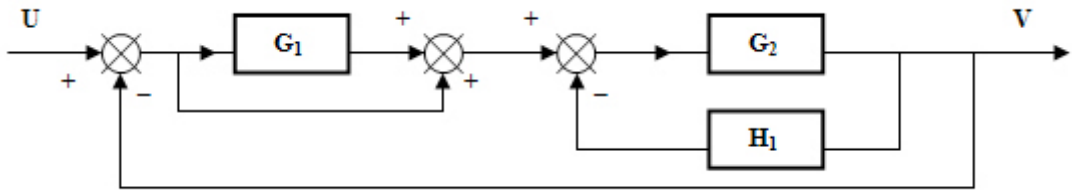
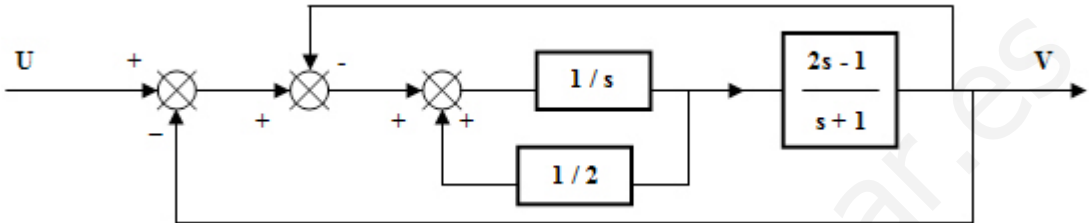


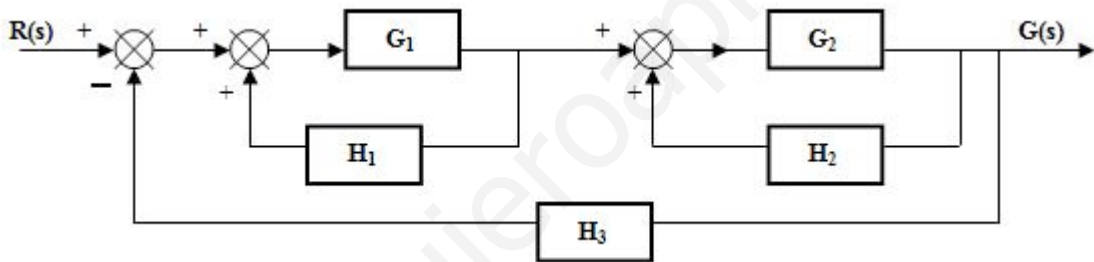
1.- Halla la función de transferencia del sistema representado mediante el siguiente diagrama de bloques.



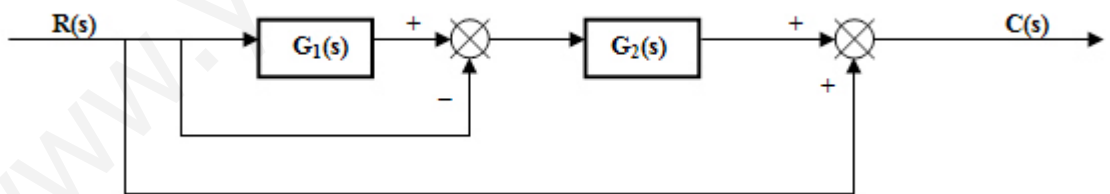
2.- Simplificar el siguiente sistema de control hasta conseguir la función de transferencia.



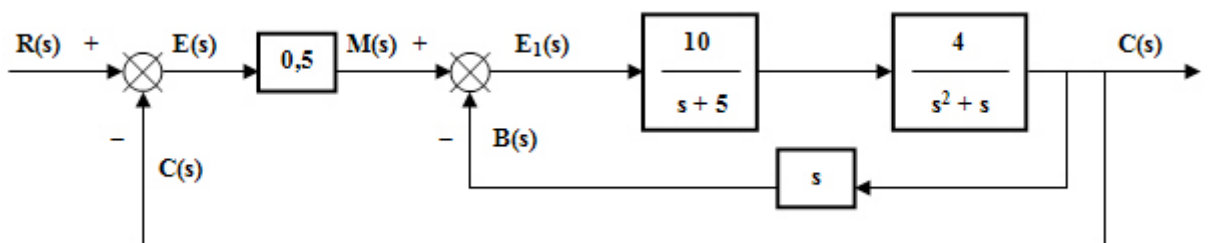
3.- Halla la función de transferencia del sistema representado mediante el siguiente diagrama de bloques.



