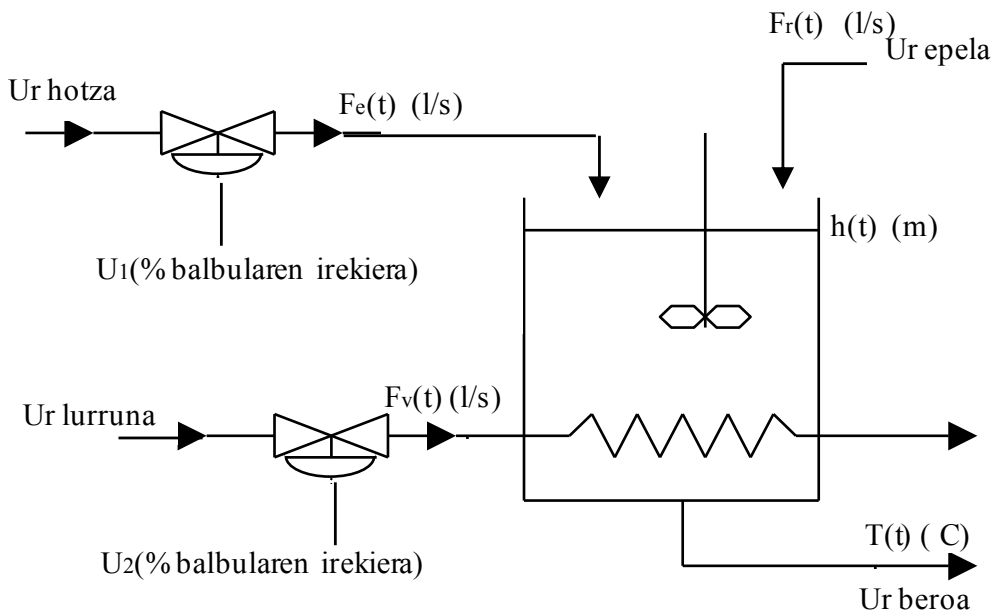
	<b>AUTOMATIKA ETA KONTROLA</b>	<b>Ikasturtea: 2012/2013</b>	
	Nombre _____ Izena _____ 1º Apellido _____ 1 Deitura _____ 2º Apellido _____ 2 Deitura _____	2013/Ekaina/28	<b>Iraupena:</b> <b>2,5ordu</b>
			<b>Grupo</b> <b>Taldea</b>
<b>A EREDUA</b>			

*Azterketa honek azken notaren %70 balio du. Irakasgaia gainditzeko, azterketa honetan 7tik gutxienez 3 puntu atera behar dira. Hori horrela, gero praktiken nota (%15) eta azterketa partzialeko nota (%15) gehituko zaizkio.*

