

Curso

SISTEMAS Y CONTROL

Clase 27

Fotogramas de los pizarrones de clases filmadas

Prof. Rafael Canetti

Instituto de Ingeniería Eléctrica,
Facultad de Ingeniería, Universidad de la República
Montevideo, Uruguay.
Año 2021

Este material fue elaborado como material de apoyo para ser utilizado por los estudiantes de este curso de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República (Udelar).

No está autorizado su uso con fines comerciales. No está autorizada su edición, recorte o modificación. Ni tampoco su uso sin indicar adecuadamente su origen.

Clase 27

- Compensación por adelanto de fase (2)

Diseño mejorando margen de fase

Diseño mejorando error en régimen, margen de fase, tiempos etc.

- Relación con el LGR. Ejemplo.
- Compensación por atraso de fase.

Usa transparencias:

- Compensación por adelanto de fase -"compensadores_a_v3.pdf"

- Ejemplo de compensación por adelanto de fase "compensadoresb_ejemplo_v5.pdf"

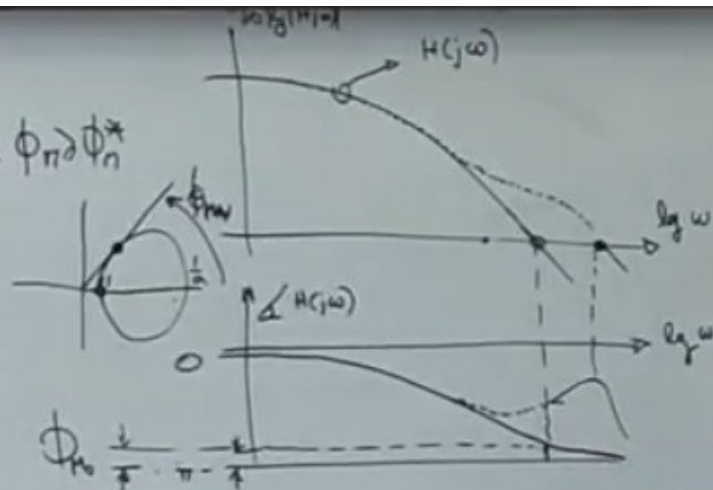
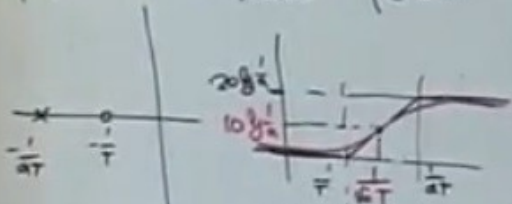
Usa animaciones: "Adelanto el lugar de las raíces (animación)"

COMPENSADORES

- Compensador por adelanto de fase.

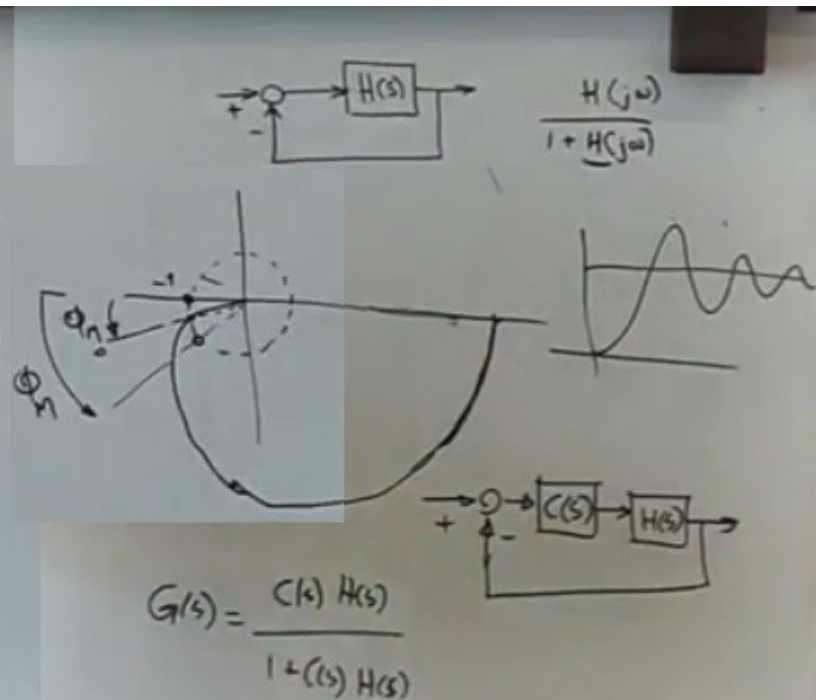
Dada $H(j\omega)$: diseñar controlador para que $\phi_{m} > \phi_n^*$

