



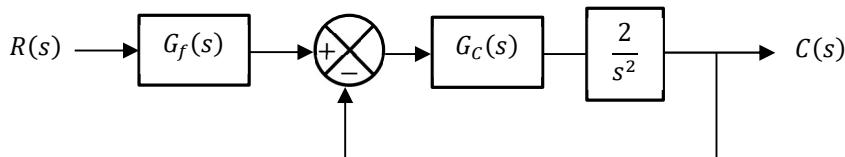
## EXAMEN FINAL

03-03-2022

## EJERCICIO 1

3.5 PUNTOS

Un *satélite geoestacionario*, en su control de posición angular según el azimut respecto a la antena terrestre, puede modelizarse como un sistema de segundo orden con 2 polos en el origen. Sin embargo, este sistema es inestable a lazo abierto y debe ser controlado. Se dispone para el mismo, con un controlador serie y un pre filtro. Se pide:



- a) **(2.5 P)** Diseñe el *controlador*  $G_C(s)$  y *pre filtro*  $G_f(s)$ , de tal forma que se cumplan las siguientes condiciones de diseño:
- Error verdadero a la posición nulo.
  - Tiempo de establecimiento de la salida al 2% ante un escalón unitario de excitación  $t_{S,2\%} \leq 2$  seg.
  - Sobrepaso del ángulo de salida respecto a un escalón unitario de excitación  $M_p = \leq 16.3\%$ .
- b) **(1.0 P)** Realice un *diagrama en bloques con Simulink*, de manera tal de comprobar el cumplimiento de todos los requisitos de diseño, es decir,  $e_{ss}$ ,  $M_p$  y  $t_{S,2\%}$ . ¿Hay error finito a la rampa unitaria?

## EJERCICIO 2

3.5 PUNTOS

Se presenta a continuación, una *planta inestable* con un componente derivativo de la misma. Mediante un sensor unitario, se realimenta la salida a la entrada, no sólo para estabilizar el sistema, sino también para conseguir ciertos requisitos transitorios permanentes:

$$G(s) = \frac{2(s+1)}{s(s-1)}$$

- a) **(2.5 P)** Diseñe un *controlador*  $G_C(s)$ , de tal forma que se cumplan las siguientes condiciones de diseño:
- Tiempo de establecimiento de la salida al 2% ante un escalón unitario de excitación  $t_{S,2\%} \leq 2$  seg.
  - Sobrepaso del ángulo de salida respecto a un escalón unitario de excitación  $M_p \leq 16.3\%$ .
- b) **(1.0 P)** Realice un *diagrama en bloques con Simulink*, de manera tal de comprobar el cumplimiento de todos los requisitos de diseño, es decir  $M_p$  y  $t_{S,2\%}$ . Si alguno de los parámetros de diseño no se cumple, explique brevemente por qué no se cumplen.

## EJERCICIO 3

3.0 PUNTOS

Teniendo en cuenta la misma *planta inestable* del ejercicio anterior, es decir:

$$G(s) = \frac{2(s+1)}{s(s-1)}$$

Se quiere ahora trabajar con una *realimentación completa del vector de estados*, de forma tal de conseguir los siguientes requisitos de diseño:

- Tiempo de establecimiento de la salida al 2% ante un escalón unitario de excitación  $t_{S,2\%} \leq 2$  seg.
  - Sobrepaso del ángulo de salida respecto a un escalón unitario de excitación  $M_p \leq 16.3\%$ .
  - Error nulo verdadero ante una excitación de escalón unitario (error nulo a la posición).
- a) **(2,0 P)** Diseñe el *vector de realimentación de estados y ganancia de referencia*, de manera tal de conseguir todos los requisitos de diseño solicitados.
- b) **(1.0 P)** Realice un *diagrama en bloques con Simulink*, de manera tal de comprobar el cumplimiento de todos los requisitos de diseño, es decir,  $e_{ss}$ ,  $M_p$  y  $t_{S,2\%}$ .

**CONDICION DE APROBACIÓN:** Al menos un ítem correcto de cada ejercicio y sumar 6 puntos. El examen debe estar escrito en tinta (excepto tinta roja). Dispone de **2:30 horas** para desarrollar su final. Debe subir el pdf escaneado de su examen (1 solo documento), al aula virtual destinada al efecto. El uso del celular solamente está permitido en el momento de escanear el final. Se recomienda el uso de *Matlab* y *Simulink*, colocando en su examen **todos** los diagramas en bloques, gráficos y sentencias utilizadas con el soporte de *MathWorks*.

Apellidos y Nombres:

NOTA: