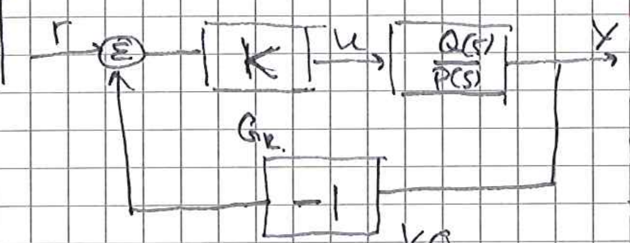
ROTORT

25/1 2012 (6)



$$Y = \frac{Q}{P}K\cdot(r-y) \quad\Big|\quad Y = \frac{\frac{KQ}{P}}{1+\frac{KQ}{P}}R = \frac{KQ(s)}{P(s)+KQ(s)}$$

$$\left(1+\frac{KQ}{P}\right)Y = \frac{KQ}{P}R$$

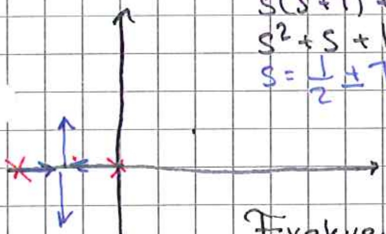
Ex| $\frac{Q(s)}{P(s)} = \frac{1}{s(s+1)}$

Kar. ekv: $P(s)+KQ(s) = 0$

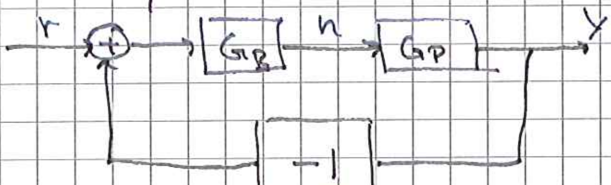
$s(s+1)+K = 0$

$s^2+s+k = 0$

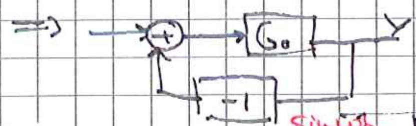
$s = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4}-k}$



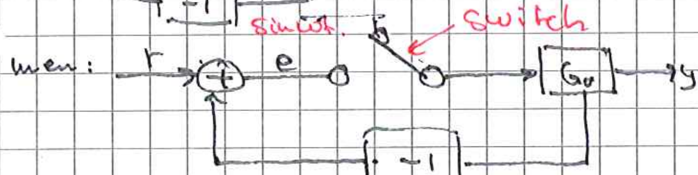
Frekvensanalys



⇒



men:



$$\boxed{\sin(\omega t) \rightarrow G \rightarrow y = |G|\sin(\omega t + \arg G)}$$

$\Rightarrow y = |G_o(i\omega)|\sin(\omega t + \arg(G_o(i\omega)))$

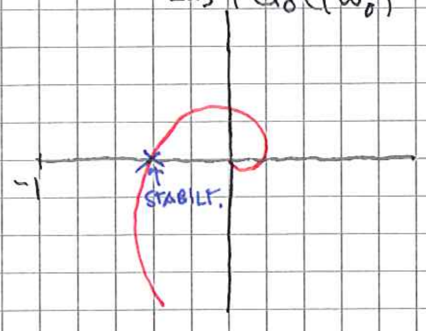
$e = -|G_o(i\omega)|\sin(\omega t + \arg(G_o(i\omega))) =$

$= |G_o(i\omega)|\sin(\omega t + \arg(G_o(i\omega)+\pi)$

Välj $\omega = \omega_0$ där $\arg(G_o(i\omega_0)) = -\pi$

$\Rightarrow e = |G_o(i\omega_0)|\sin(\omega_0 t)$.

$\Rightarrow |G_o(i\omega_0)| =$
- <1 STABILT
- $=1$ På stabilitetsgränsen
- >1 INSTABILT



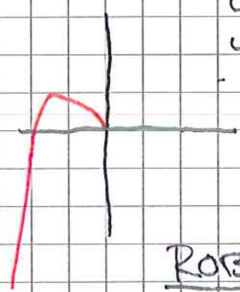
NYQUISTKRITERIET

Antag att G_o inte har poler i högra halvplan och att alla poler på Im-axeln är unika. Då är slutna systemet stabilt om punkten -1 ligger till vänster om Nyquistkurvan då denna genomlöps från $\omega = 0$ till $\omega \to \infty$

Ex| $G_o = \frac{K}{s(s+1)(s+2)}$

$$G_o(i\omega) = \frac{K}{i\omega(1+i\omega)(2+i\omega)} = \frac{K\cdot(-i)(1-i\omega)(2-i\omega)}{\omega(1+\omega^2)(4+\omega^2)} =$$

$$= \frac{-3K}{(1+\omega^2)(4+\omega^2)} - i\frac{K(2-\omega^2)}{\omega(1+\omega^2)(4+\omega^2)}$$



$\omega^2 = 2$ (skär realdel)

$\omega = \sqrt{2}$

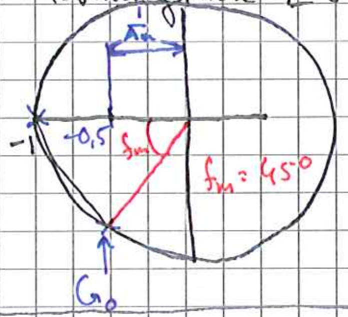
$\Rightarrow |G_o(i\sqrt{2})| = \frac{3K}{3\cdot 6} = \frac{K}{6}$

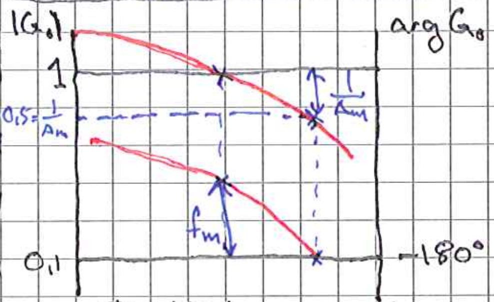
Stabil för $K < 6$.

ROBUSTHETSMARGINAL

Am: förstärkningsmarginal, amplitudmarginal [2, 5]

fm: fasmarginal [45°, 60°]





Dödtidsmarginal

Antag att vi har G_o och lägger en till dödtid L.

$G_o^{ny} = G_o e^{-sL}$

$|G_o^{ny}| = |G_o| \Rightarrow \omega_c^{ny} = \omega_c$

ω_c = skärfrekvens $|G_o(i\omega_c)| = 1$.

$\arg(G_o^{ny}) = \arg(G_o) + \arg(e^{-i\omega L}) =$

$= \arg G_o - \omega L \Rightarrow f_m^{ny} = f_m - \omega L$.

$f_m^{ny} = f_m - \omega_c L = 0 \Rightarrow \boxed{L = \frac{f_m}{\omega_c}}$

Dödtidsmarginal