Se propone: $G(s) = \frac{1+Ts}{1+aTs}$ $\begin{cases} T > 0 \\ 0 < a < 1 \end{cases}$



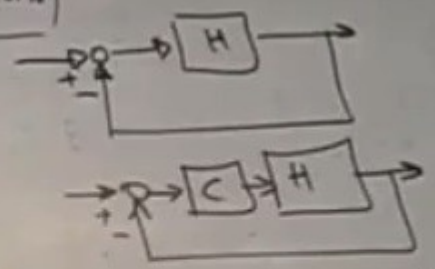
$\phi_{max} \uparrow$

$$\sin(\phi_{max}) = \frac{1-a}{1+a}$$



Efectos de agregar el compensador (vs. no ponerlo)

- 1) Respuesta menos oscilatoria: $\left\{ \begin{array}{l} < t_s \\ < M_p \end{array} \right.$

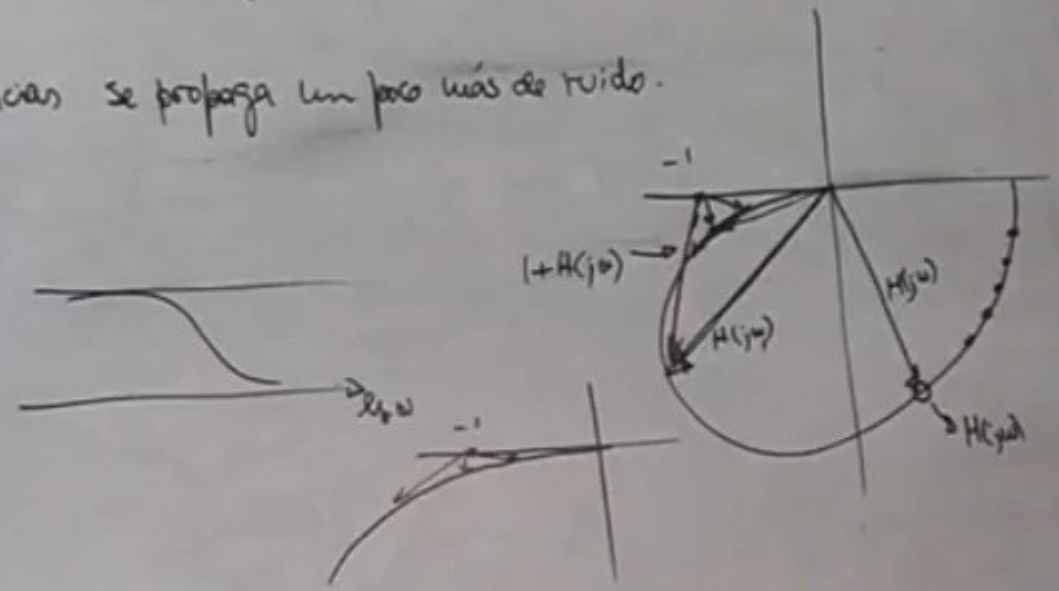


- 2) No afecta el comportamiento en BF. y ω_{c}

$$G(j\omega) = \frac{HC(j\omega)}{1+HC(j\omega)}$$

- 3) Se aumenta un poco BW (del lado cerrado) $\Rightarrow < t_r$

- 4) En altas frecuencias se propaga un poco más de ruido.



