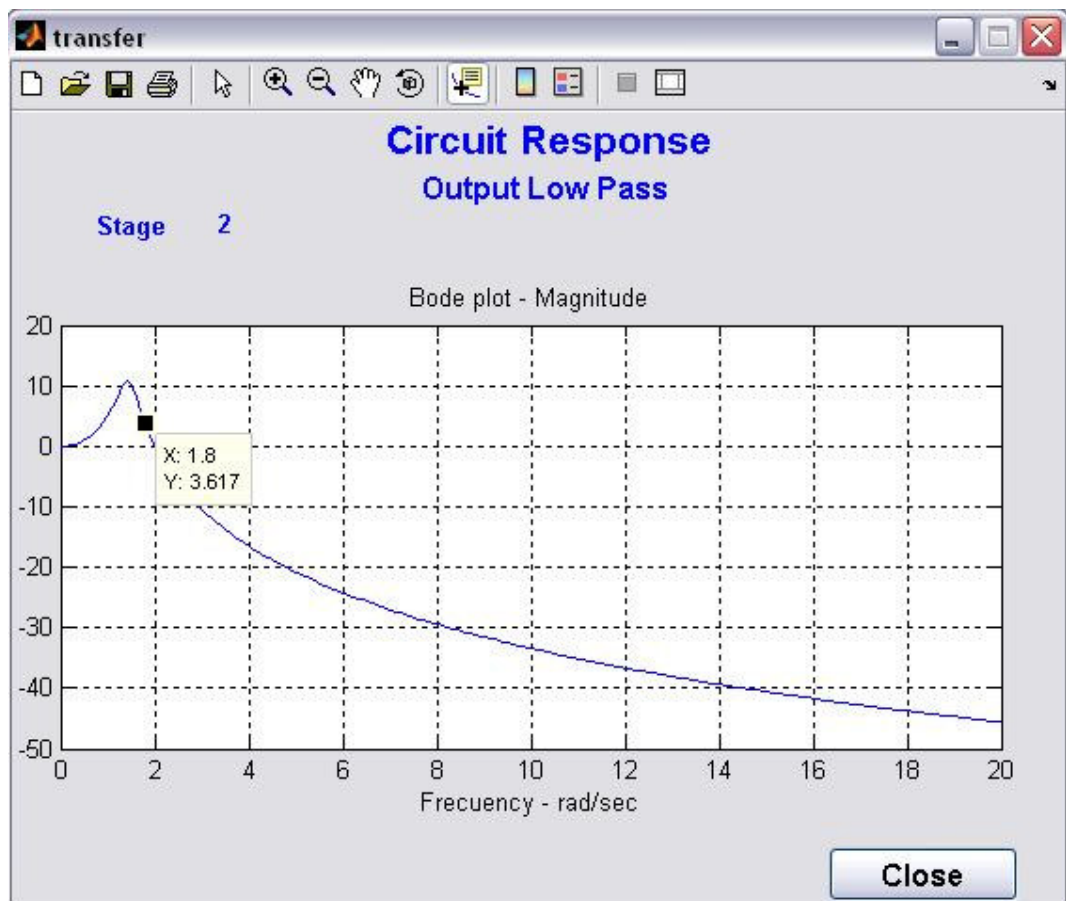


Figura 5.5 Función de Transferencia de etapa cuadrática.

Para el caso de la realización activa de retroalimentación múltiple se diseña para los tres casos (pasa bajas, pasa altas y pasa bandas), el cual su diseño es igual, a excepción del circuito que es diferente como se expuso en el capítulo 3.

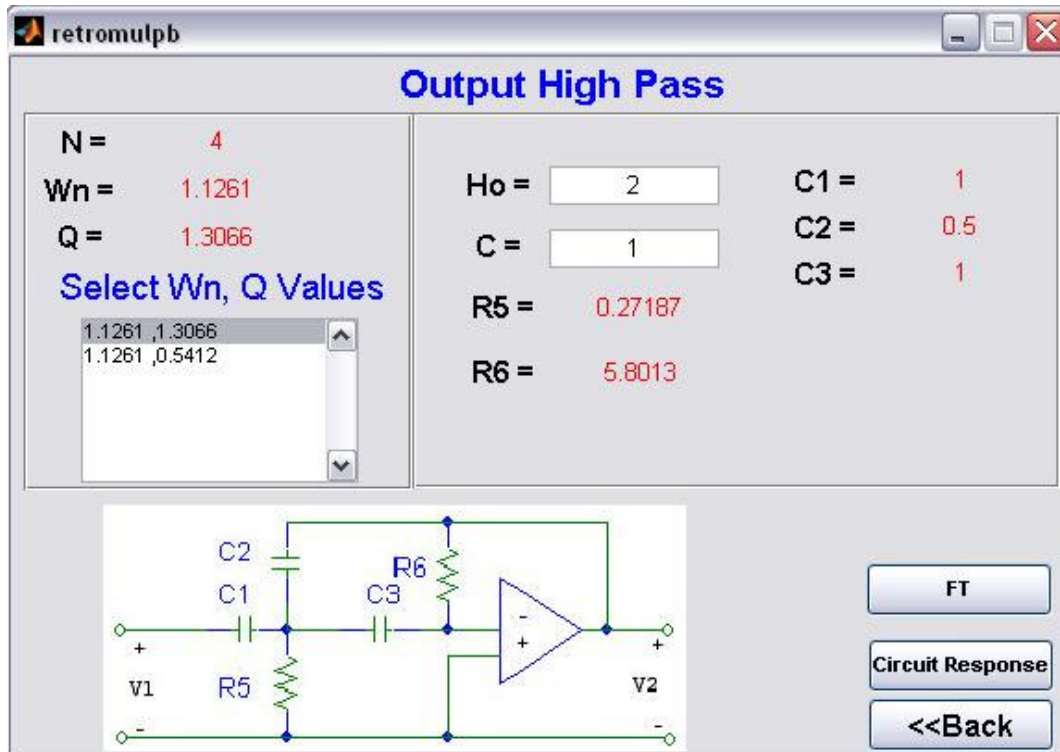


Figura 5.8 Interfase de Retroalimentación Múltiple.

Para el caso del filtro Tow Thomas, el diseño de la interfase es la misma tanto para pasa altas y biquadrático, se va cambiando el circuito dependiendo de la aproximación que se está diseñando.

