

Nombre: _____

IMPORTANTE

Duración del examen: **90 minutos**

No olvide anotar el nombre y los apellidos en todas las hojas de examen, incluido el enunciado de examen

No se permite ningún tipo de documentación

Las respuestas se entregarán en hojas de examen

Se entregarán las hojas de examen, incluido el enunciado de examen, dobladas por la mitad

ps) Considere un sistema de control con realimentación unitaria en el que ya ha sido incluido el elemento de compensación. Si la función de transferencia de la planta es definida por $G(s) = 7/(s + 14)$ y la respuesta en frecuencia del compensador es dada en la figura 1, determine el error en régimen permanente que presenta el sistema realimentado ante una entrada escalón unitaria.

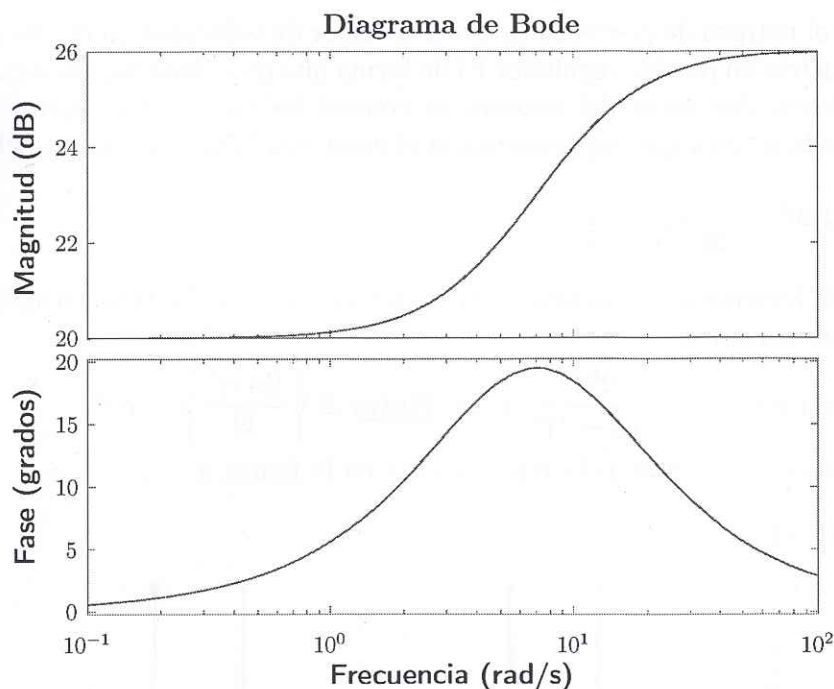


Figura 1: Diagrama de Bode del compensador.

ps) Considere un sistema de control de segundo orden (forma canónica), del que se conoce únicamente la magnitud del diagrama de Bode de su respuesta en lazo cerrado representada en la figura 2.

| | | |
|-------------|--------|----------------|
| Apellidos: | | Pág.: |
| Nombre: | Fecha: | |
| Titulación: | | |
| Asignatura: | | Curso / grupo: |

Cartagena99

$$\frac{1}{1 + K_p} = 0.16$$

$$G_R(s) \cdot G(s) = \lim_{s \rightarrow 0} K_c \alpha \frac{Ts + 1}{\alpha Ts + 1} \cdot \frac{7}{(s + 14)}$$

$$\frac{7}{14} = \frac{K_c \alpha}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

| | | |
|-------------|----------------|-------|
| Apellidos: | | Pág.: |
| Nombre: | Fecha: | |
| Titulación: | | |
| Asignatura: | Curso / grupo: | |

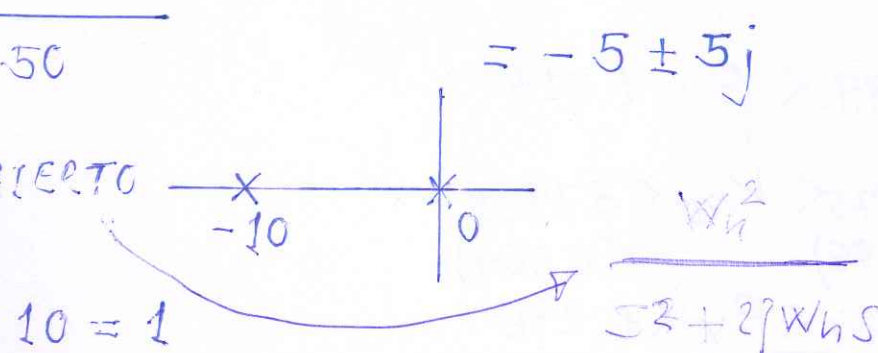
Cartagena99

$$\zeta = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\omega_n = 5 \cdot \sqrt{2} \text{ rad/s}$$