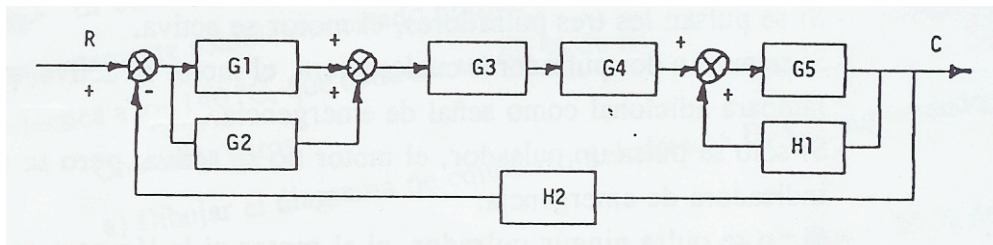
4.- Simplificar el siguiente sistema de control hasta conseguir la función de transferencia.



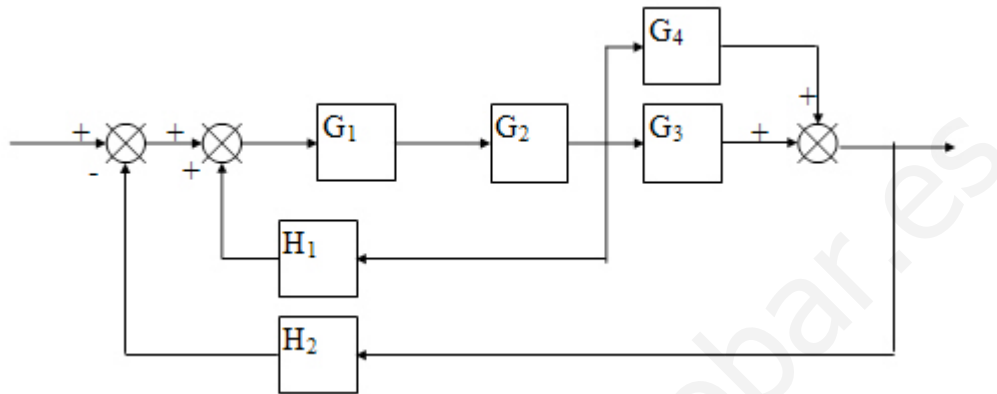
5.- Reducir el diagrama de bloques de la figura y obtener la función de transferencia  $C(s) / R(s)$ .



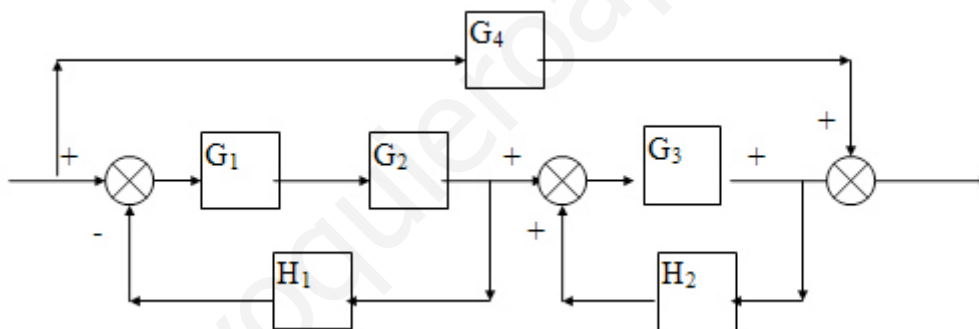
6.- Simplificar el siguiente diagrama de bloque.



7.- Simplifica el siguiente diagrama de bloque de la figura, representando el diagrama simplificado de la función de transferencia total del sistema.