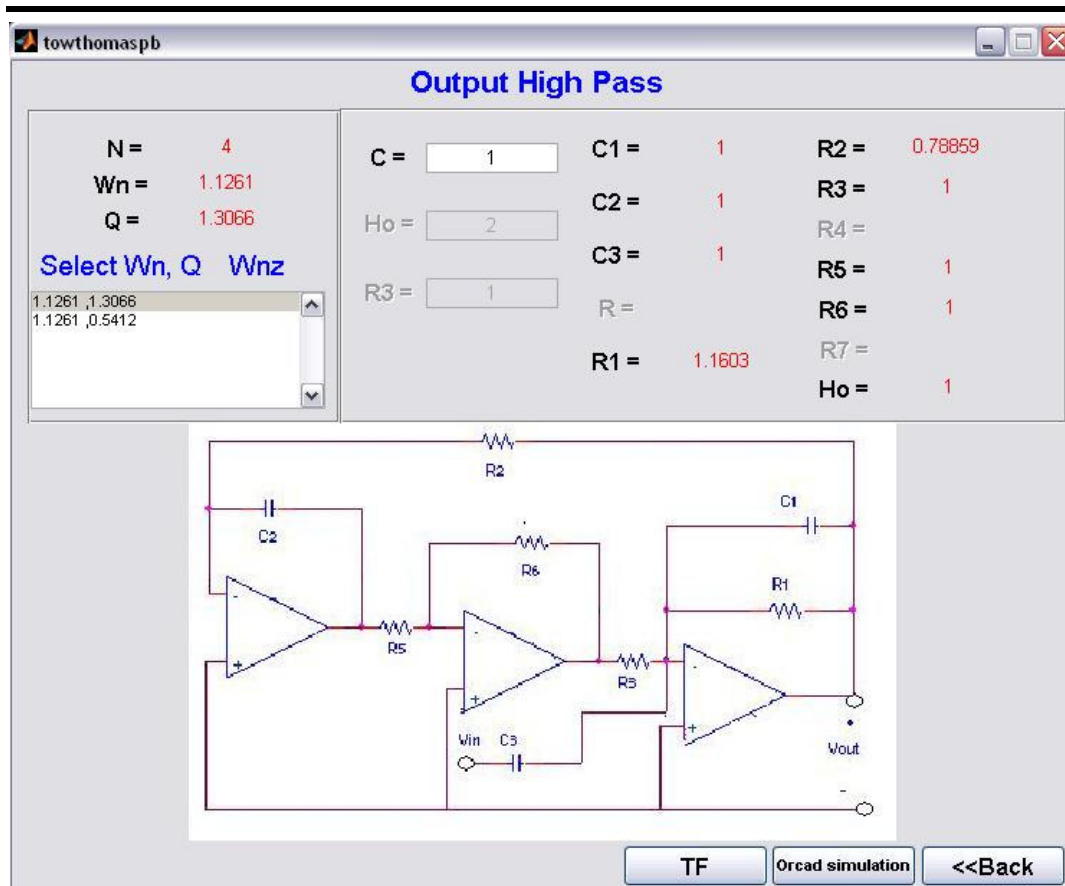


Figura 5.9a Interfase Tow Thomas.

El diseño de la interfase del filtro KHN se diseñó igual para los tres casos, el cual, la configuración del circuito es la misma, se puede medir la señal pasa bajas, pasa altas o pasa bandas en el mismo circuito como se muestra a continuación.

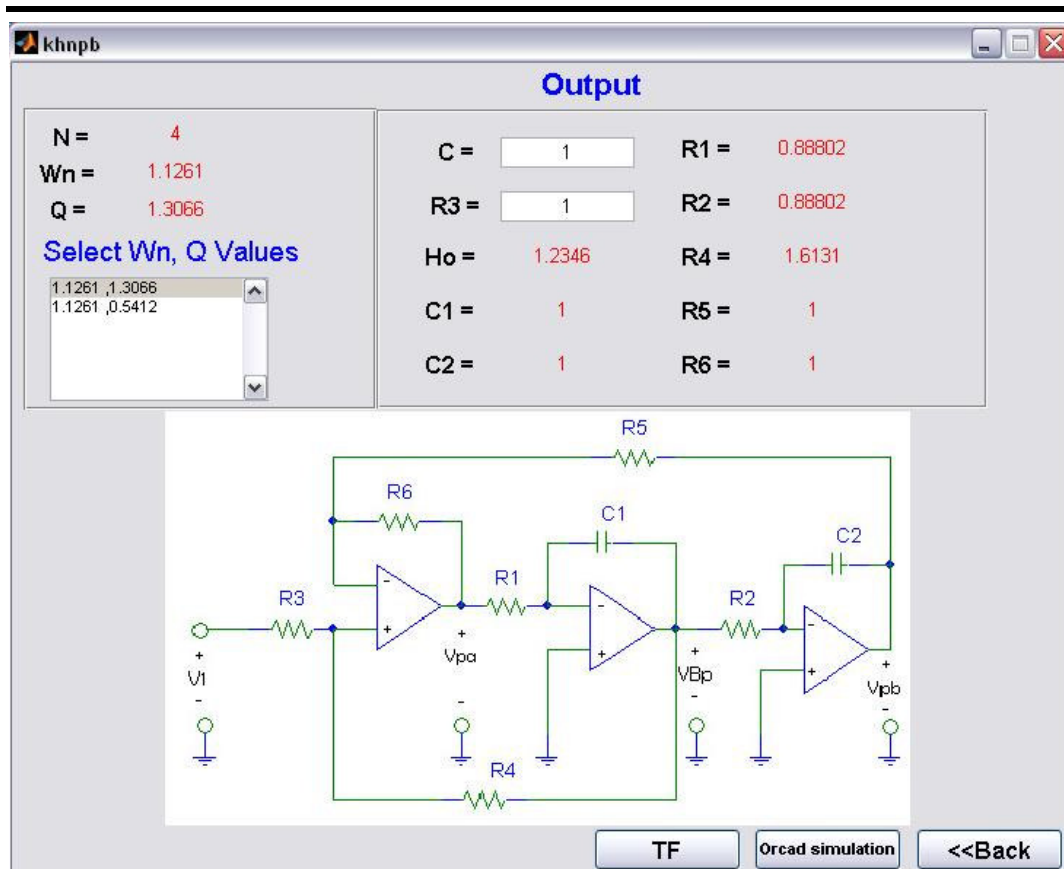


Figura 5.10 Interfase KHN.

