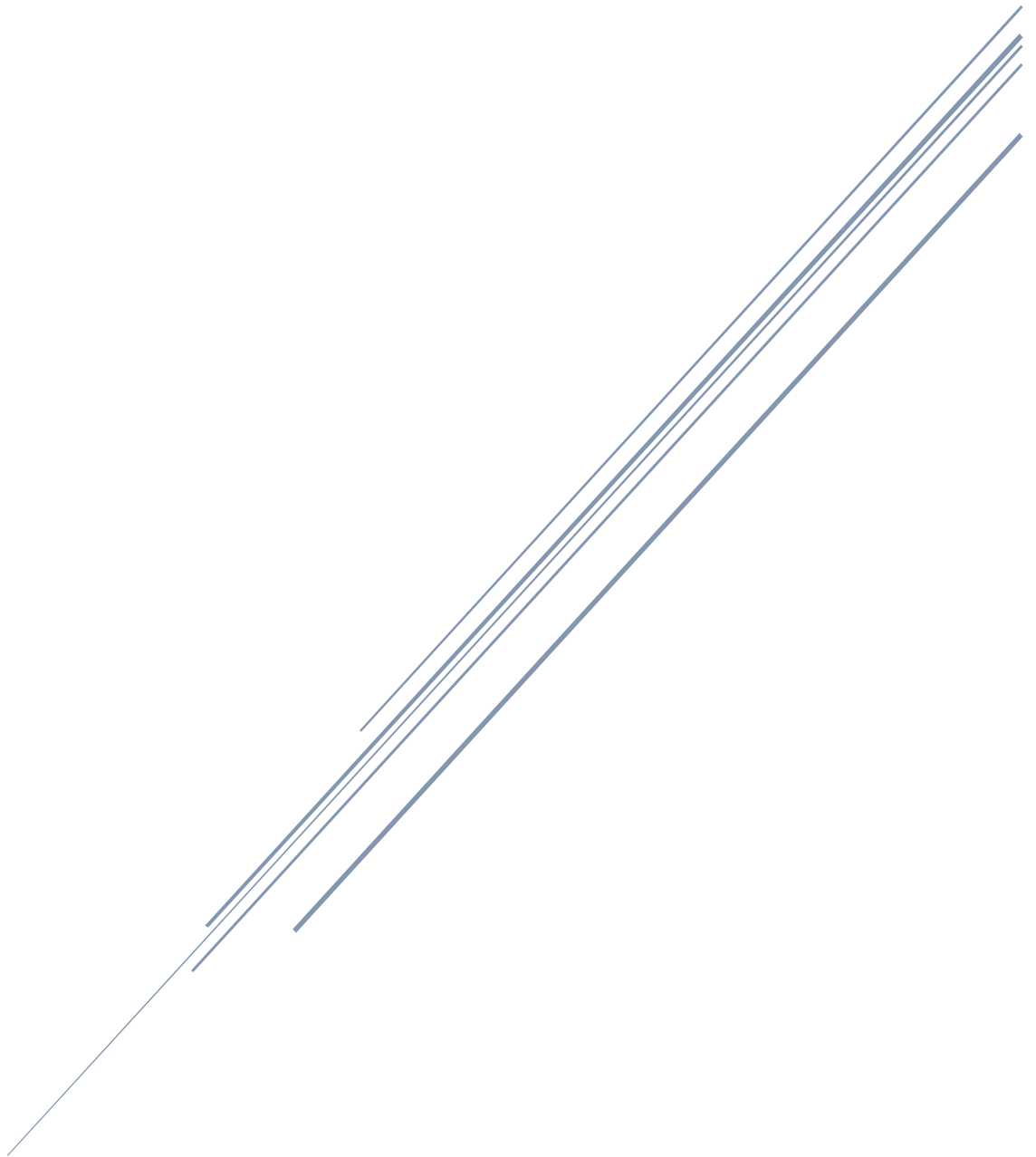


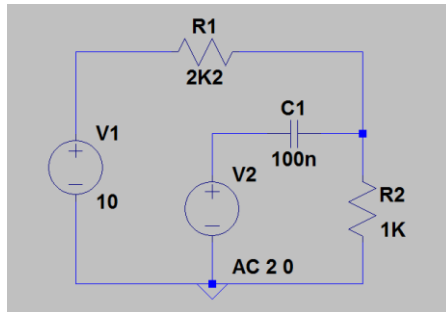
INFORME PREVIO SESIÓN 4

CIRCUITOS ELECTRÓNICOS



MEDIDAS DE SIMULACIÓN. Superposición de una señal continua y otra alterna

1. Crear un perfil de simulación de punto de operación en continua y obtener la tensión en el nodo A del circuito. Compararla con la tensión esperada teóricamente.

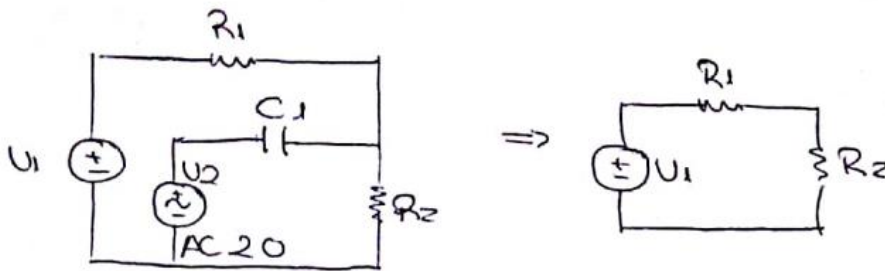


```
--- Operating Point ---
V(a) :          3.125          voltage
V(n001) :       10            voltage
V(n002) :       0             voltage
I(C1) :         3.125e-019     device_current
I(R2) :         0.003125      device_current
I(R1) :        -0.003125      device_current
I(V2) :         3.125e-019     device_current
I(V1) :        -0.003125      device_current
```

$$V(a) = 3.125 \text{ V}$$

Medidas teóricas

Al simular el circuito en modo corriente continua, la rama del condensador y la fuente de tensión alterna la obviaremos.