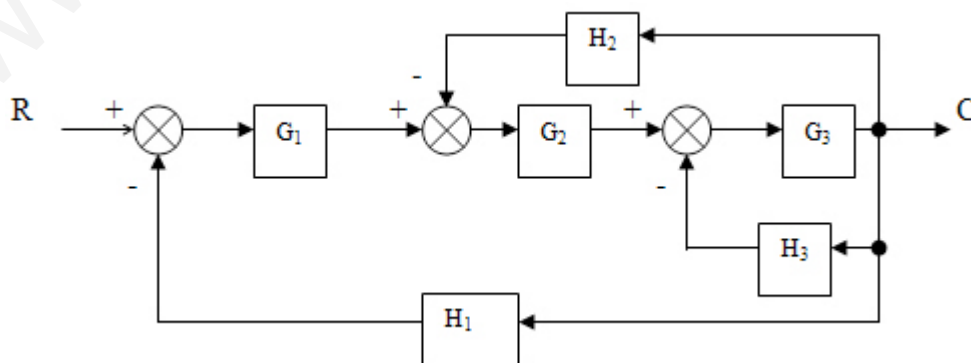


8.- Simplifica el siguiente diagrama de bloque de la figura, representando el diagrama simplificado de la función de transferencia total del sistema.

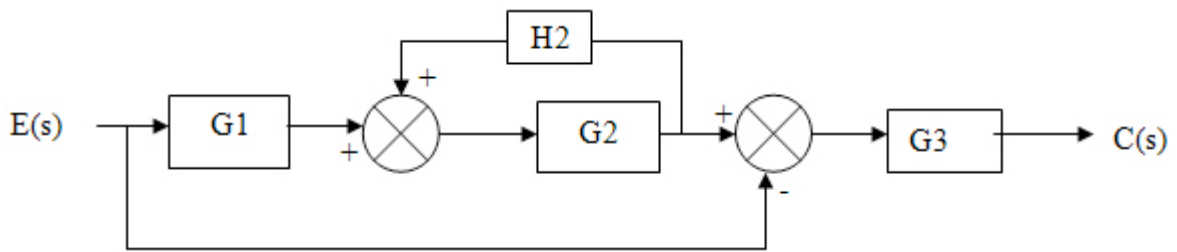


9.- Dado el diagrama de bloque de la figura.  
Se pide:

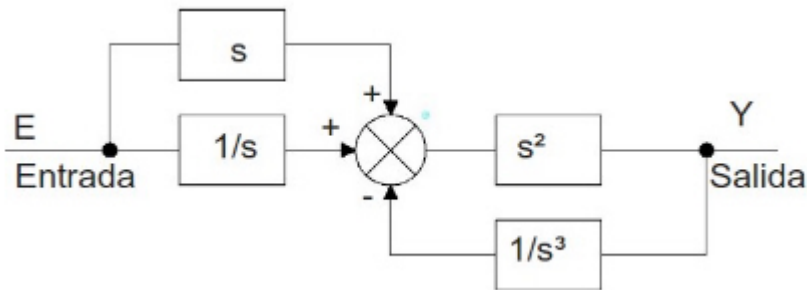
- Simplificar el diagrama.
- Hallar al función de transferencia  $C/R$ .



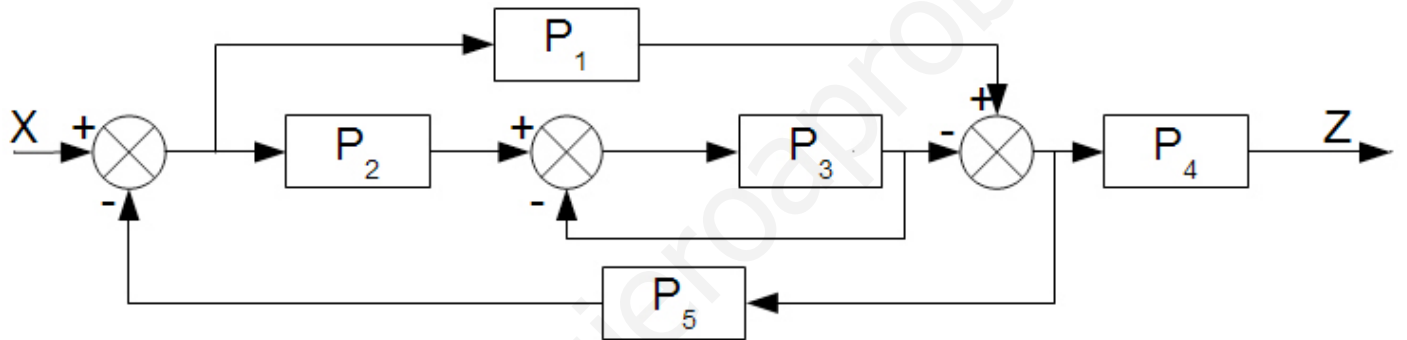
10.- Simplifica el siguiente sistema de control hasta conseguir la función de transferencia del sistema.



11.- Calcular y simplificar la función de transferencia del siguiente circuito.

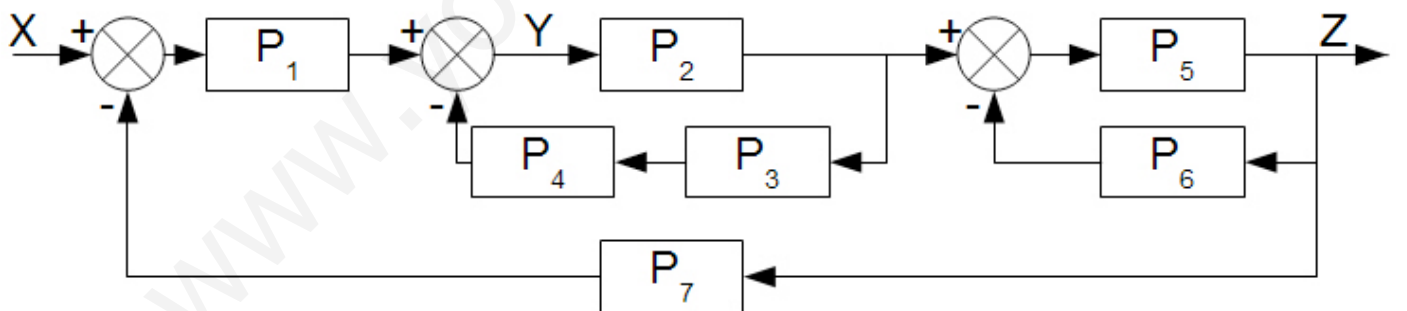


12.- **NUEVO 2011/12** Dado el diagrama de bloques de la figura obtenga la función de transferencia  $Z/Y$ .



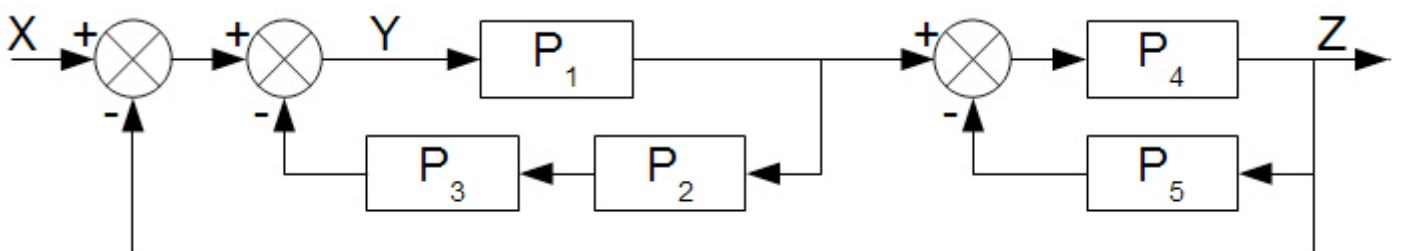
13.- **NUEVO 2011/12** Dado el diagrama de bloques de la figura:

a) Obtenga la función de transferencia  $Z=f(X)$ .