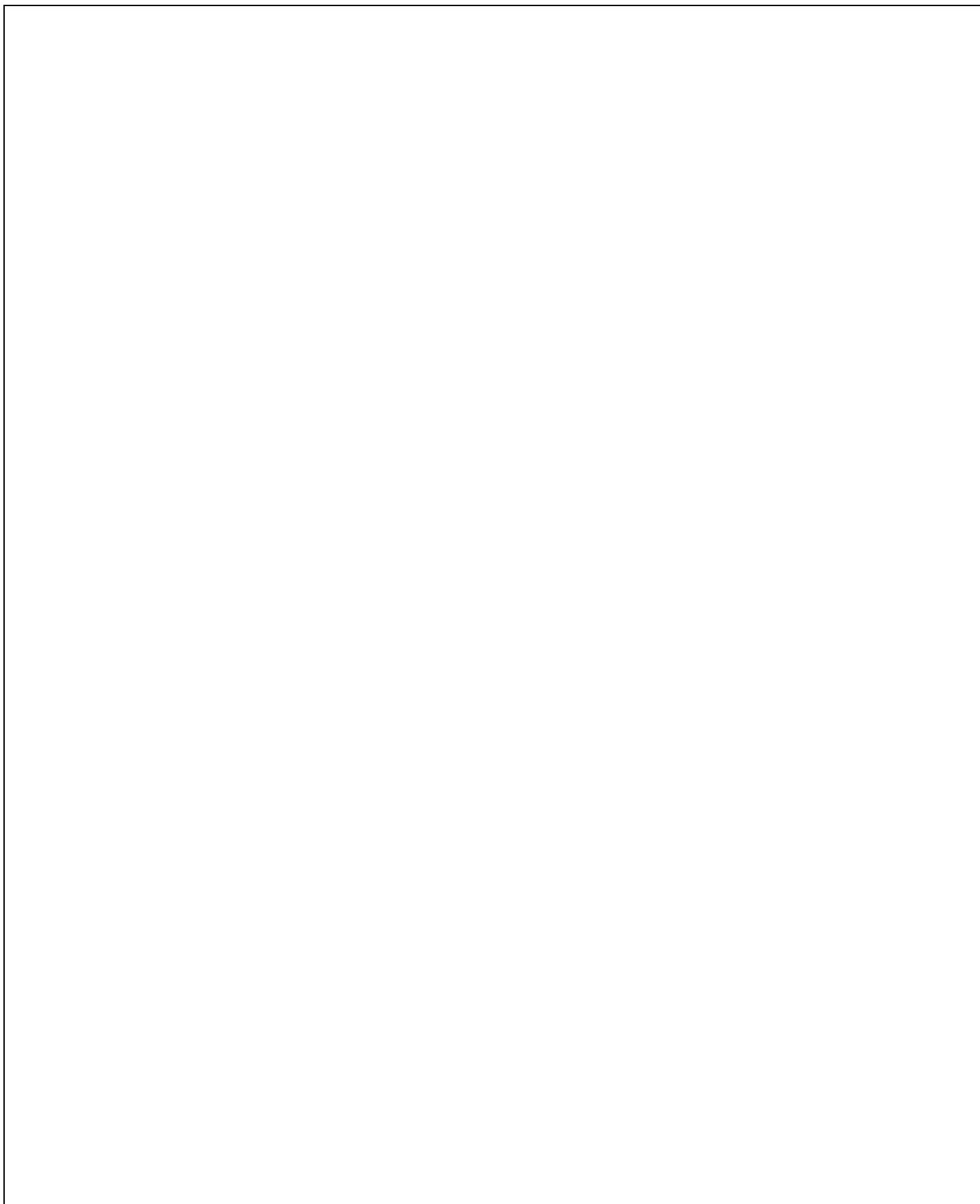
### 1. GALDERA

1. Irudiko tankera ur korrante bi heltzen dira, bata hotza eta bestea epelagoa. Tankeko likidoak lortzen duen altuera eta tenperatura kontrolatu nahi dira. Likidoa berotzeko tanke barruan dagoen hodi-bihurretik ur-lurrina igaro arazten da. Manipula daitezkeen aldagaiak ur hotzaren emaria eta hodi-bihurrera sartzen den lurrin emaria dira. Ur beroaren emariak aldaketa sufri ditzake baina ezin daiteke manipulatatu.

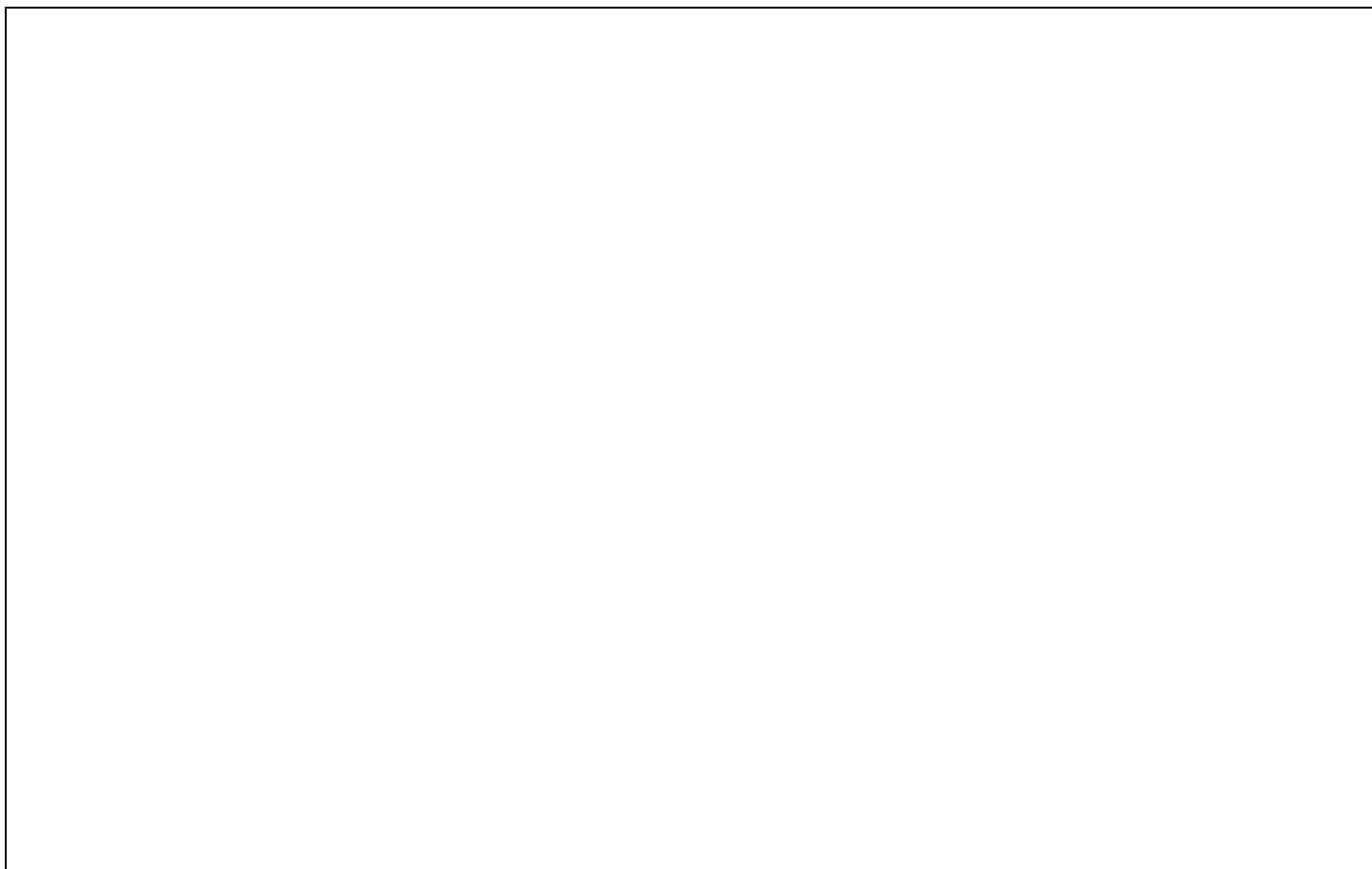


1. Irudia: Tanke irabiatua

- 1) Kontrol helburu bakoitzeko, identifika itzazu aldagai esanguratsuenak, eta dagokion begizta irekiko bloke diagrama marraztu.