El filtro universal es muy similar su diseño al filtro KHN en cuanto a que es una sola configuración en su circuito, se puede obtener las señales pasa bajas, pasa altas y pasa banda, también se obtiene el circuito inversor de ganancia unitaria como se explicó en el capítulo 3.

UAFpb

Output

| | | |
|---|--|--------------------|
| N = 4 | C1 = <input type="text" value="1"/> | Ho = 1.2346 |
| Wn = 1.1261 | R3 = <input type="text" value="1"/> | R4 = 1.6131 |
| Q = 1.3066 | C2 = 1 | R5 = 1 |
| Select Wn, Q Values | R1 = 0.88802 | R6 = 1 |
| <input type="text" value="1.1261, 1.3066"/> | R2 = 0.88802 | R7 = |
| <input type="text" value="1.1261, 0.5412"/> | R3 = | R8 = |

Win

VLp

VBp

VHp

TF **Orcad simulation** **<<Back**

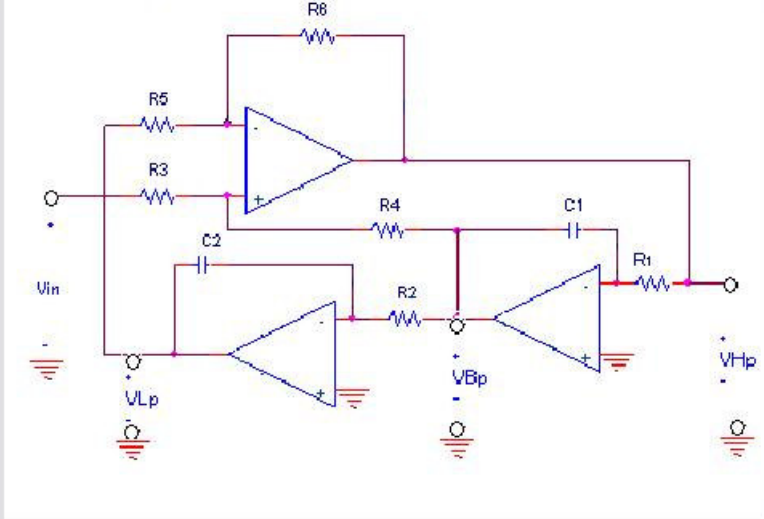


Figura 5.11 Filtro Universal

Para el caso del filtro de realimentación múltiple (Deliyannis Friend), se programó una sola interfase para los casos pasa bajas, pasa altas y pasa bandas.