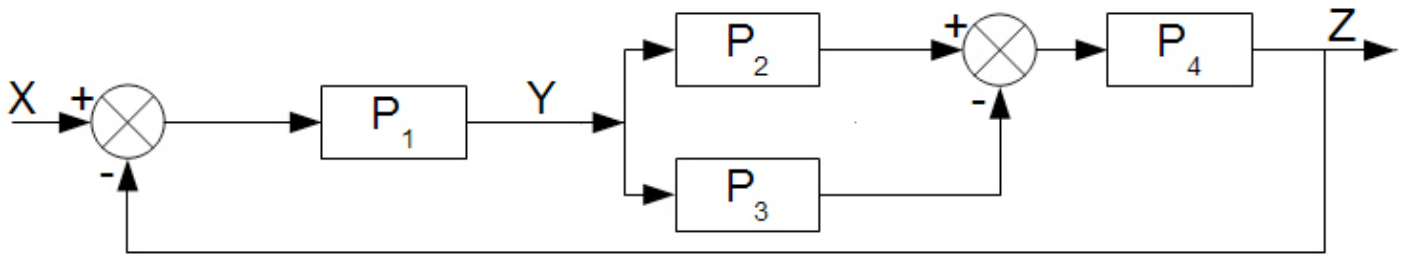
14.- **NUEVO 2011/12** Dado el diagrama de bloques de la figura:

a) Obtenga la función de transferencia  $Z=f(X)$ .

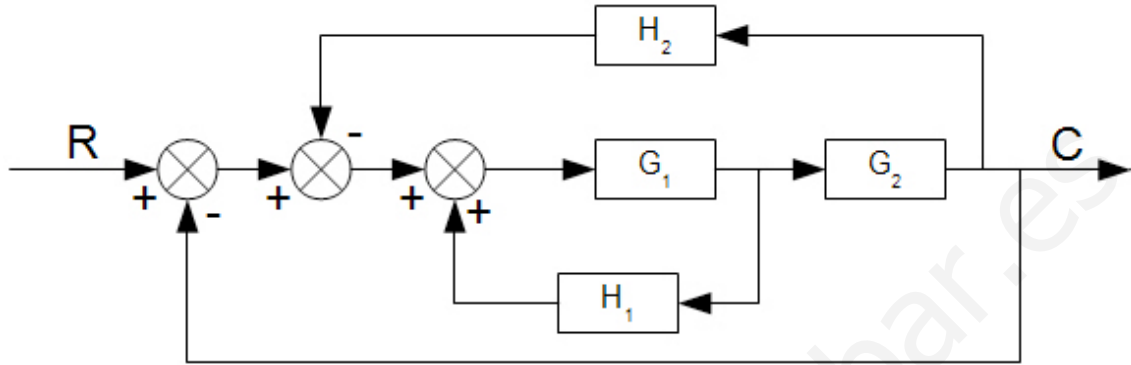


15.- **NUEVO 2011/12** Dado el diagrama de bloques de la figura:

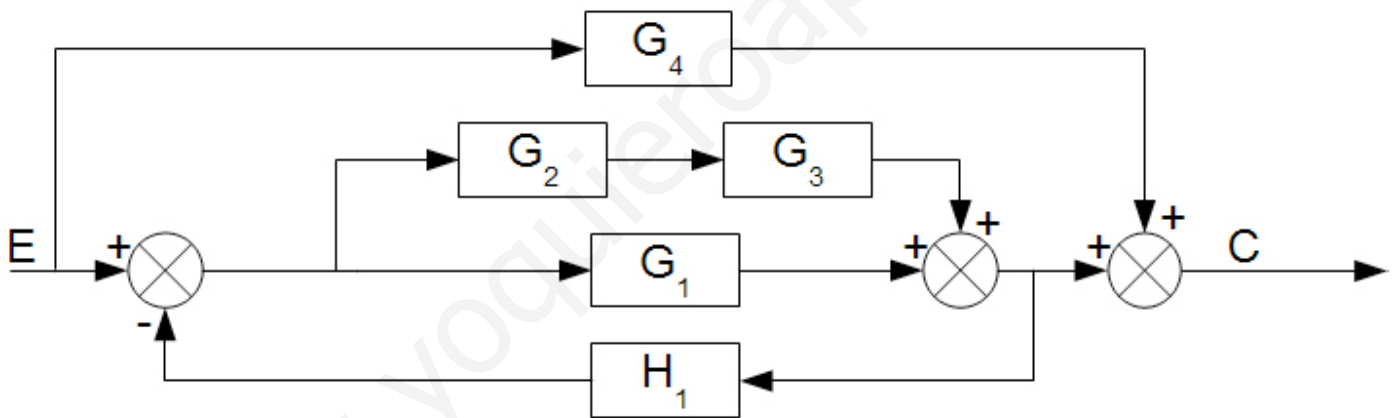
a) Obtenga la función de transferencia  $Z=f(X)$ .



