# SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Grados en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones, Sistemas Audiovisuales , Telemática y Tecnologías de Telecomunicación

## SESIÓN 2:

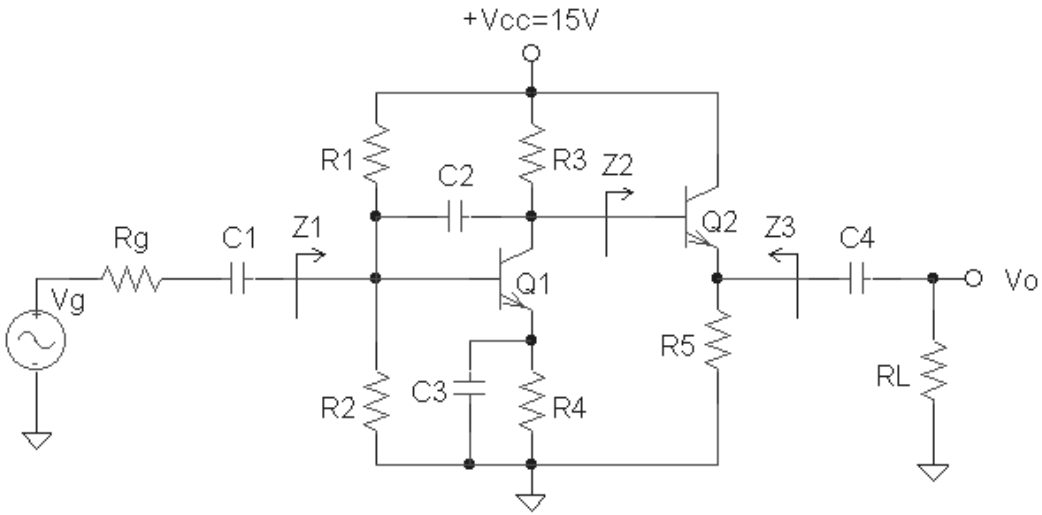
-**TEMA 1**: REVISIÓN DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE AMPLIFICADORES ELECTRÓNICOS UTILIZANDO COMPONENTES DISCRETOS Y CIRCUITOS INTEGRADOS

- AMPLIFICADORES MULTIETAPA
- DIAGRAMAS DE BODE

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

# AMPLIFICADORES MULTIETAPA

## EJERCICIO 1




**Se pide:**

1. **Calcular la ganancia, vo/vg, y las impedancias Z1, Z2 y Z3 a frecuencias medias.**