$$\text{Por tanto, } V_a = V(R2) = I(R2) * R2 = \frac{V1}{R1} * R2 = \frac{V1}{R1} * R2 = \frac{10V}{3,2k\Omega} * 1 \text{ k}\Omega = 3,125 \text{ V}$$

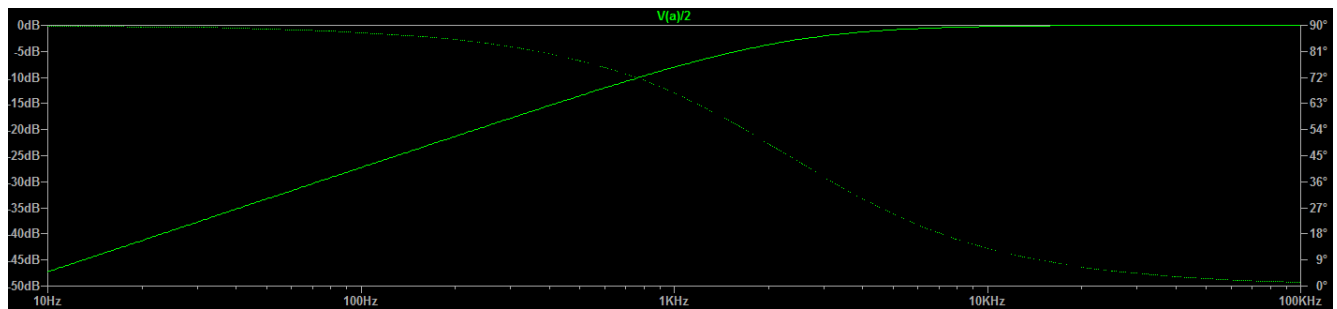
Observamos que los valores teóricos y de simulación coinciden

2. Crear un nuevo perfil de simulación para análisis en alterna, y realizar un barrido en frecuencias desde 10Hz hasta 100KHz. Puesto que la amplitud de la tensión sinusoidal es distinta de 1 V, representad gráficamente la ganancia en el nodo A añadiendo al dibujo la traza de V(A)/2 (siendo 2 la amplitud en voltios de la fuente de alterna, V2) y eliminando si es preciso la traza generada automáticamente por LTspice (y que corresponde a V(A)). Incluir también la representación de la fase de V(A)/2. Comparar los resultados obtenidos a unas pocas frecuencias con los valores teóricos para la ganancia de voltaje en dBs.

