



TRABAJO PRACTICO N° 3

DERIVADOR, INTEGRADOR, SLEW RATE, TIEMPO DE CRECIMIENTO Y MEDICION DE FLECHA EN BAJA FRECUENCIA Y ANCHO DE BANDA

Objetivos:

- Familiarizar al alumno con las configuraciones del Amplificador Operacional (AO) tomado como filtro activo con ganancia y su comportamiento con la variación de la frecuencia.
- Analizar la respuesta en frecuencia de dichas configuraciones del AO y verificar los parámetros propios y externos del AO que la afectan.
- Verificar los conceptos de Slew Rate (Velocidad de Excursión), Tiempo de Crecimiento, Tiempo de Flecha y Ancho de Banda.
- Analizar lo visto en la práctica y compararlo con la simulación en LTSpice y con lo visto en teoría.

Presentación:

- Este trabajo práctico será resumido en un informe que deberá ser entregado por un responsable, que designarán los integrantes del grupo. Es obligatorio presentar el informe (en éste caso en particular será vía correo electrónico) para la aprobación del trabajo práctico, por lo cual, el responsable como los demás integrantes del grupo deberán tomar todos los recaudos, en caso que la persona designada no pueda efectuar dicho informe.
- En la presentación del informe deben figurar la carátula oficial de la materia Electrónica Aplicada II, título del trabajo práctico, Nro de Grupo, integrantes del mismo, presentes con sus números de legajos respectivos y el alumno responsable del informe.
- A partir de realizada la simulación, los términos de entrega son los correspondientes, establecidos por el Departamento de Electrónica.

Parte 1: Circuito Diferenciador, Derivador ó Filtro Pasa Alto

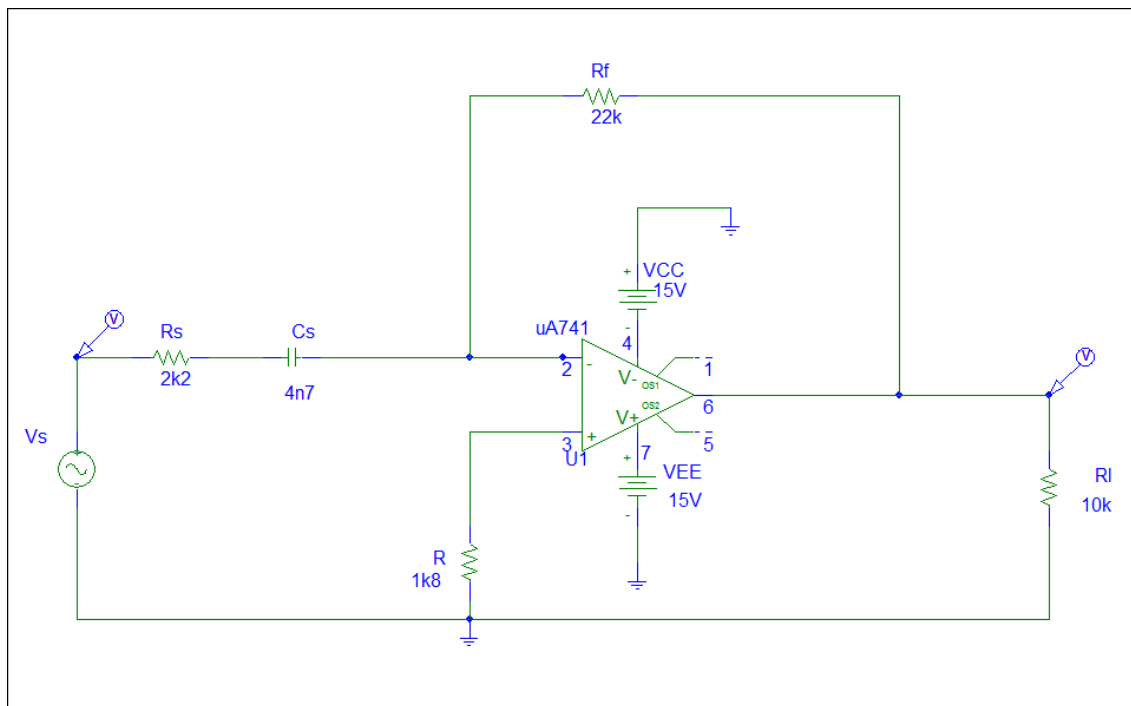
Realización del Trabajo Práctico:

- Esta práctica consiste en comprobar las características diferenciales del circuito con AO a simular y su comportamiento en una determinada gama de frecuencias.
- Dibuje el circuito con el programa del simulador descrito a continuación, con los valores de resistencias y capacidades indicados.



- Conectar el generador de señales V_s con una tensión de 1Vpp en modo senoidal y realizar un análisis transitorio y obtener un señal sobre R_L (V_o), que sea constante (con frecuencia del generador que garantice que el circuito amplifique), viendo en la gráfica correspondiente las señales de entrada (V_s) y de salida (V_o) en función del tiempo.
- Realice con el simulador un barrido en frecuencia (análisis de AC), manteniendo constante la tensión de entrada V_s , graficando la respuesta en frecuencia y marcando la frecuencia de corte inferior (f_{ci}) y la frecuencia de corte superior.
- En pasos sucesivos tomar tres valores de frecuencias que marquen las características del circuito simulado, es decir, que atenúe y derive, que derive y gane y que sólo se comporte como amplificador (recuerde que es en modo senoidal), graficando tanto la salida V_o como la entrada V_s (manteniendo constante la amplitud de ésta última) en su análisis transitorio.
- Repita los mismos pasos del punto anterior en su análisis transitorio, pero con señal cuadrada y triangular en el generador de señales V_s de entrada.

Circuito a simular:



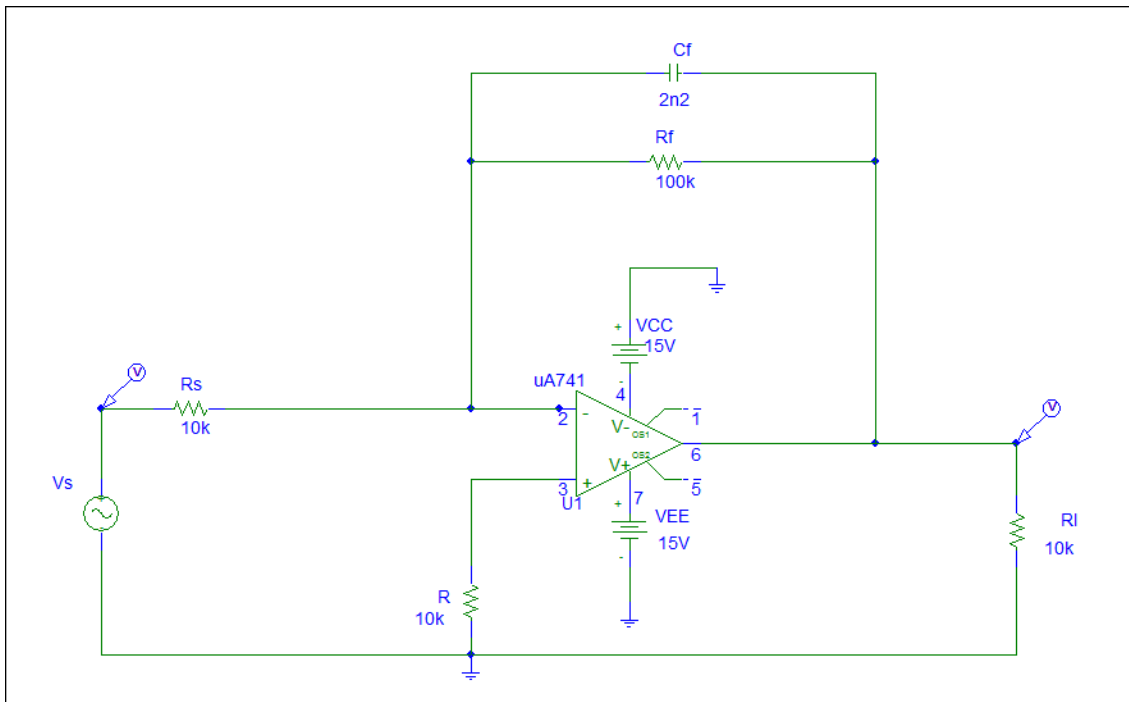


Parte 2: Circuito Integrador ó Filtro Pasa Bajo

Realización del Trabajo Práctico:

Repita los pasos descriptos en la Parte 1.

