$$G(s)=\frac{1}{s(s+1)(0.5s+1)}\;;\;\underset{MG\geq 10\,dB}{\overset{K_V=5\,s^{-1}}{MF\geq 40^\circ}}\rightarrow \begin{matrix}MF=32,6^\circ\,(0,749\,rad/s)\\ MG=9,54\,dB\,(1,41\,rad/s)\end{matrix}$$

$$G_c(s)=K_c\beta\cdot\frac{Ts+1}{\beta Ts+1}=K_c\cdot\frac{s+\frac{1}{T}}{s+\frac{1}{\beta T}}\;;\;(\beta>1)\rightarrow K_c\beta=K$$

$$G_c(s)\,G(s)=\frac{Ts+1}{\beta Ts+1}\cdot K\cdot\underbrace{\frac{1}{s(s+1)(0.5s+1)}}_{G_1(s)}$$

$$K_V=\lim_{s\to 0}sG_c(s)\,G(s)=\lim_{s\to 0}\frac{Ts+1}{\beta Ts+1}\cdot K\cdot\frac{1}{s(s+1)(0.5s+1)}=5\rightarrow K=5$$

$$G_1(s)=\frac{5}{s(s+1)(0.5s+1)}\longrightarrow G_1(jw)=\frac{5}{jw(jw+1)(0.5jw+1)}\longrightarrow \text{BODE}$$

$MF=-13^\circ$ (LA GANANCIA K AJUSTADA ES INESTABLE) A $w=1,8$ rad/s
$MG=-4,44$ dB a $w=1,41$ rad/s

SOBRE EL DIAGRAMA DE $G_1(jw)$, LOCALIZAR LA FRECUENCIA PARA LA QUE EL MF ES EL REQUERIDO ESTO ES, $MF=40^\circ\rightarrow w=0.7$ rad/s. LA NUEVA w_T HA DE ESTAR CERCA DE ESTE VALOR.
EL ÁNGULO DE FASE DE $G_1(jw)$ PARA $MF=140^\circ$ ES -140° ($w=0,636$ rad/s)

CASO 1 SI $w_T'=0,636$ rad/s

CERO, UNA DÉCADA POR DEBAJO $\Rightarrow w_z=0,0636$ rad/s

A $w_T'=0,636$ rad/s $\rightarrow |G_1(jw_T')|=-16\,dB=-20\log\beta\rightarrow\beta=6,31$

LA ATENUACIÓN QUE HA DE EXPERIMENTAR LA MAGNITUD

POLO EN $w_p=\frac{1}{\beta T}=0,01$ rad/s

$K_c\beta=K\rightarrow K_c=\frac{K}{\beta}=\frac{5}{6,31}=0,8$

$MF=34,7\,(w=0,643$ rad/s)
$MG=10,7\,(w=1,36$ rad/s)

$$G_c(s)=0,8\,\frac{s+0,0636}{s+0,01}$$

CASO 2 $MF=+40^\circ+5^\circ\rightarrow \underline{/G_1(jw)=-135^\circ\,(w=0,558\text{ rad/s})}$

EN $w_T'=0,558$ rad/s $\rightarrow |G_1(jw_T')|=-11,5\,dB=-20\log\beta\rightarrow\beta=7,5$

CERO, UNA DÉCADA POR DEBAJO $\Rightarrow w_z=0,0558$ rad/s

POLO EN $w_p=\frac{1}{\beta T}=0,00744$ rad/s

$K_c\beta=K\rightarrow K_c=\frac{K}{\beta}=\frac{5}{7,5}=0,667$

$$G_c(s) = 0{,}667 \cdot \frac{s+0{,}0558}{s+0{,}00744}$$

$$\left.\begin{array}{l} MF = 40^\circ \ (w = 0{,}562 \text{ rad/s}) \\ MG = 12{,}4 \text{ dB} \ (w = 1{,}36 \text{ rad/s}) \end{array}\right\}$$

CASO 3 $MF = 40^\circ + 12^\circ = 52^\circ \longrightarrow \angle G_1(jw) = -128^\circ \ (w = 0{,}467)$

EN $w_T = 0{,}467$ rad/s $\rightarrow |G_1(jw_T)| = -19{,}5 = -20 \log \beta \Rightarrow \beta = 9{,}45$

CERO, UNA DÉCADA POR DEBAJO $\Rightarrow w_z = 0{,}0467$ rad/s

POLO EN $w_p = \frac{1}{\beta T} = 0{,}004942$ rad/s

$K_c \beta = K \rightarrow K_c = \frac{K}{\beta} = \frac{5}{9{,}45} = 0{,}53$

$$G_c(s) = 0{,}53 \, \frac{s+0{,}0467}{s+0{,}004942}$$

$$\left.\begin{array}{l} MF = 46{,}6^\circ \ (w = 0{,}469 \text{ rad/s}) \\ MG = 14{,}5 \text{ dB} \ (w = 1{,}37 \text{ rad/s}) \end{array}\right\}$$

CASO 4