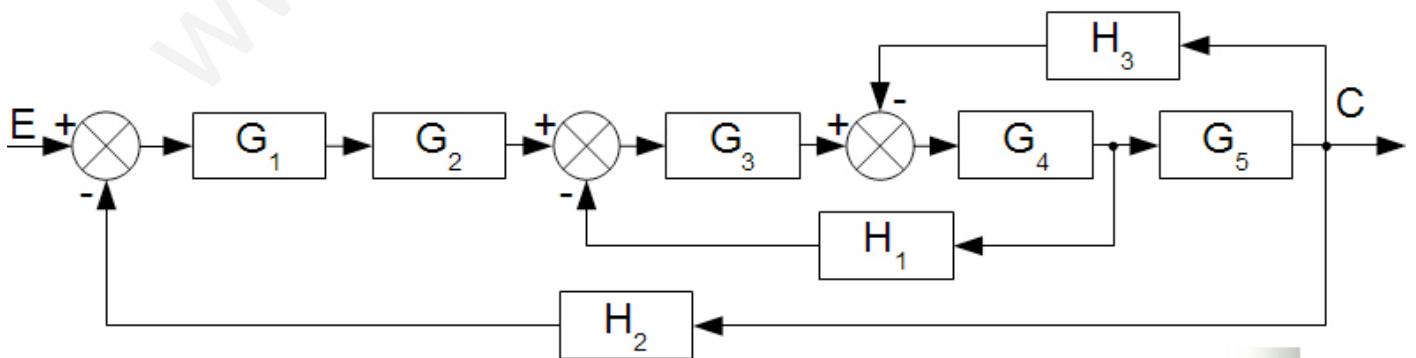
16.- **NUEVO 2011/12** Simplifica el siguiente sistema de control hasta conseguir la función de transferencia del sistema.



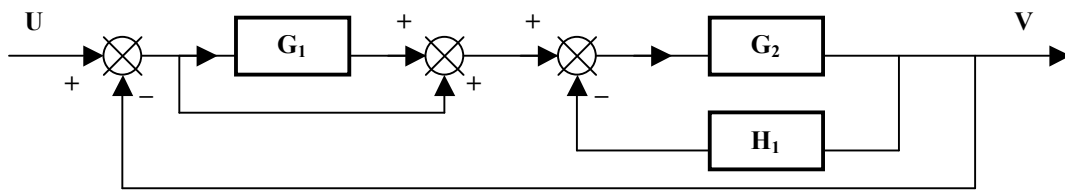
17.- **NUEVO 2012/13** Determinar la función de transferencia total del sistema caracterizado por el diagrama de bloques.



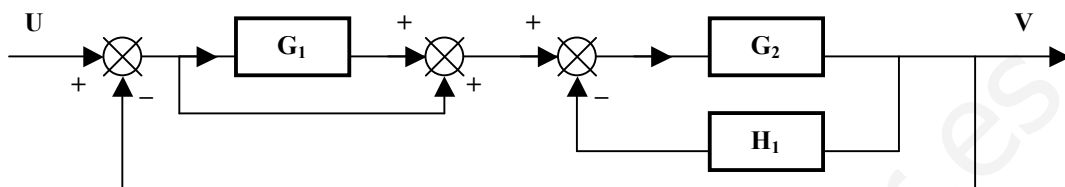
18.- **NUEVO 2012/13** Determinar la función de transferencia total del sistema caracterizado por el diagrama de bloques.