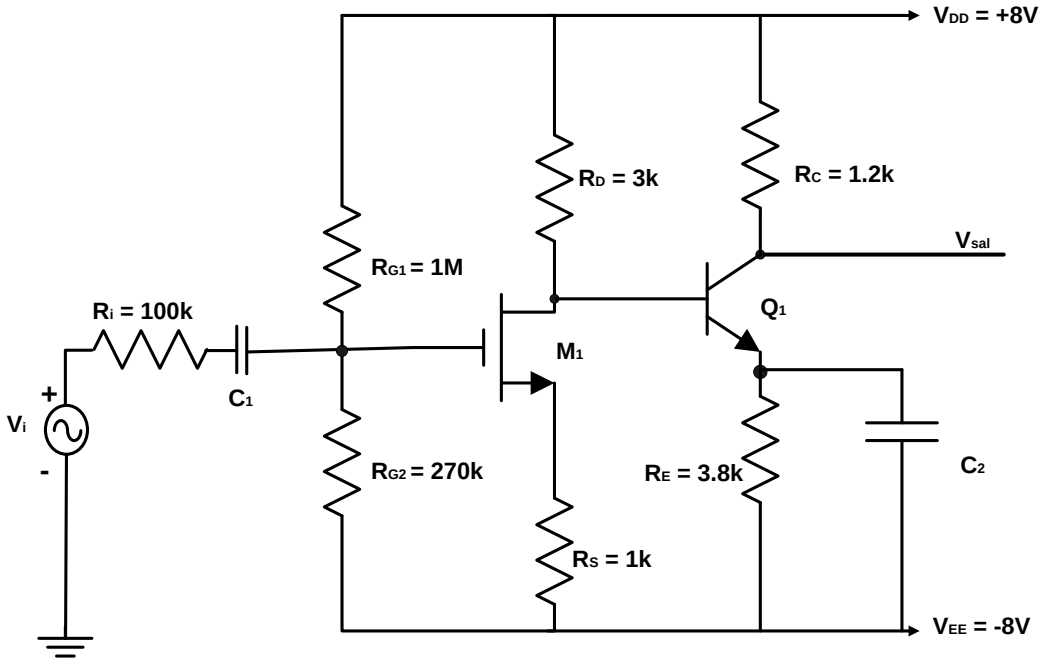
**DATOS:**

Rg = 5 KΩ; R1 = 30 KΩ; R2 = 15 KΩ; R3 = 10KΩ; R4 = 8,8 KΩ; R5 = $R_L$ = 4,7 KΩ

C1, C3, C4 $\rightarrow \infty$; C2 = 0 pF;

$V_T$ = 25 mV $\beta_F = \beta_0$ = 200; $Ic_{Q1}$=0.48mA $Ic_{Q2}$=2mA

## EJERCICIO 2




**Se pide:**

1. Calcular la ganancia, vsal/vi

**Datos:**

$C_1, C_2 \rightarrow \infty$

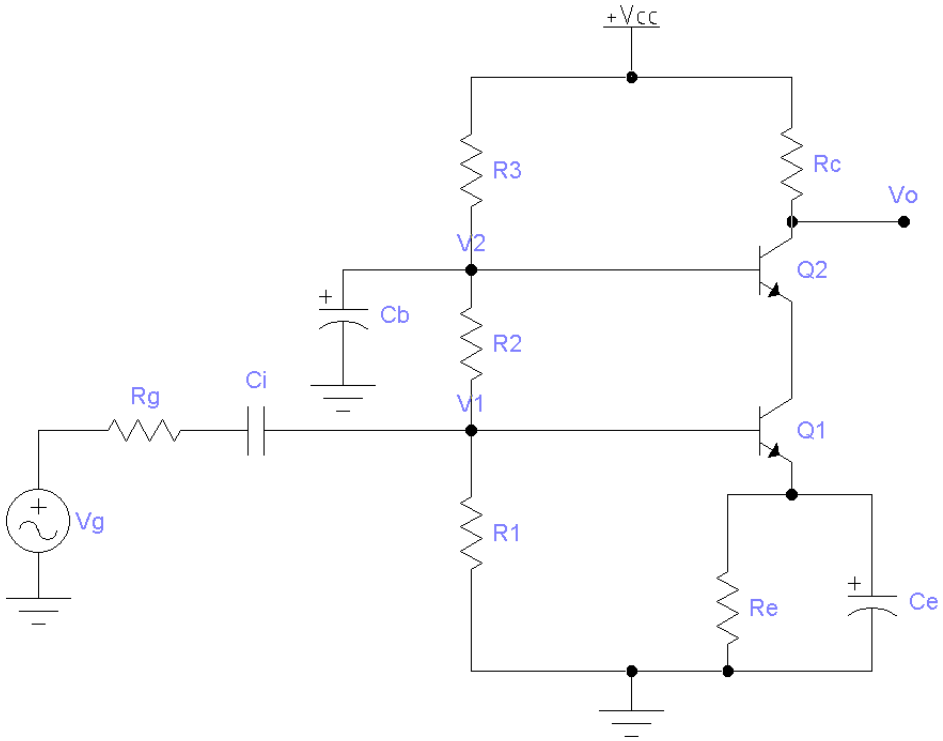
**$M_1$:**

$|V_t| = 1.5V$ $r_o \rightarrow \infty$ $k = 10mA/V^2$ $I_{DM1}=1.51mA$ $gm_{M1}=7.8mA/V$

**$Q_1$:**

$\beta = 250$ $r_o \rightarrow \infty$ $V_{BE(activa)} = 0.7V$ $I_{CQ1}=2.8mA$

## EJERCICIO 3




**DATOS:**

$V_{CC}$ = 15 V

Rg = 50 Ω

R1 = R2 = R3 = 50 KΩ

Re = 4,3KΩ

Rc = 2,5 KΩ

$V_{BE\text{-}ON}$ = 0,7 V

$\beta_F = \beta_0 = 100$

$r_o \rightarrow \infty$

$I_{CQ1} \approx I_{CQ2}$=0.9mA

**Se pide:**

1. Calcular la ganancia, vo/vg, a frecuencias medias.

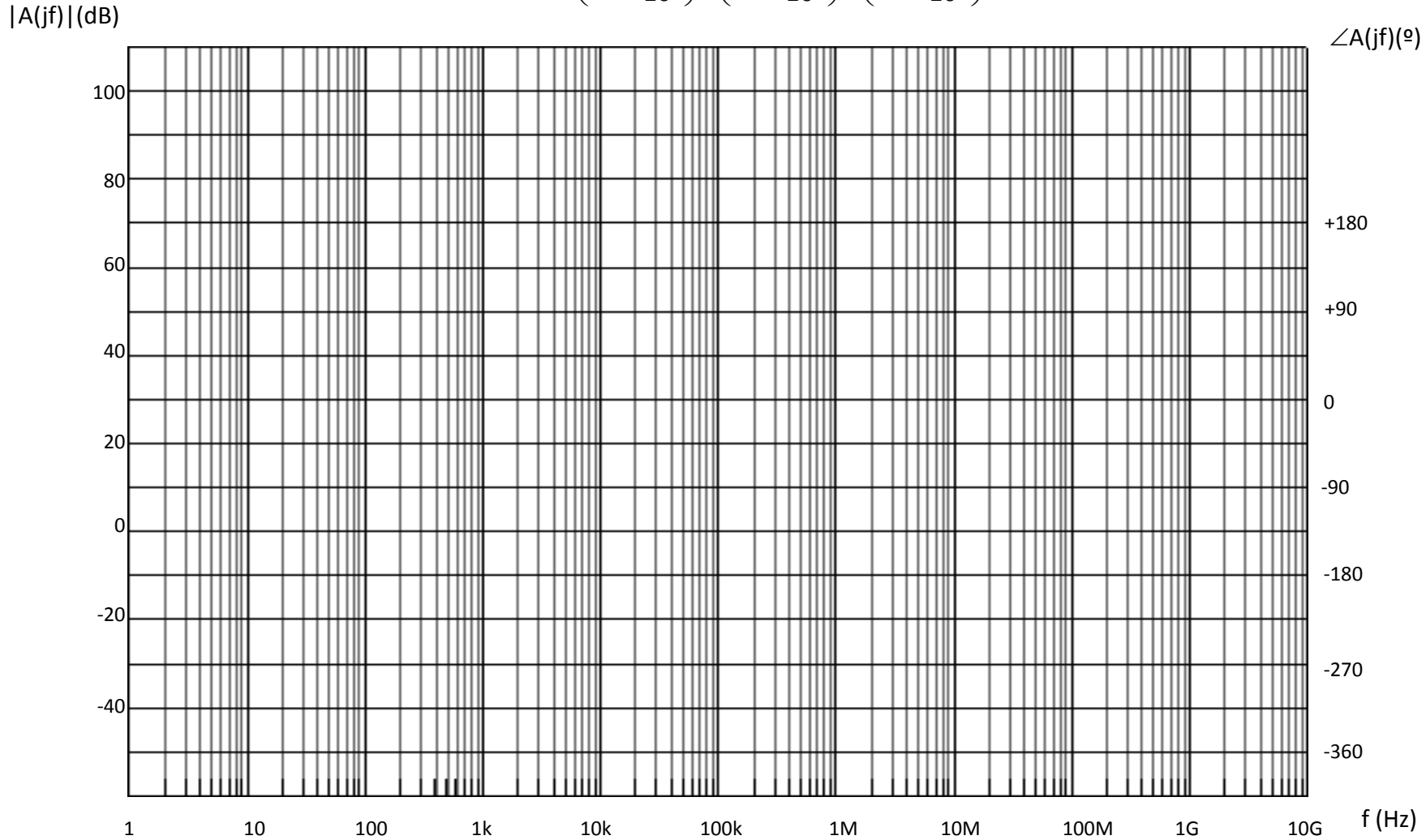
# REPRESENTACIÓN DIAGRAMA DE BODE ASINTÓTICO

# Ejemplo de representación de Diagrama de Bode asintótico

**EJERCICIO 1**

$$A(jf) = \frac{10^5}{\left(1 + j\frac{f}{10^5}\right) \bullet \left(1 + j\frac{f}{10^6}\right) \bullet \left(1 + j\frac{f}{10^7}\right)}$$