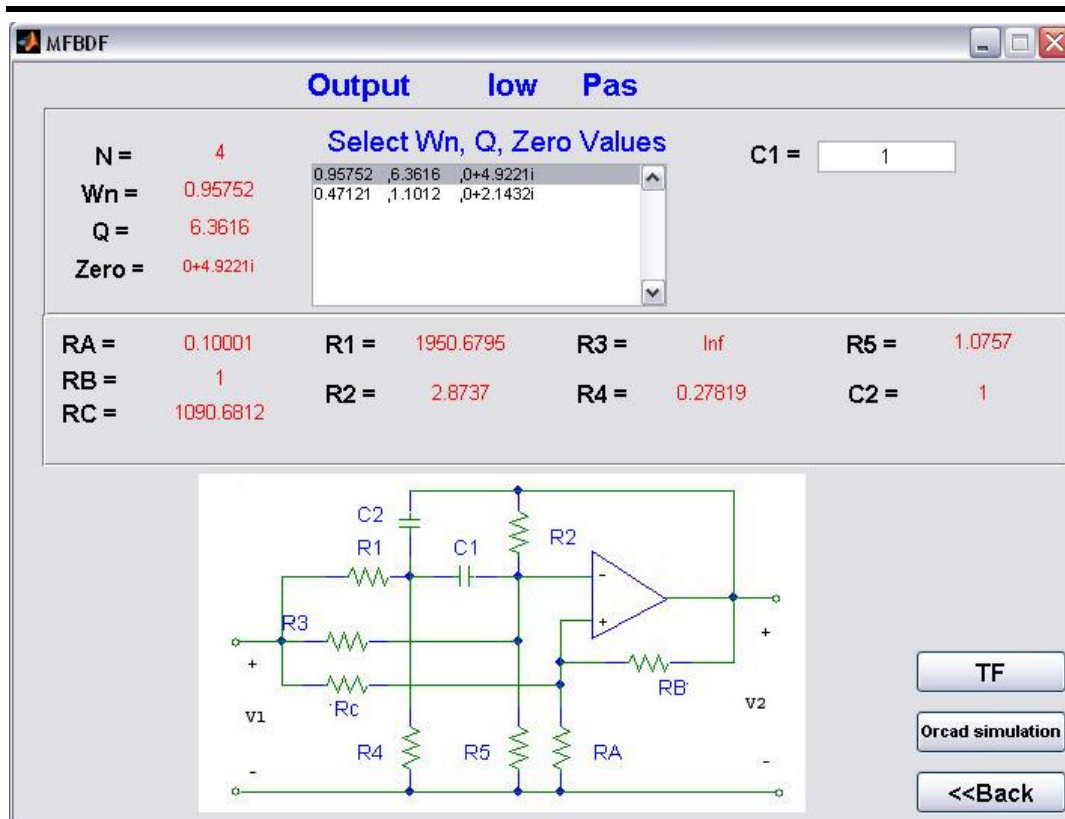


Figura 5.12 Interfase de Retroalimentación Múltiple(Deliyannis Friend).

Al igual que el filtro de Deliyannis Friend, la interfase del filtro KHN Bicuadrático, se programó en una sola interfase para los mismos casos (pasa bajas, pasa altas y pasa banda).

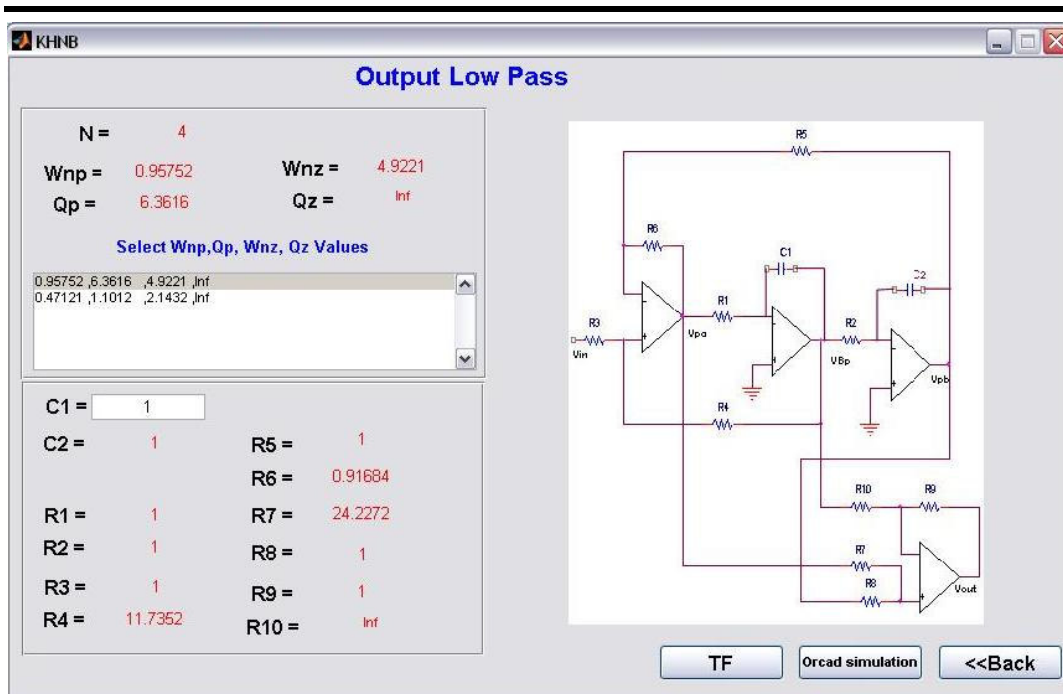


Figura 5.13 Interfase filtro KHN biquadrático.