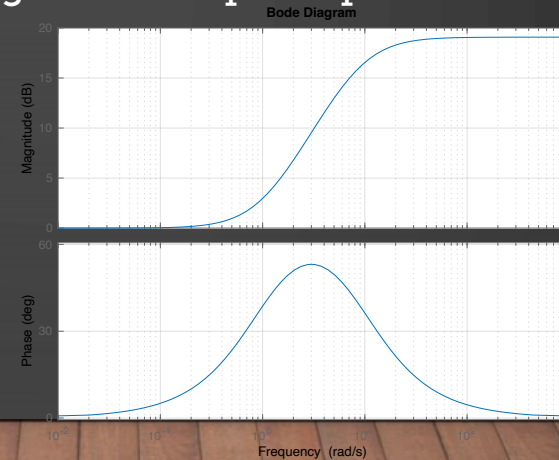
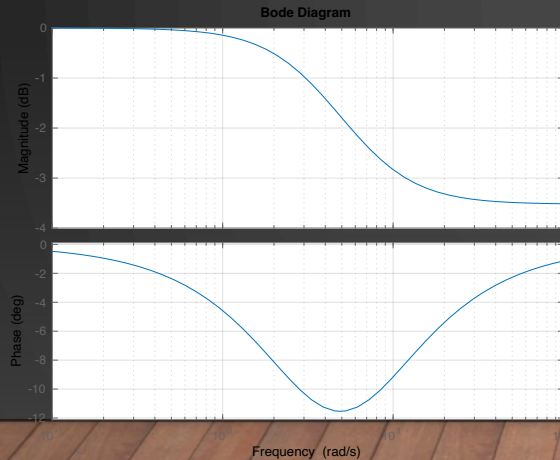


COMPENSADORES DE FASE

CONTROL

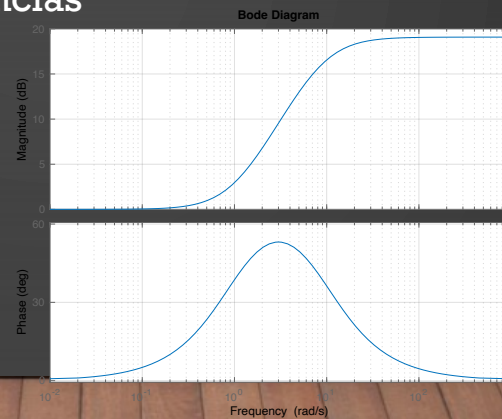
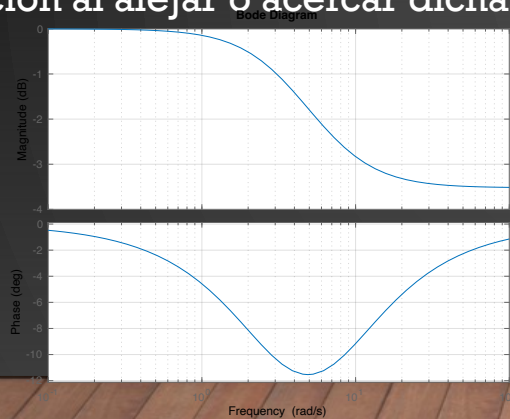
COMPENSADOR DE FASE

- Puede requerirse por alguna razón (estabilidad por ejemplo) que se requiera aumentar o disminuir el ángulo en cierto punto en el diagrama de bode.
- Un compensador de fase es un sistema con un polo y con un cero, estos últimos distintos uno del otro.
- Dicho sistema genera los siguientes diagramas de bode con los cuales se observa la viabilidad de aumentar o disminuir ángulo al multiplicar por un sistema.



COMPENSADOR DE FASE

- Las frecuencias de corte observadas en el diagrama asintótico de magnitud coresponderán a la magnitud del polo o del cero correspondiente
- De forma práctica se observa que entre mas lejanas esten las frecuencias de corte mayor es el angulo
- Sin embargo también se observa que dicho desfaseamiento máximo no corresponde al promedio entre las frecuencias de corte y que va variando su posición al alejar o acercar dichas frecuencias



FORMAS COMUNES DE MANEJAR COMPENSADORES

- Compensador de adelanto

$$K_c \alpha \frac{T s + 1}{\alpha T s + 1} = K_c \frac{s + \frac{1}{T}}{s + \frac{1}{\alpha T}} \quad (0 < \alpha < 1)$$

*Comparado
con lo
manejado:*

$$\frac{K_c(s + (-z))}{(s + \frac{1}{\alpha}(-z))} = \frac{K_c(s + w_{cz})}{(s + \frac{1}{\alpha} w_{cz})}$$

$$-p = \frac{1}{\alpha}(-z)$$

- Compensador de atraso

$$G_c(s) = K_c \beta \frac{T s + 1}{\beta T s + 1} = K_c \frac{s + \frac{1}{T}}{s + \frac{1}{\beta T}} \quad (\beta > 1)$$

*Comparado
con lo
manejado:*

$$\frac{K_c(s + (-z))}{(s + \frac{1}{\beta}(-z))} = \frac{K_c(s + w_{cz})}{(s + \frac{1}{\beta} w_{cz})}$$

$$-p = \frac{1}{\beta}(-z)$$

RELACIÓN ENTRE W_{CZ} Y W_M

Para poder comprender la relación entre las frecuencias de corte y la frecuencia média de máximo desfaseamiento, realicemos el siguiente ejercicio.

