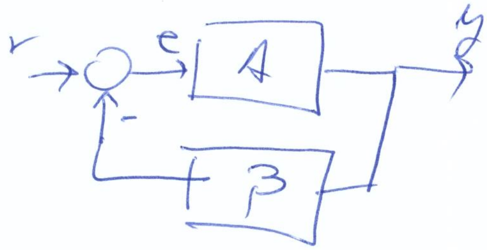
Solución problema 3 — Sistemas Lineales 2 julio 2017.




$G_{ol} = -A\beta$ ganancia en lazo abierto

$L = -G_{ol} = A\beta$

a. BIEN PLANTEADO $\Leftrightarrow \lim_{s\to\infty} L(s) \neq -1$. Como $L(s)$ es frrp

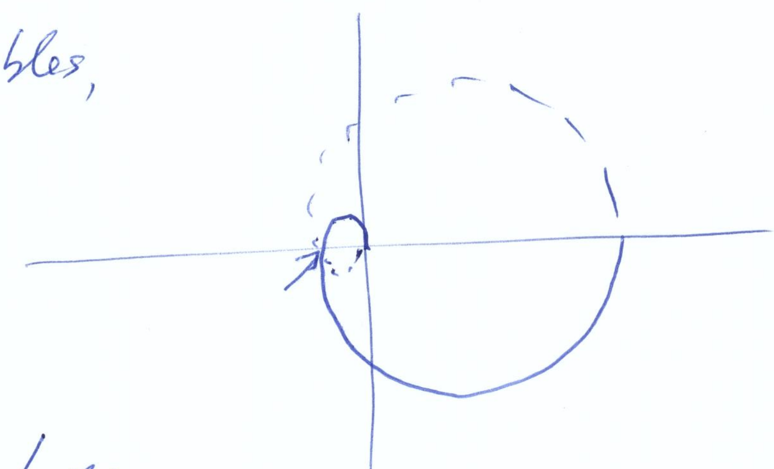
basta tomar $\lim_{\omega\to+\infty} s=j\omega$. Del grafo $\lim_{\omega\to\infty} L(j\omega) = 0 \Rightarrow$ BIEN PLANTEADO

b. Nyquist

Como $A$ y $\beta$ estables,

$P = 0$

$\Rightarrow$ No debe haber vueltas al $-1$



$\alpha = -60.1\,dB \angle 180.06$

$\simeq -60\,dB \angle 180$

$|\alpha| = 10^{-3} \Rightarrow N = 0$ ESTABLE

c

$$\boxed{MG = \frac{1}{|\alpha|} = 10^{3}}$$

MF : Busco $\omega_F \,/\, |L(j\omega_F)| = 1 = 0\,dB$

$\Rightarrow \omega_F \simeq 0.1$

y $MF = 90^{\circ}$.

d. $e_\infty = \lim_{s \to 0} sE(s) = \lim_{s \to 0} s \frac{1}{1+L(s)} \cdot \frac{1}{s} = \lim_{w \to 0} \frac{1}{1+L(jw)} =$

$= \frac{1}{1+10} = \frac{1}{11} = \underline{0{,}09}$ $\quad L(j0) = (20\,dB)\angle 0 = 10 \angle 0$

e. $E(s) = \frac{1}{1+L(s)} R(s)$

la transferencia es $S(j\omega) \frac{1}{1+L(jw_0)} = \frac{1}{1+L(j)} = \frac{1}{1+}$

$L(j) = [-23\,dB] \angle \cancel{-135^\circ} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{10}\right) \angle -135^\circ = \frac{1}{141} \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} - j\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$= -\left(\frac{1}{20}\right)(1+j)$

$S(jw) = \frac{1}{1 - \frac{(1+j)}{20}} = \frac{20}{19-j}$

en régimen $\boxed{e(t) = A \left|\frac{20}{19-j}\right| \cos\left(w_0 t + \operatorname{Arg} \frac{20}{19-j}\right)}$

f. Para que se cumpla la condición de Barkhausen es necesario que $K\alpha = -1$ $\Rightarrow$ eso se da para $K = 10^3$ y a la frecuencia $10$ rad/seg

$w = 10$ rad/seg