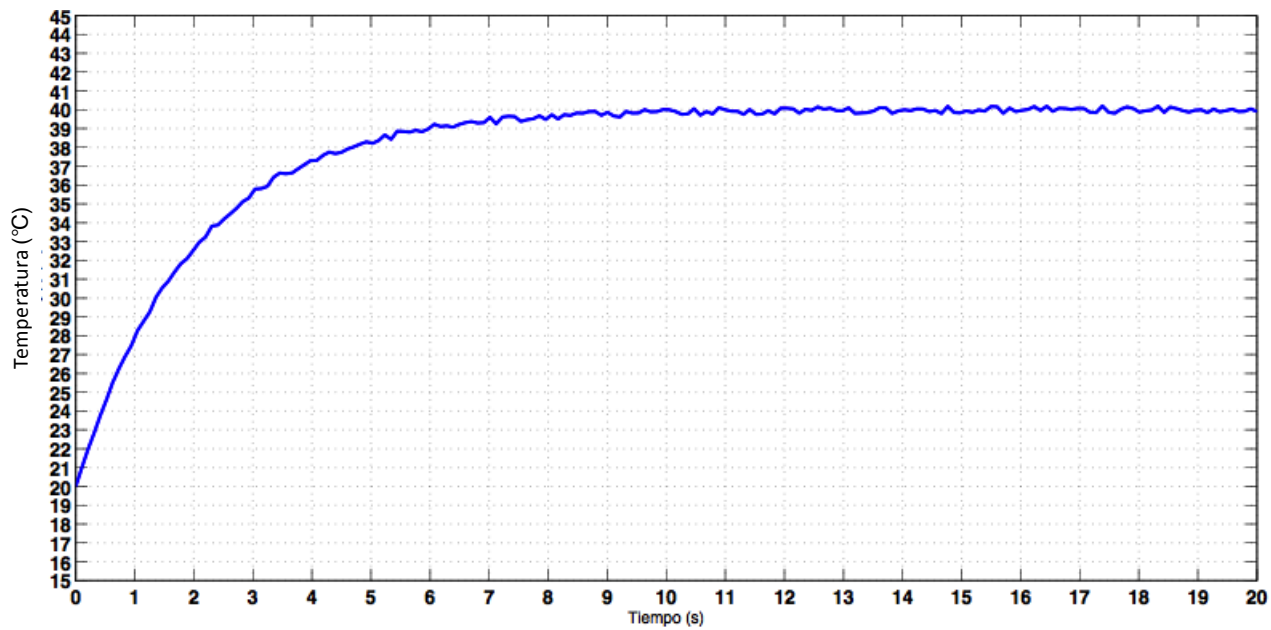


- 2) Temperatura kontrolaren begizta itxiko bloke diagrama marraz ezazu, kontrolagailua  $G_c(s)$  dela. Diagrama horretan adieraz itzazu argi instrumentazioa, aldagaiak, unitateak eta marraztutako bloke guztien esanahia.



## 2. GALDERA

2. Irudian laborategian erabili den temperatura maketaren erantzuna ageri da, eragiketa-puntu batean dagoela berogailuaren sarrera %10 handitzen denean.



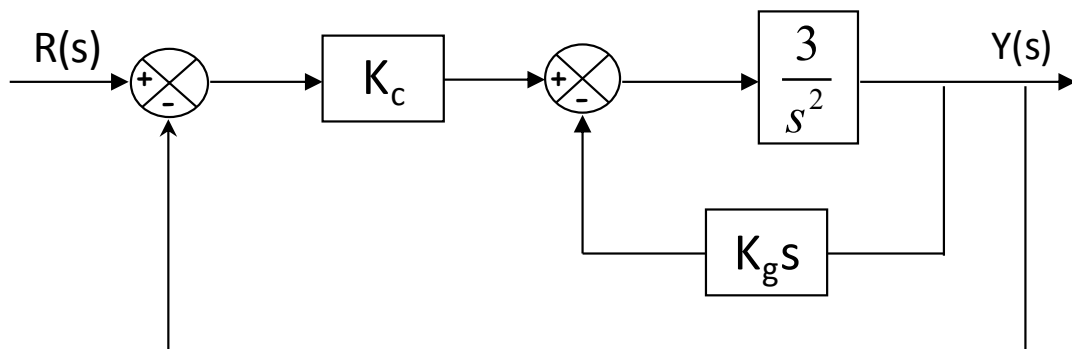
2. Irudia: Temperatura aldakuntza berogailuaren sarrera %10 handitzean

Bila ezazu tenperaturak berogailuaren sarrerarekiko duen bilakaera adierazten duen transferentzi funtzioa.

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

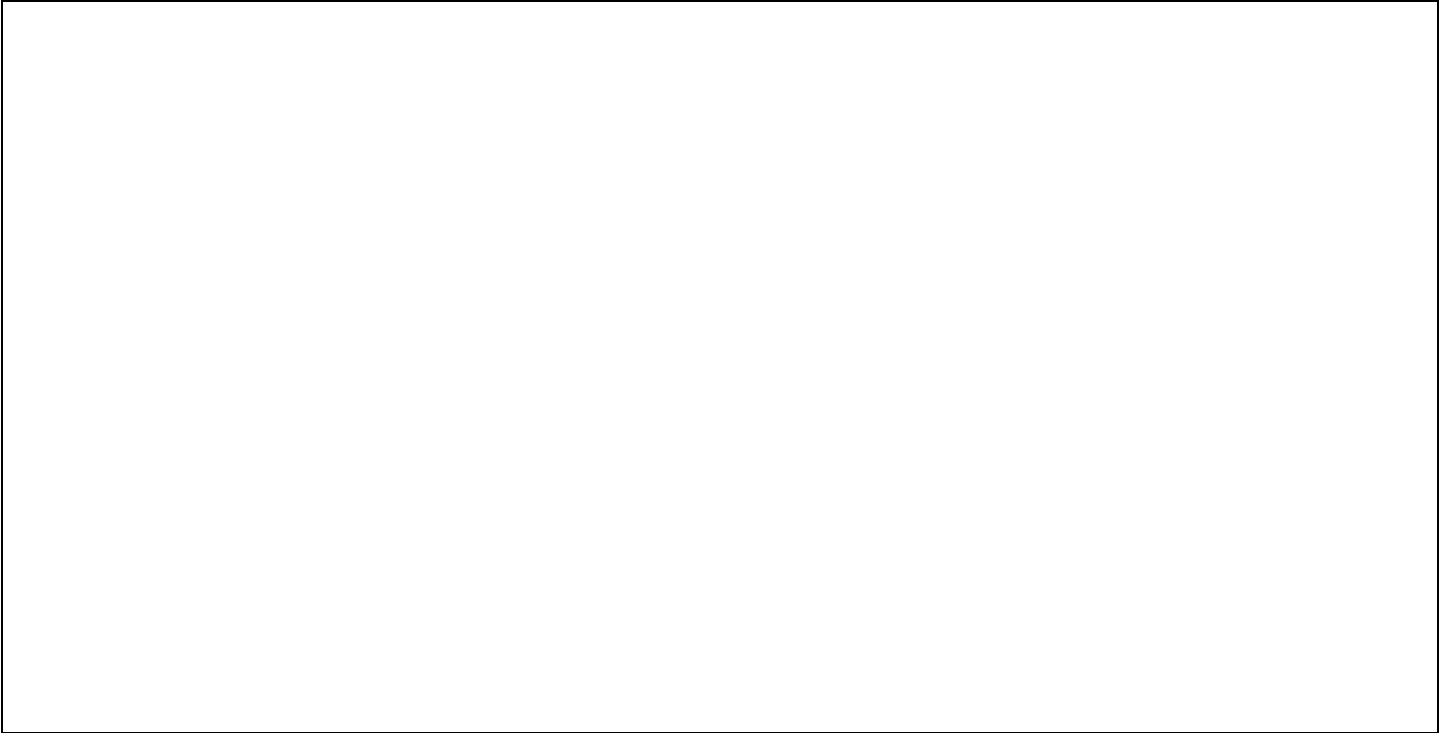
### 3. GALDERA

Irudiko sistema berrelikatuaren helburua :  $G(s) = \frac{3}{s^2}$  transferentzi funtzioa duen sistema baten irteera kontrolatzea da.