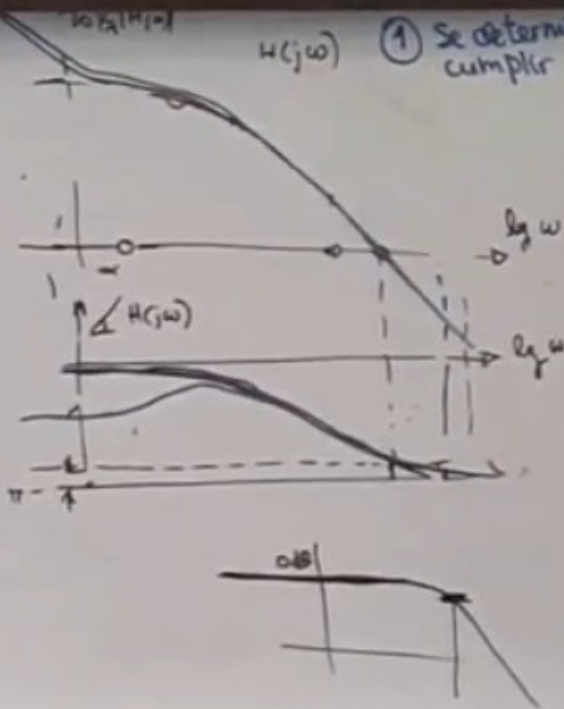
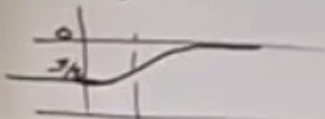
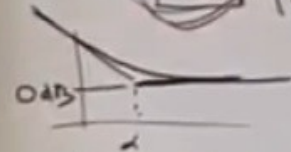
COMPENSADORES

Compensador por adelanto de fase.

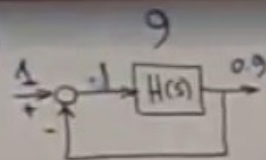
Dada $H(j\omega)$, diseñar controlador para que $\phi_m \geq \phi_n^*$

2) $e_{\infty}(\text{escalón}) = 0$

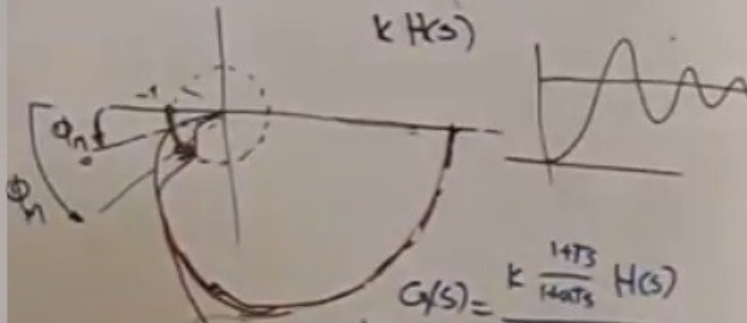
$$C(s) = K \frac{(s+d)}{s} \frac{(1+Ts)}{(1+aTs)}$$



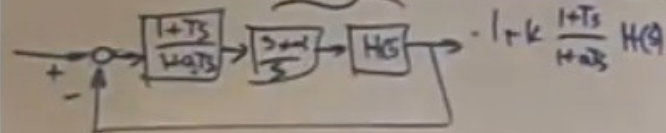
1) Se determina k para cumplir con $e_{\infty} \leq e_{\infty}^*$



$$\frac{H(j\omega)}{1+H(j\omega)}$$



$$G(s) = K \frac{1+Ts}{1+aTs} H(s)$$



$$1 + K \frac{1+Ts}{1+aTs} H(s)$$

COMPENSADORES

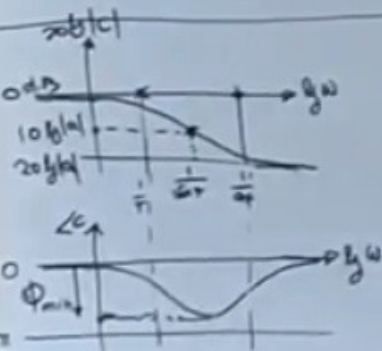
2) Compensador por ATRASO de FASE

- Dada $H(j\omega)$ diseñar un $C(s)$ serie con realim. unitaria /
tal que $\phi_M > \phi_M^*$