Circuito a simular:



Parte 3: Respuesta en Frecuencia y Velocidad de Excursión

Objetivo:

- Determinación de las características de la Respuesta en Frecuencia y Velocidad de Excursión (Slew Rate) del AO741.

Parte 3.1: Respuesta en Frecuencia

Realización del Trabajo Práctico:

- La primera parte consiste en determinar las frecuencias de corte de una configuración con AO como filtro activo (derivador) con una tensión de generador de entrada V_s de tipo senoidal.
- Arme con el simulador el circuito derivador indicado más abajo.

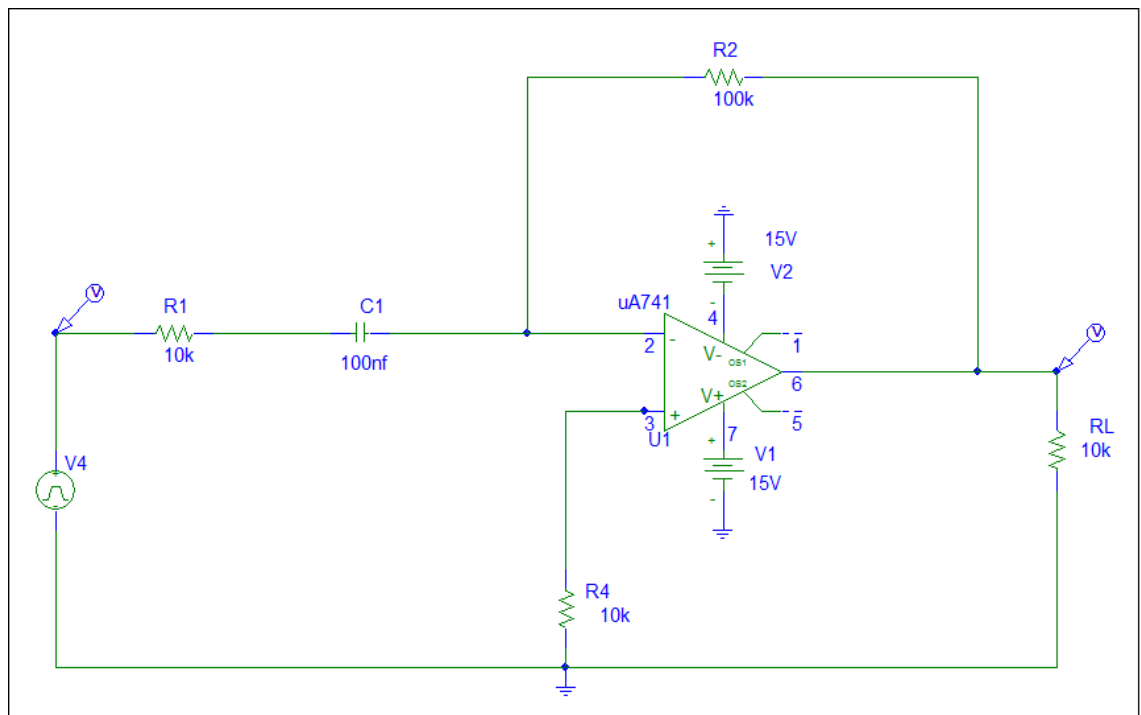


- Elija un valor de frecuencia para el generador V_s (1Vpp) en modo senoidal, de forma que la salida V_o se mantenga con una ganancia constante.
- Realice un análisis de AC de barrido en frecuencias y de la curva que obtenga determine la fcs y la fci aplicando el concepto de obtener dichos valores de frecuencias cuando la tensión de salida V_o cae 0,707 del valor de dicha V_o pero, en frecuencias medias.