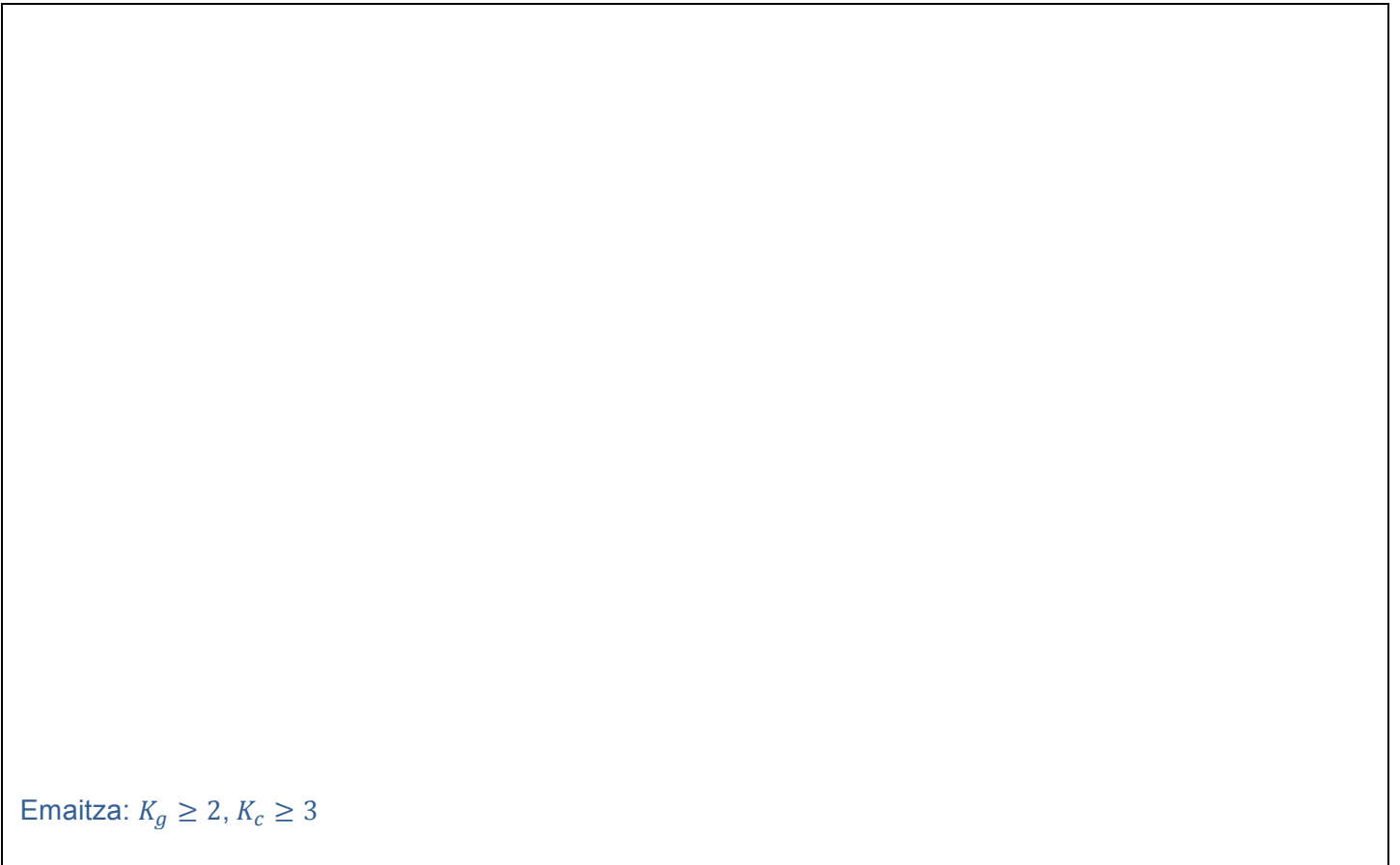


3. Irudia: Kontrol-sistema baten bloke-diagrama

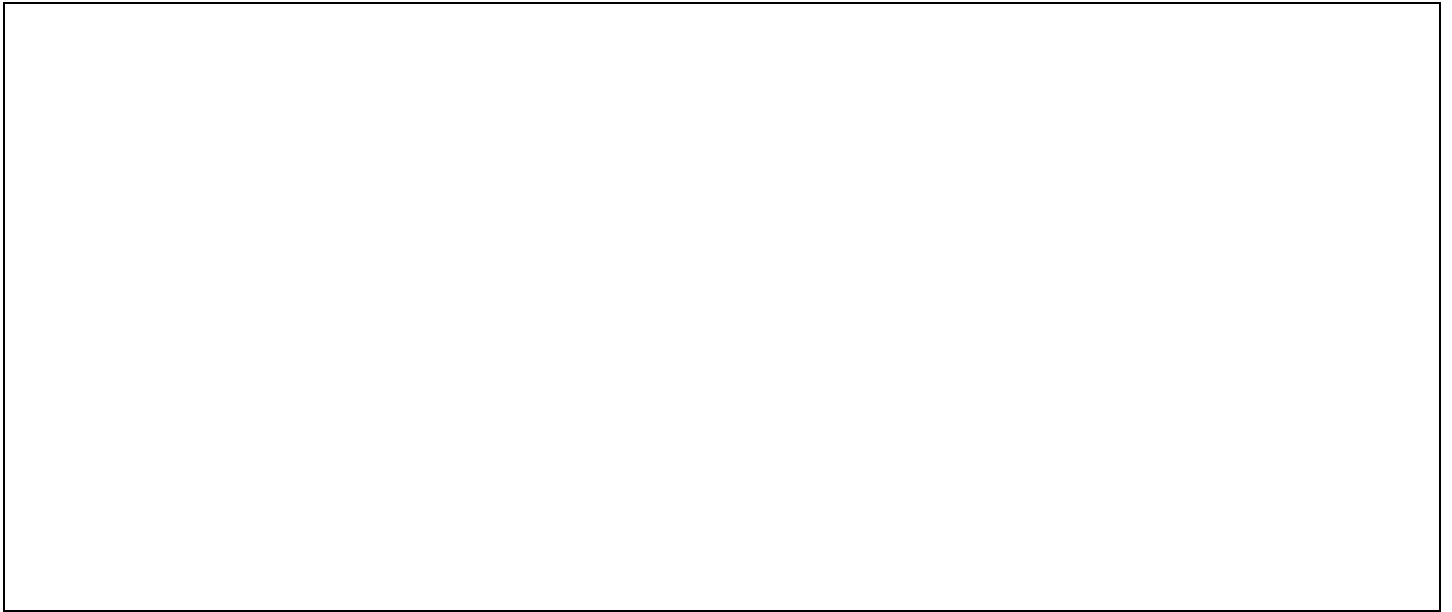
1) Identifika ezazu erabili den kontrol estrategia.



