$$G(s) = \frac{4}{s(s+2)}$$

ESPECIFICACIONES DE RENDIMIENTO

- COMPENSACIÓN MEDIANTE ADELANTO DE FASE
- $K_v = 20\ s^{-1}$
- $MF \geq 50°$
- $MG \geq 10\ dB$

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

$G_c(s) = K \cdot \frac{Ts+1}{\alpha Ts+1}$; SISTEMA COMPENSADO: $G_c(s)G(s) = \frac{Ts+1}{\alpha Ts+1} K G(s)$

$$= \frac{Ts+1}{\alpha Ts+1} G_1(s)$$

$$G_1(s) = K \cdot G(s) = \frac{4K}{s(s+2)}$$

$$K_v = \lim_{s\to 0} s\, G_c(s) G(s) = \lim_{s \to 0} s \frac{Ts+1}{\alpha Ts+1} G_1(s) = \lim_{s\to 0} s \cdot \frac{Ts+1}{\alpha Ts+1} \cdot \frac{4K}{s(s+2)} =$$

$$= 2K = 20 \longrightarrow K = 10$$

$G_1(jw) = \frac{4 \cdot 10}{jw(jw+2)} \longrightarrow$ DIBUJAR BODE Y EVALUAR MF

$= \frac{40/2}{jw(1+jw0{,}5)}$ $\left\{ \begin{array}{l} MF = 17° \\ MG \to \infty \end{array} \right.$

PARA SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS DE LA ESTABILIDAD RELATIVA, EL COMPENSADOR DE ADELANTO DE FASE HA DE AÑADIR 33°, A FIN DE ALCANZAR UN MF DE 50°, SIN DECREMENTAR EL VALOR DE K.

LA INCORPORACIÓN DEL COMPENSADOR MODIFICA LA CURVA DE MAGNITUD, PROVOCANDO UN DESPLAZAMIENTO DE W_T (A LA DERECHA). DEBEMOS CORREGIR ESE DESPLAZAMIENTO, AÑADIENDO 5° Y/O 12° ADICIONALES)

$$\phi_m = 33° + 5° = 38°$$

DADO QUE $(\sin \phi_m) = \frac{1-\alpha}{1+\alpha}$; $\alpha = \frac{1 - \sin\phi_m}{\sin\phi_m + 1} = 0{,}24$

ϕ_m OCURRE EN $w_m = \frac{1}{T\sqrt{\alpha}}$ y $\left| \frac{Tjw+1}{1+jw\alpha T} \right|_{w=\frac{1}{T\sqrt{\alpha}}} = \frac{1}{\sqrt{\alpha}}$, LUEGO $|G_1(jw)| =$

$$= -20 \log\left(\frac{1}{\sqrt{\alpha}}\right) = -6{,}2\ dB\ (0{,}49)$$

PARA QUE $\left| G_1(w) \right| = 0{,}49 \Rightarrow w = 9 \ rad/s$

ASÍ, LA NUEVA $W_T = 9 \ rad/s \Rightarrow w_m = 9 = \dfrac{1}{T\sqrt{\alpha}} \Rightarrow T = 0{,}227$

o $\dfrac{1}{T} = 4{,}41$

FRECUENCIAS DE ESQUINA:

$$\text{CERO: } \frac{1}{T} = 4{,}41$$

$$\text{POLO: } \frac{1}{\alpha T} = 18{,}4$$

DETERMINAR $K_c = \dfrac{K}{\alpha} = \dfrac{10}{0{,}24} = 41{,}7$

$$G_c(s) = K_c \cdot \alpha \frac{Ts+1}{\alpha Ts+1} = K_c \frac{s+\frac{1}{T}}{s+\frac{1}{\alpha T}} = 41{,}7 \frac{s+4{,}41}{s+18{,}4}$$

$$= 10 \cdot \frac{0{,}227s+1}{0{,}054s+1}$$

$$\frac{G_c(s)}{K} G_1(s) = \frac{G_c(s)}{10} 10\, G(s) = G_c(s)\, G(s)$$