1.- **Halla** la función de transferencia del sistema representado mediante el siguiente diagrama de bloques.

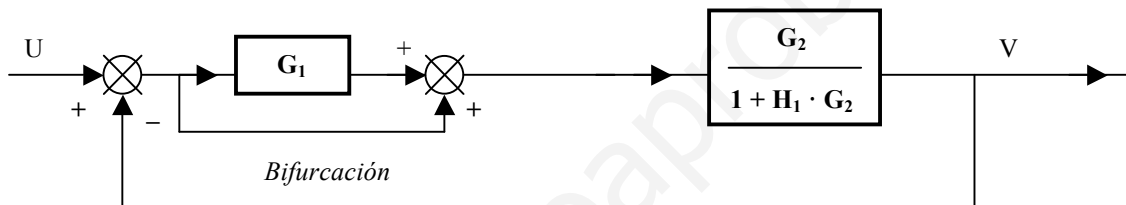


*Bucle de realimentación negativa*



**Paso 1.-** Realimentación negativa:

$$FT = \frac{G_2}{1 + H_1 \cdot G_2}$$



**Paso 2.-** Bifurcación:

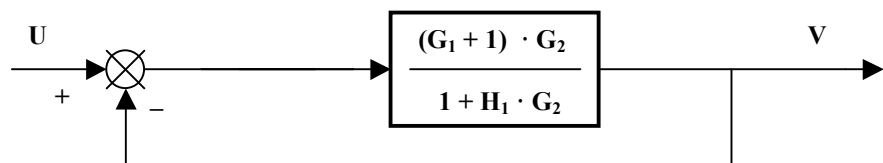
$$FT = G_1 + 1$$

*Asociación en serie*



**Paso 3.-** Asociación en serie:

$$FT = FT_1 \cdot FT_2 = \frac{(G_1 + 1) \cdot G_2}{1 + H_1 \cdot G_2}$$

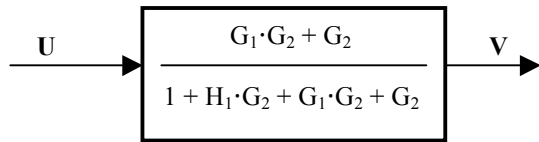


*Realimentación directa*

**Paso 4.-** Realimentación directa (negativa): :

$$FT = \frac{G}{1 + G}$$

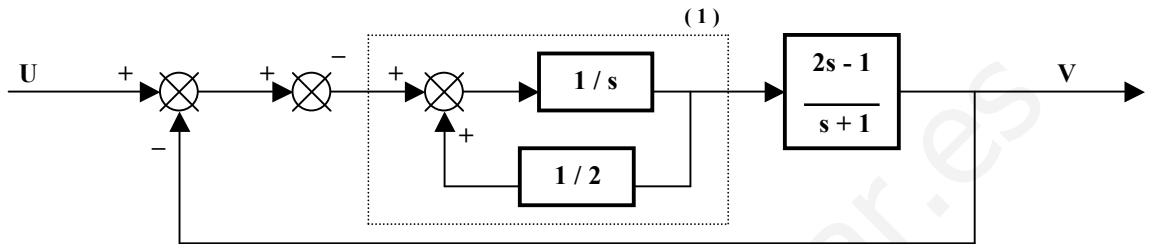
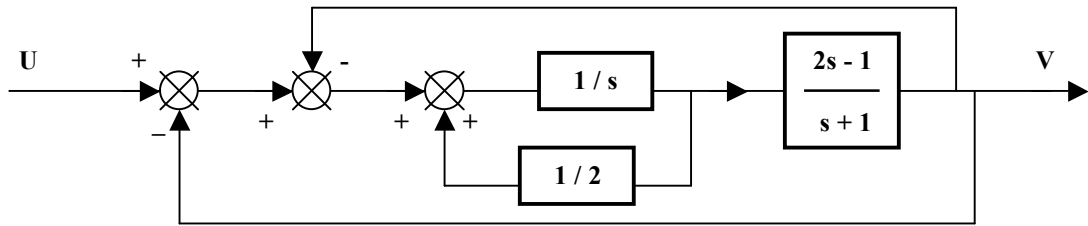
$$FT = \frac{\frac{(G_1 + 1) \cdot G_2}{1 + H_1 \cdot G_2}}{1 + \frac{(G_1 + 1) \cdot G_2}{1 + H_1 \cdot G_2}} = \frac{\frac{(G_1 + 1) \cdot G_2}{1 + H_1 \cdot G_2}}{\frac{1 + H_1 \cdot G_2 + (G_1 + 1) \cdot G_2}{1 + H_1 \cdot G_2}} = \frac{(G_1 + 1) \cdot G_2}{1 + H_1 \cdot G_2 + (G_1 + 1) \cdot G_2}$$