Respuesta en Frecuencia para una onda cuadrada de entrada

- Se utiliza el mismo circuito derivador del párrafo anterior.
- Elija una señal cuadrada de frecuencia de 50Khz para el generador V_s (1Vpp) y verifique la señal de salida V_o mediante un análisis transitorio.
- Aplique el concepto de Tiempo de Crecimiento (T_r) sobre la gráfica que le provee el simulador entre el 10% y el 90% del máximo valor de tensión de salida V_o .
- Calcule la fcs a partir de: $fcs = 0.35/T_r$.
- Disminuya la frecuencia, manteniendo constante la tensión de entrada V_s , hasta lograr que el frente posterior de la tensión de salida sea de una altura de aproximadamente el 37% de la altura del frente anterior, a contar desde el punto de arranque de éste último.
- Aplique el concepto de Flecha ó decaimiento para calcular la fci.

Circuito a simular:



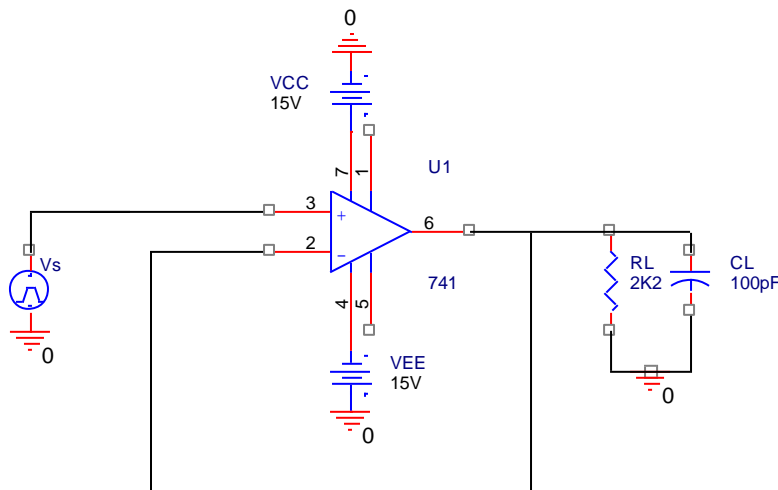


Parte 3.2: Velocidad de Excursión de una señal (SLEW RATE)

Realización del Trabajo Práctico:

- Simule el circuito descrito a continuación (seguidor con AO741).
- Utilice con el generador de entrada V_s una onda cuadrada de 4Vpp y frecuencia de 2Khz.
- Con el análisis transitorio determine los valores de variación de V_o y del tiempo en llegar a dicho valor, para luego aplicar la fórmula de SR (SLEW RATE).
- Repita la simulación con $R_L = 10K$.

Circuito a simular:



Informe y conclusiones:

- Realice el análisis teórico tanto del AO Derivador como el del AO Integrador. Halle analíticamente las frecuencias de los polos de dichos circuitos mediante la respuesta en frecuencia (ganancia de tensión).
- Mediante un gráfico en módulo y fase analice la estabilidad y calcule el margen de fase de dichos circuitos Derivador e Integrador.
- En el informe deberán figurar los gráficos del análisis transitorio tanto para el Derivador como para el Integrador, tomando tres frecuencias significativas, como se pidió, para ambos circuitos, en la realización del Trabajo Práctico.
- Para la medición del ancho de banda (ver parte 3.2), se pide la deducción de las fórmulas que permiten el cálculo de las frecuencias de



corte superior e inferior para una onda cuadrada y el cálculo teórico de dichas frecuencias.

(Bibliografía: “Diseño de Amplificadores de Potencia de Audio”, N. G. Muiño. Prentice Hall. Páginas 75 a 79).

- Los gráficos y valores de Slew Rate obtenidos. Comparar con los valores del AO741.