



# Diseño de Controladores Adelanto-Atraso

---


Sistemas de Control  
Prof. Mariela CERRADA



# Compensador de adelanto-atraso

Función de transferencia del compensador

$$G_c(s) = K_c \frac{\left(s + \frac{1}{T_1}\right) \left(s + \frac{1}{T_2}\right)}{\left(s + \frac{\gamma}{T_1}\right) \left(s + \frac{1}{\beta T_1}\right)} = K_c \frac{1}{\gamma} \beta \frac{(T_1 s + 1)}{\left(\frac{T_1}{\gamma} s + 1\right)} \frac{(T_2 s + 1)}{(\beta T_2 s + 1)}; \quad \gamma, \beta > 1$$



Adelanto      Atraso

Para efectos del diseño, es común asumir que  $\gamma = \beta$ . Por supuesto, esta suposición no es imperativa y pueden considerarse valores diferentes. Suponiendo que  $\gamma = \beta$  y considerando que la ganancia  $K_c$  puede incorporarse en la ganancia del sistema, el Diagrama de Bode del compensador se muestra a continuación.

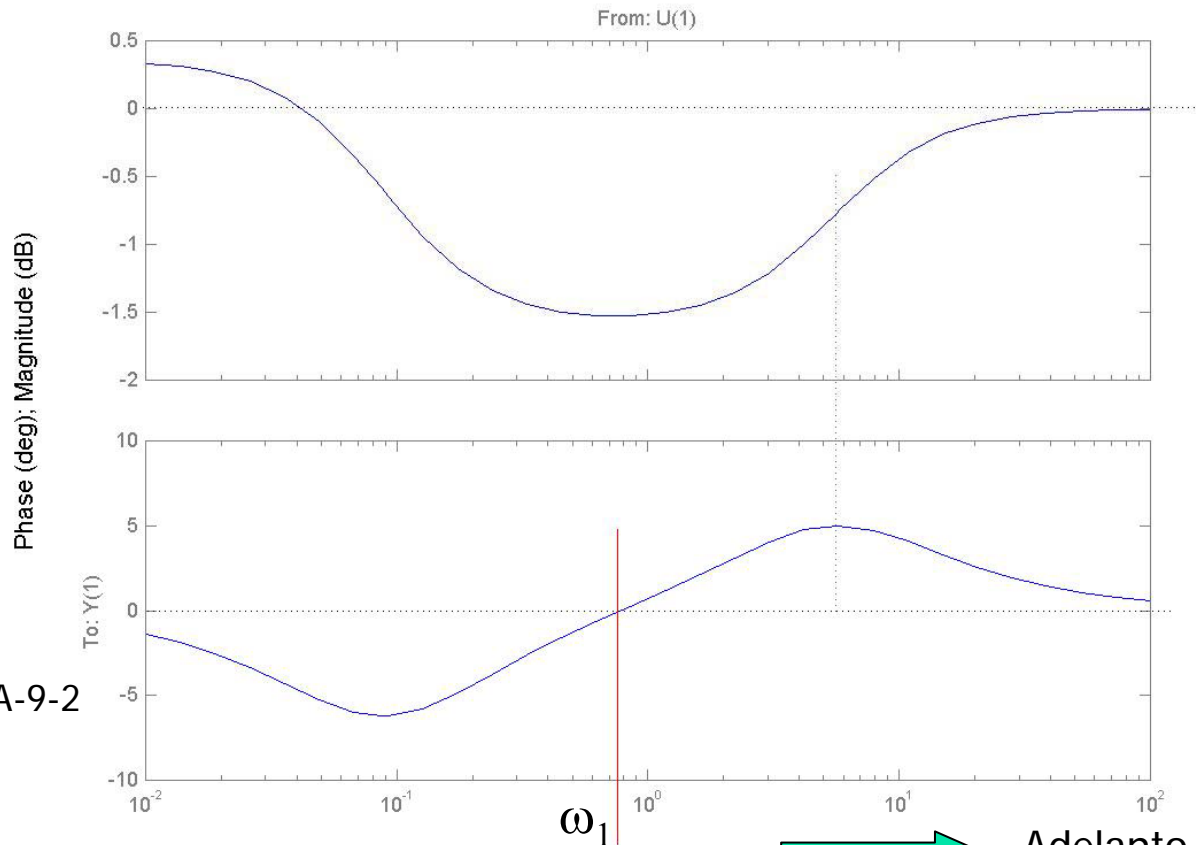
# Compensador de adelanto-atraso

Bode Diagrams

Considerando  
 $\alpha = \beta$

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{T_1 T_2}}$$

Ver Ogata,  
Problema resuelto A-9-2



Atraso (bajas frecuencias) ←

→ Adelanto (altas frecuencias)



# Compensador de Adelanto-Atraso: Diseño usando la respuesta frecuencial

---

El diseño estará orientado a aprovechar las ventajas que ofrece cada compensador por separado. De esta manera, la parte de adelanto será aprovechada para satisfacer en lo posible el requerimiento de margen de fase y mejorar los tiempos de respuesta, tal y como está previsto el diseño de compensadores por adelanto.

En el caso de compensadores por atraso, sabiendo que se aprovecha el incremento de ganancia que provee en las bajas frecuencias, para mejorar el error en estado estable.

El proceso de diseño es independiente, pudiéndose diseñar primero la parte de adelanto o de atraso, según los métodos de diseño propuestos. En general, se suele diseñar primero la parte de adelanto.