Simularemos el circuito ahora mediante el comando:

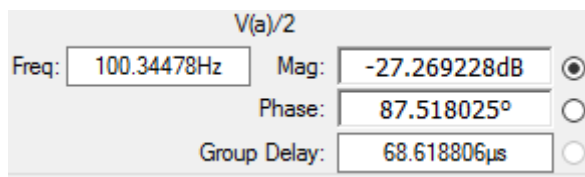
```
.ac dec 10 10 100K
```

Representamos $V(a)/2$ y su fase respecto a la frecuencia.



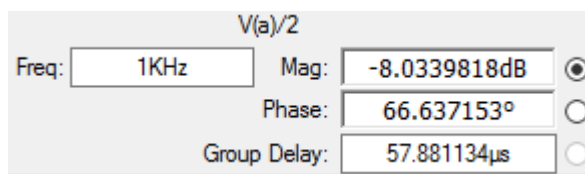
Mostramos ahora los resultados de la simulación para diferentes valores de la frecuencia.

- $F = 100 \text{ Hz}$



$$|A_v| = -27,269 \text{ dB}$$

- $F = 1 \text{ KHz}$



$$|A_v| = -8,0339 \text{ dB}$$

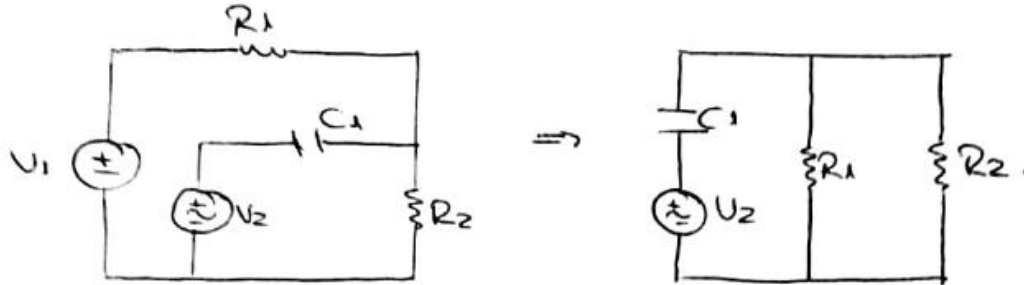
- $F = 10 \text{ KHz}$



$$|A_v| = -225,621 \text{ mdB}$$

Medidas teóricas

Como estamos ante una simulación en corriente alterna, la fuente de tensión V1 cortocircuita, es decir, se comporta como un cable.



Vamos a calcular ahora el valor de la Req y de f0, para poder calcular el módulo y la fase.

$$R = R_{eq} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2} = 687,5 \, \Omega$$

$$f0 = \frac{1}{2\pi RC} = 2314,98 \, \text{Hz}$$

Sabemos, por lo visto en la teoría que:

$$|Av|_{\text{db}} = 20\log(f/f0) - 20\log(1 + f^2/f0^2)^{1/2}$$

Calculamos ahora ese valor con cada una de las frecuencias:

$$-f = 10017,3 \, \text{Hz}$$

$$|Av| = -222,39 \, \text{mdB}$$

$$-f = 1003,3 \, \text{Hz}$$

$$|Av| = -8,0124 \, \text{dB}$$

$$-f = 99,827 \, \text{Hz}$$

$$|Av| = -27,314 \, \text{dB}$$

Como podemos observar, los valores de |Av| son prácticamente iguales.

Mirando la gráfica obtenida por LTSpice que el circuito se comporta como un **filtro paso alta**