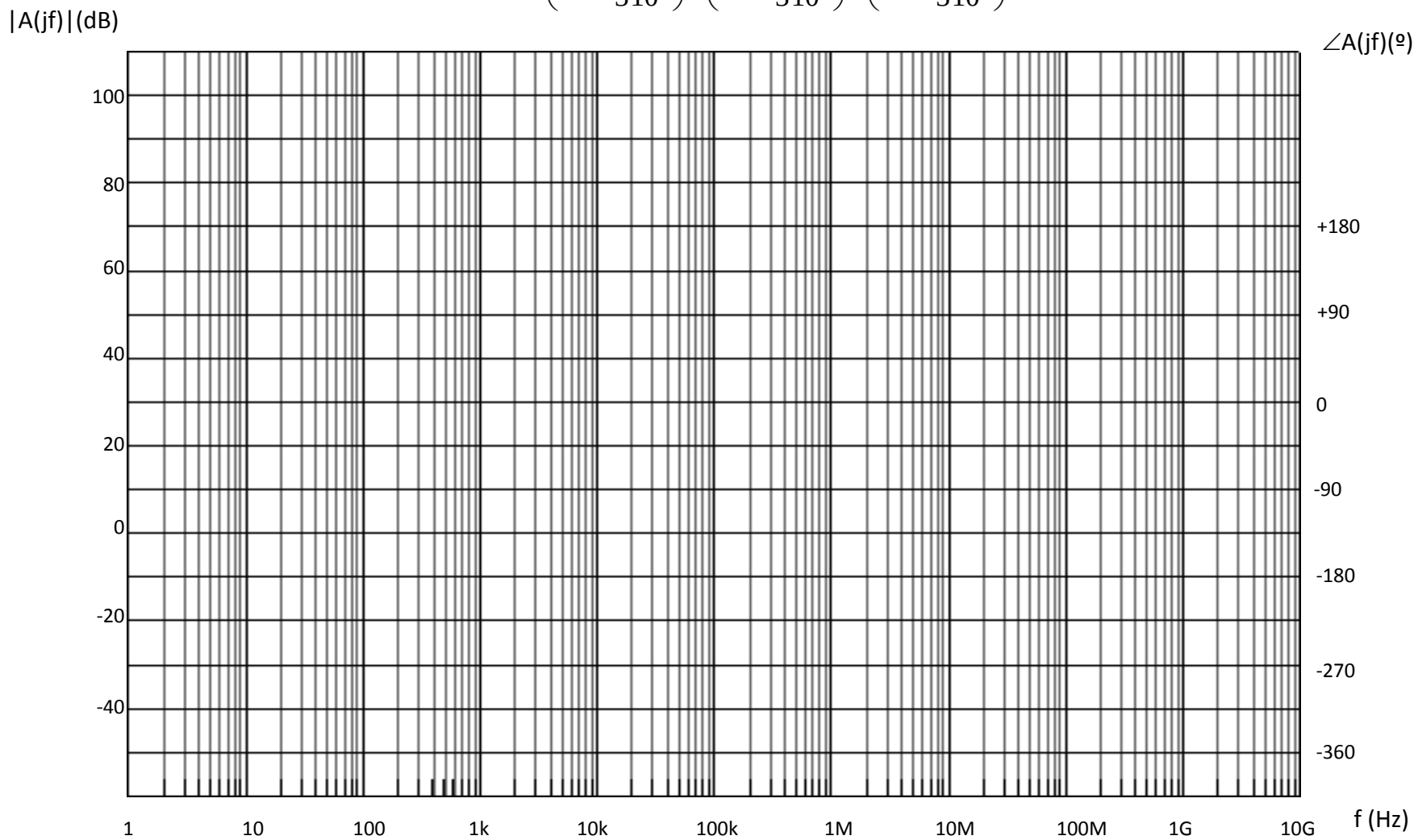
f en Hz



# Ejercicios para trabajar fuera del aula

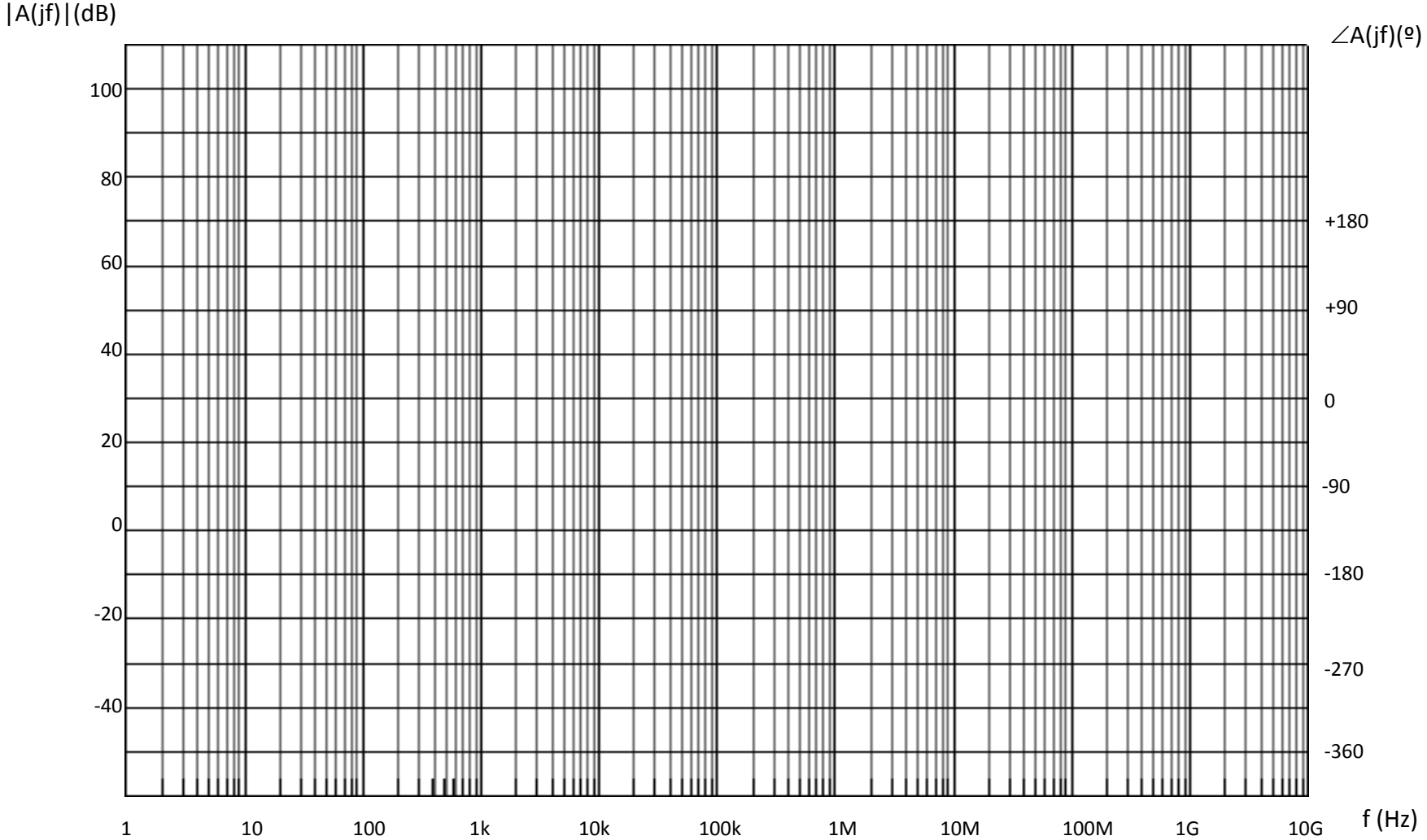
**EJERCICIO 2**

$$A(jf) = \frac{10^4}{\left(1 + j\frac{f}{3\cdot 10^2}\right)\bullet\left(1 + j\frac{f}{3\cdot 10^4}\right)\bullet\left(1 + j\frac{f}{3\cdot 10^7}\right)}$$ f en Hz



# Ejercicios para trabajar fuera del aula

**EJERCICIO 3**

$$A(jf) = \frac{5 \cdot 10^{3}}{\left(1 + jf \cdot 10^{-3}\right) \bullet \left(1 + f \cdot 10^{-6}\right) \bullet \left(1 + f \cdot 10^{-7}\right)}$$

f en Hz