Se propone: $C(s) = \frac{1+aTs}{1+Ts}$



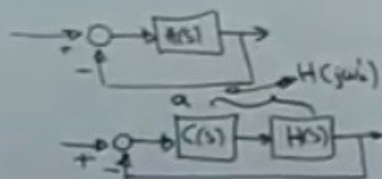
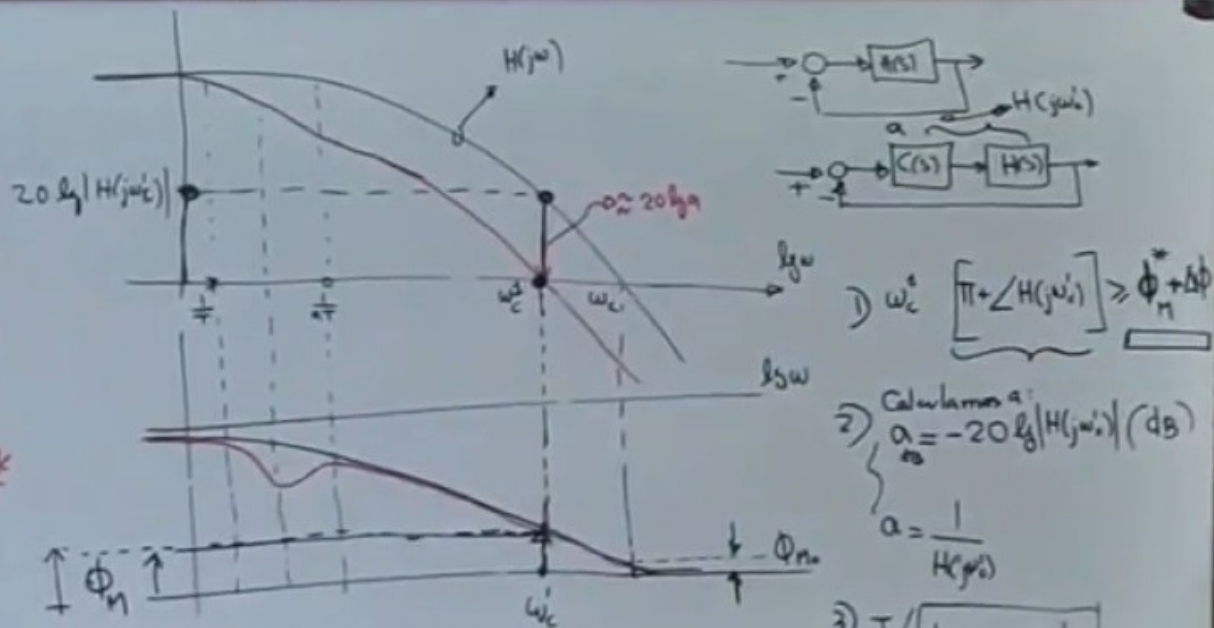
$$T > 0 \\ 0 < a < 1$$



$$\sin \phi_{min} = \frac{a-1}{a+1} < 0$$

$$k \frac{s+a}{s} = k + \frac{ak}{s}$$

P.I.



$$1) \omega_c' \left[\pi + \angle H(j\omega_c') \right] \geq \phi_M^* + \Delta\phi$$

$$2) \text{ Calculamos } a: \\ a_{dB} = -20 \log |H(j\omega_c')| \text{ (dB)} \\ a = \frac{1}{|H(j\omega_c')|}$$

$$3) T / \frac{1}{aT} \ll \omega_c'$$

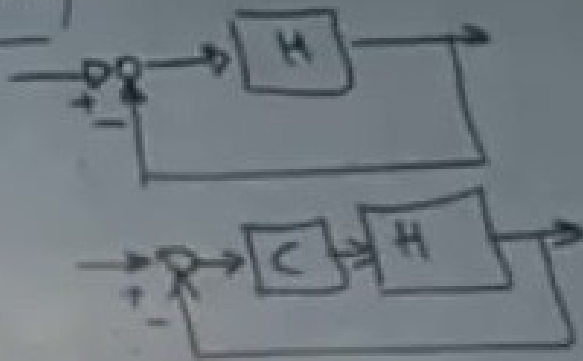
4) Se verifica que $\phi_M > \phi_M^*$

Efectos de agregar el compensador (vs. no ponerlo)

1) Respuesta menos oscilatoria: $\left\{ \begin{array}{l} < t_s \\ < M_p \end{array} \right.$

2) No afecta el comportamiento en BF. y ω_{cruz}

3) Se disminuye un poco BW (del lazo cerrado) $\Rightarrow > t_r$



$$G_c(j\omega) = \frac{H(j\omega)}{1+H(j\omega)}$$