2) Kalkula itzazu  $K_c$  eta  $K_g$  parametroen balioak, begizta itxiko sistemaren maila erantzunak ondorengo baldintzak bete ditzan: gaindiketa  $M_p \leq \%10a$  eta egonkortze-denbora  $t_s \leq 1$  s (%5).



Emaitza:  $K_g \geq 2, K_c \geq 3$



- 3) Azter ezazu sistema berrelikatuaren egonkortasun erlatiboa (irabazpen eta fasearen tarteak) lortutako  $K_c$  eta  $K_g$ -ren balioak erabiliz.



Eraitza:  $MG=\infty$ ,  $\omega_g \sim 3.58 \frac{rad}{s}$ ,  $MF=60^\circ$

#### 4. GALDERA

Ondorengo sistemen transferentzi funtzioak emanda:

$$G_1(s) = \frac{5}{s(1+10s)} \quad ; \quad G_2(s) = \frac{0.5}{(0.1+s)}$$

$$G_3(s) = \frac{10}{(1+10s)(1+0.1s)(1+0.01s)} \quad ; \quad G_4(s) = \frac{(1-s)}{(1+10s)(1+s)}$$

Marraz ezazu era hurbilduan bakoitzaren maila unitario erantzuna, erantzuna arrazoituz. Ez da beharrezkoa denbora-erantzunaren kalkulu analitikoa egitea.

<b>G<sub>1</sub>(s):</b> Polo/Zero diagrama eta denbora erantzun hurbildua	Arrazoiak
<b>G<sub>1</sub>(s):</b> Zein da irabazpen estatikoa?	Arrazoiak
Emitza: Ez dago	
<b>G<sub>1</sub>(s):</b> Zein da gutxi gora-behera egonkortze-denbora? (%5eko irizpidea)	Arrazoiak
Emitza: Ez dago	

<b>G<sub>2</sub>(s):</b> Polo/Zero diagrama eta denbora erantzun hurbildua	Arrazoiak
<b>G<sub>2</sub>(s):</b> Zein da irabazpen estatikoa?	Arrazoiak
Emitza: $K = 5, \tau = 10$	
<b>G<sub>2</sub>(s):</b> Zein da gutxi gora-behera egonkortze-denbora? (%5eko irizpidea)	Arrazoiak
Emitza: $t_{ss}(\%5) = 30$	

<b>G<sub>3</sub>(s):</b> Polo/Zero diagrama eta denbora erantzun hurbildua	Arrazoiak



<b>G<sub>3</sub>(s):</b> Zein da irabazpen estatikoa?	Arrazoiak
Emitza: $K = 10, \tau \approx 10$	
<b>G<sub>3</sub>(s):</b> Zein da gutxi gora-behera egonkortze-denbora? (%5eko irizpidea)	Arrazoiak
Emitza: $t_{ss}(\%5) = 30$	

<b>G<sub>4</sub>(s):</b> Polo/Zero diagrama eta denbora erantzun hurbildua	Arrazoiak

<b>G<sub>4</sub>(s):</b> Zein da irabazpen estatikoa?	Arrazoiak
Emitza: $K = 1$	
<b>G<sub>4</sub>(s):</b> Zein da gutxi gora-behera egonkortze-denbora? (%5eko irizpidea)	Arrazoiak
Emitza: $t_{ss}(\%5) = 30$	

## 5. GALDERA

Demagun:  $G_p(s) = \frac{10(s+2)}{(s+3)(s+4)}$

1) Sistemaren maila unitario erantzunak ondorengo terminoak izango ditu (erantzuna arrazoituz):

a)  $y(t) = K_1 + K_2 e^{-3t} + K_3 e^{-4t}$

b)  $y(t) = K_1 + K_2 e^{-2t} + K_3 e^{-3t} + K_4 e^{-4t}$

c)  $y(t) = K_1 e^{-3t} + K_2 e^{-4t}$

d)  $y(t) = K_1 e^{-2t} + K_2 e^{-3t} + K_3 e^{-4t}$

Emitza : a)