$$s_d = -\zeta \omega_n \pm \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2} j$$

$$= -5 \pm 5j$$



$$\lim_{s \rightarrow 0} \frac{s \cdot \omega_n^2}{s^2 + 2\zeta \omega_n s} = \frac{\omega_n}{2\zeta} = 2.5$$

$$-5^\circ < \sigma_{\omega_c} - \sigma_{\omega_p} < 0^\circ$$

$$-5^\circ - \sigma_{\omega_c} < -\sigma_{\omega_p} < -\sigma_{\omega_c}$$

$$\sigma_{\omega_c} + 5^\circ > \sigma_{\omega_p} > \sigma_{\omega_c}$$

$$129 + 5^\circ > \sigma_{\omega_p} > 129$$

(2.3387)

$$-1 \frac{5}{(-5 + \omega_p)} > 129^\circ \rightarrow \frac{5}{(5 - \omega_p)} > 1,1518$$

(2.2455)

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagenag99

$$> 1.1518 \rightarrow \frac{5}{1.1518} - 5 > -w_p$$

$$-0.66 > -w_p \rightarrow w_p > 0.66$$

$$\beta < 1.517$$

$$< 1.166 \rightarrow \frac{5}{1.166} - 5 < -w_p$$

$$-0.715 < -w_p \rightarrow w_p < 0.715$$

$$\beta > 1.399$$

$$e_i = \frac{1}{2.5} = 0.4$$

$$1.399 < \beta < 1.517$$

$$0.715 < K_{vd} < 3.7925$$

$$(0.264)$$

$$0.64 < e_v < 0.286$$

$$28.5\%$$

REDUCCION DEL ERROR

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

| | | |
|-------------|----------------|-------|
| Apellidos: | | Pág.: |
| Nombre: | Fecha: | |
| Titulación: | | |
| Asignatura: | Curso / grupo: | |

idad
Cartagena99

$$2^{k+1} \cdot u(k) = \frac{k \cdot k^{-1}}{(k-1)!} \cdot 2^{k+1} \cdot u(k)$$

$$= \frac{k}{k!} \cdot 2^k \cdot 2 \cdot u(k)$$

$$= 2 \cdot k \cdot \frac{2^k}{k!}, \quad k \geq 0$$

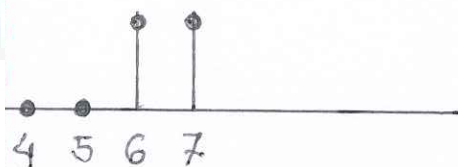
$$z \left\{ \frac{(2ne^2)^k}{k!} \right\} = e^{2/z}$$

$$z \left\{ \frac{2^k}{k!} \right\} = 2 \cdot (-z) \cdot \frac{d}{dz} e^{2/z} = -2z \cdot \left(-\frac{2}{z^2} \right) \cdot e^{2/z}$$

$$= 4 \cdot z^{-1} \cdot e^{2z^{-1}}$$

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

| | | |
|-------------|--------|----------------|
| Apellidos: | | Pág.: |
| Nombre: | Fecha: | |
| Titulación: | | |
| Asignatura: | | Curso / grupo: |



$$u(k-4) = y(k)$$

$$y(k-i \cdot 4)$$

$$= \frac{z^{-2}}{1-z^{-1}} - \frac{z^{-4}}{1-z^{-1}} = \frac{z^{-2}(1-z^{-2})}{1-z^{-1}}$$

$$= \sum_{i=0}^{\infty} z^{-i \cdot 4} Y(z) = (1 + z^{-4} + z^{-8} + \dots) Y(z)$$

$$\rightarrow Z\{x(k)\} = (1 + a + a^2 + \dots) Y(z)$$

$$= \frac{1}{1-a} \cdot Y(z)$$

$$= \frac{1}{1-z^{-4}} \cdot Y(z)$$

$$= \frac{1-z^{-2}}{1-z^{-4}} \cdot \frac{z^{-2}}{1-z^{-1}}$$

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70