¿Cual es la frecuencia exacta que queda justo en el centro entre 1 (10^0) y 10 (10^1) en una linea semilogaritmica? Realizar el cálculo para obtenerla.



$$\log(w_m) = \frac{\log(10) + \log(1)}{2}$$

$$\log(w_m) = \frac{1}{2} \log(10) = \log(\sqrt{10})$$

$$w_m = \sqrt{10}$$

RELACIÓN ENTRE w_{CZ} Y w_M

- Ya que sabemos la lógica matemática que rige una frecuencia media
- Obtenga la fórmula para obtener la frecuencia media (w_m) en función de alfa y w_{CZ}

Es decir entre w_{CZ} y $\frac{1}{\alpha} w_{CZ}$. Utilizar misma lógica que se utilizó para calcular la media entre 1 y 10

$$w_m(\alpha, w_{CZ})$$

$$w_m = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} w_{CZ}$$

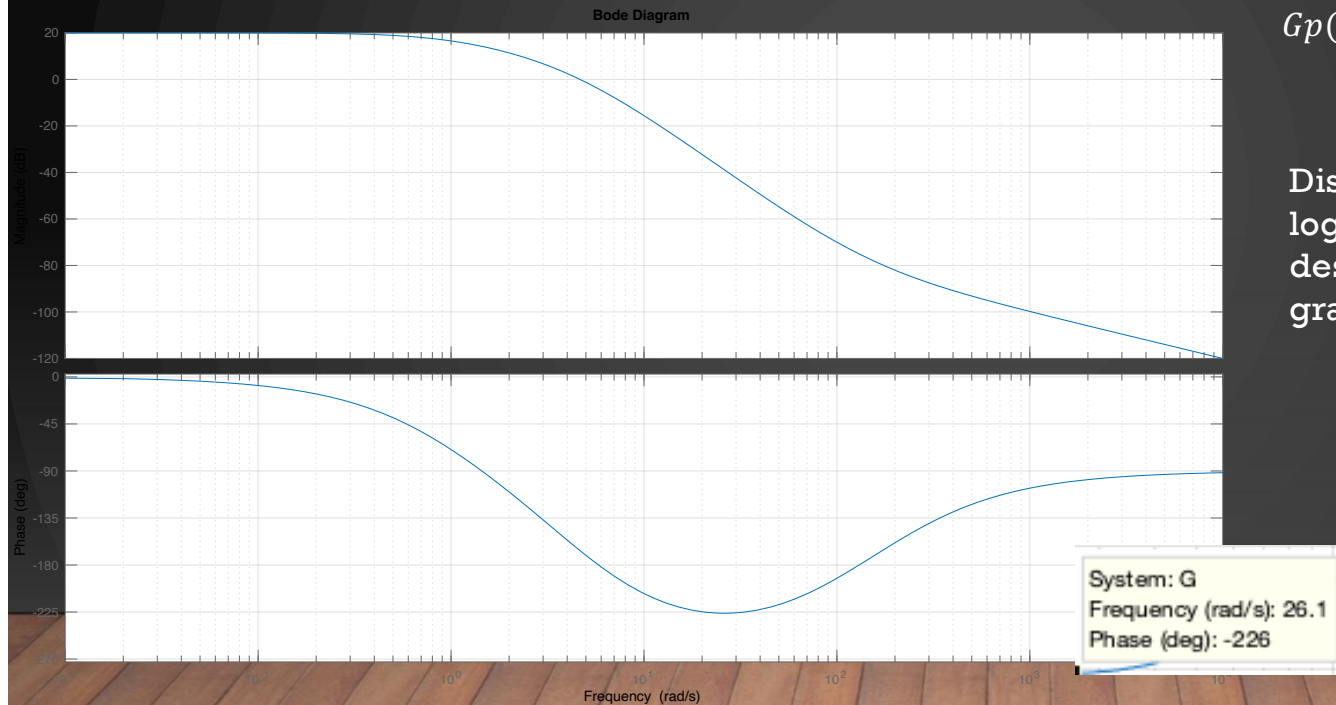
RELACIÓN ENTRE MAXIMO DESFASAMIENTO Y ALFA

- El cálculo del angulo máximo de desfaseamiento si es un poco mas complejo de entender, y por el momento utilizaremos la siguiente relación

$$\text{Sen}(\phi_m) = \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha}$$

- Suponga un sistema con el siguiente Diagrama de Bode

EJERCICIO COMPESNADOR DE ADELANTP



$$G_p(s) = \frac{(1/100)(s + 100)(s + 200)}{(s + 1)(s + 4)(s + 5)}$$

Diseñe el compensador que logre que el sistema tenga un desfase máximo de -180 grados