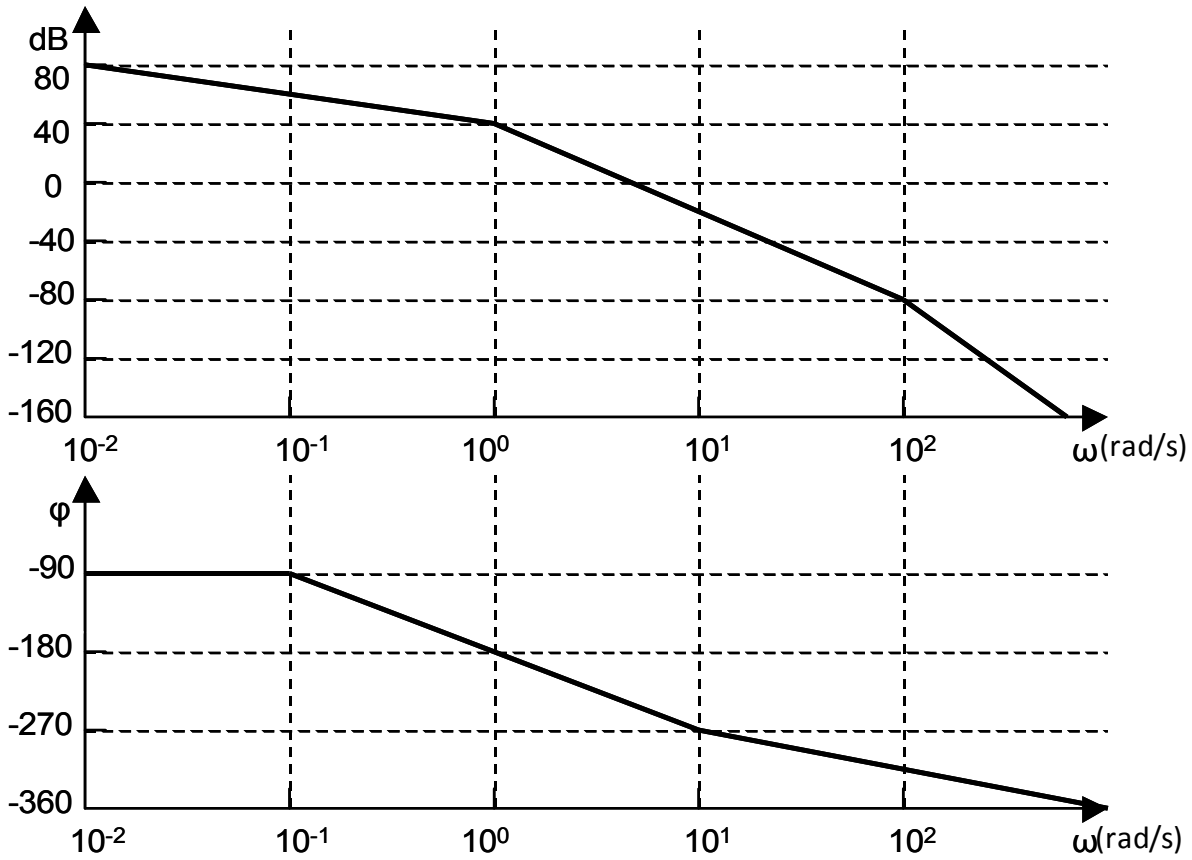
2) Maila erantzunak gaidiketarik izango du? Erantzuna arrazoitu.

3) Berrelikadura unitariodun sistema baten sartuz, diseina ezazu kontrolagailu bat maila sarrerari %16,6ko erroreazertantzun diezaion. Erantzuna arrazoitu.

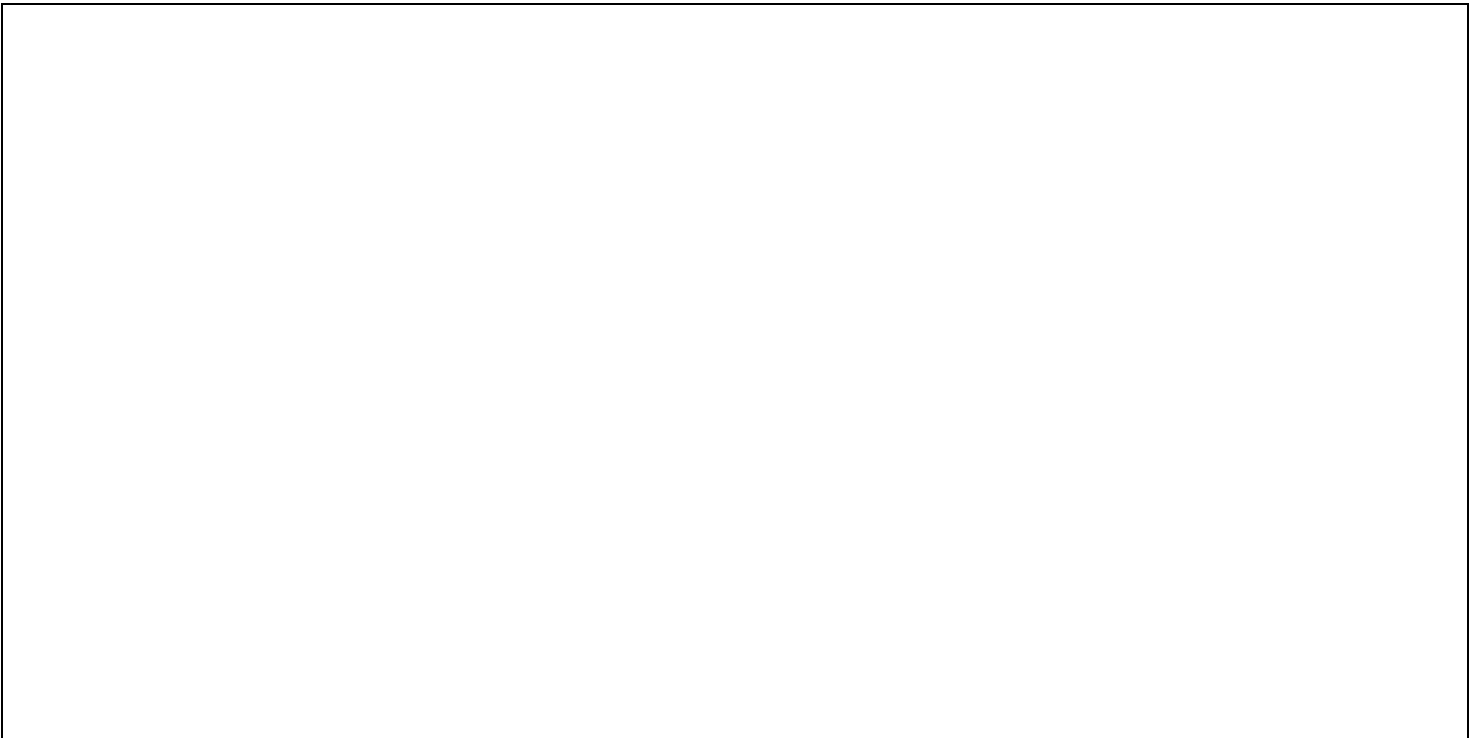
Eraitza: Tipo P:  $K_c=3$

## 6. GALDERA

Irudian, begizta irekiko sistema baten Boderen modulu-diagrama asintotikoa ikus daiteke.



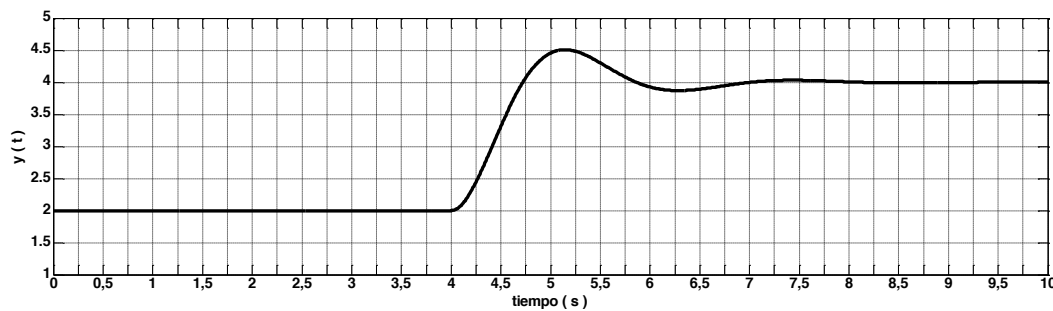
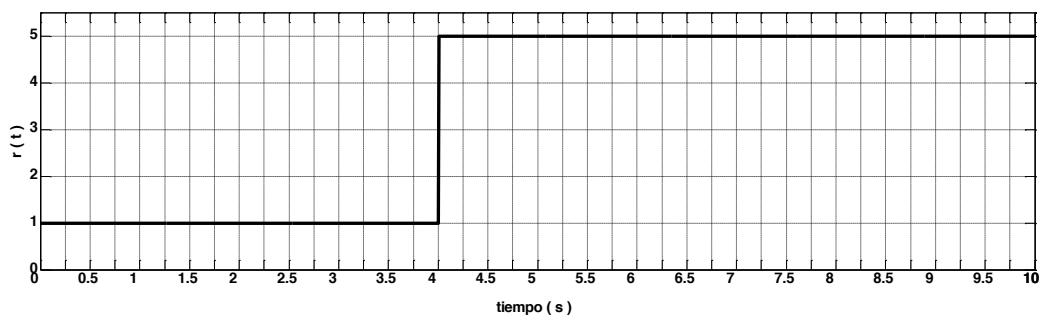
Azter ezazu, grafika gainean, begizta itxiko sistemaren egonkortasuna, egonkorra bada kuantifikatuz, eta ezegonkorra bada egonkortzeko zer egin daitekeen adieraziz.



Emitza: **MG= -40dB, MF=-50° , Ezegonkorra.**

## 7. GALDERA

Ondorengo irudian  $r(t)$  sarrera baten aurrean  $G(s)$  sistemak duen  $y(t)$  irteeraren erantzuna ageri dira.



Bila ezazu zein den sistema horren  $G(s)$ , erantzuna arrazoituz.

a)  $G(s) = \frac{4.5}{s^2 + 2.4s + 9}$

b)  $G(s) = \frac{2}{s^2 + 2.4s + 9}$

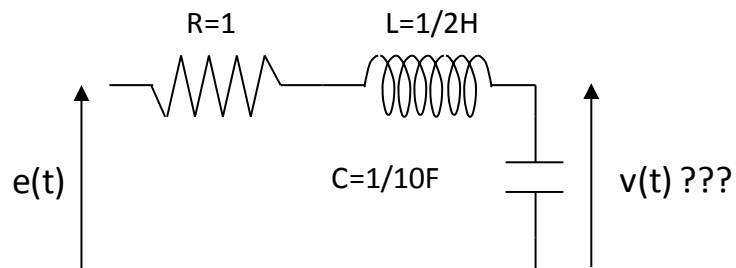
c)  $G(s) = \frac{0.5}{2.75s + 1} \cdot e^{-4s}$

d)  $G(s) = \frac{4.5}{s^2 + 2.4s + 9} \cdot e^{-4s}$

Emaita: a)

### 8. GALDERA

Irudiko RLC sistema elektrikoa emanda:



1) Kalkula ezazu  $G(s)$  transferentzi funtzioa, kondentsadorearen  $v(t)$  eta ezarritako  $e(t)$  tentsioa erlazionatzen dituen:

$$\text{Emitza: } G(s) = \frac{V(s)}{E(s)} = \frac{1}{(1/20s^2 + 0,1s + 1)}$$

2) Kalkula ezazu  $v(t)$  tentsioaren adierazpena sarrera  $e(t) = 0.2 \sin 15t$  denean.

Emitza :  $v(t) = 0,02 \text{ sen } (15t - 171^\circ)$