$$\text{F.T.} = \frac{V(s)}{U(s)} = \frac{G_1 \cdot G_2 + G_2}{1 + H_1 \cdot G_2 + G_1 \cdot G_2 + G_2}$$

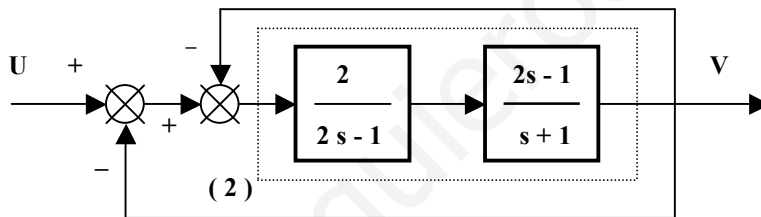
[www.yoquieroaprobar.es](http://www.yoquieroaprobar.es)

2.- Simplificar el siguiente sistema de control hasta conseguir la función de transferencia.



(1) .- Realimentación positiva:

$$FT_1 = \frac{G}{1 + H \cdot G} = \frac{1/s}{1 - \left[ \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{s} \right]} = \frac{1/s}{\frac{2s-1}{2s}} = \frac{2s}{2s^2-s} = \frac{2}{2s-1}$$

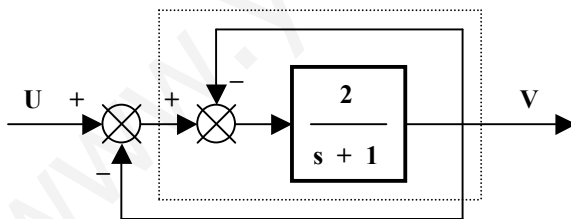


(2) .- Asociación en serie:

$$FT_2 = G_1 \cdot G_2$$

$$FT_2 = \frac{2}{2s-1} \cdot \frac{2s-1}{s+1} = \frac{2}{s+1}$$

(3)

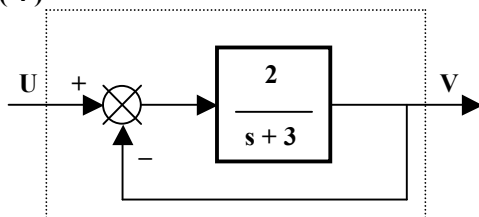


(3) .- Realimentación directa (negativa):

$$FT_3 = \frac{G}{1 + H \cdot G}$$

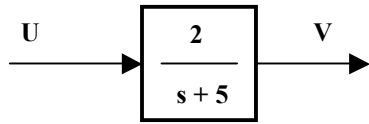
$$FT_3 = \frac{\frac{2}{s+1}}{1 + \left[ 1 \cdot \frac{2}{s+1} \right]} = \frac{\frac{2}{s+1}}{\frac{s+1+2}{s+1}} = \frac{2}{s+3}$$

(4)



(4) .- Realimentación directa (negativa):

$$FT_4 = \frac{\frac{2}{s+3}}{1 + \left[ 1 \cdot \frac{2}{s+3} \right]} = \frac{\frac{2}{s+3}}{\frac{s+3+2}{s+3}} = \frac{2}{s+5}$$

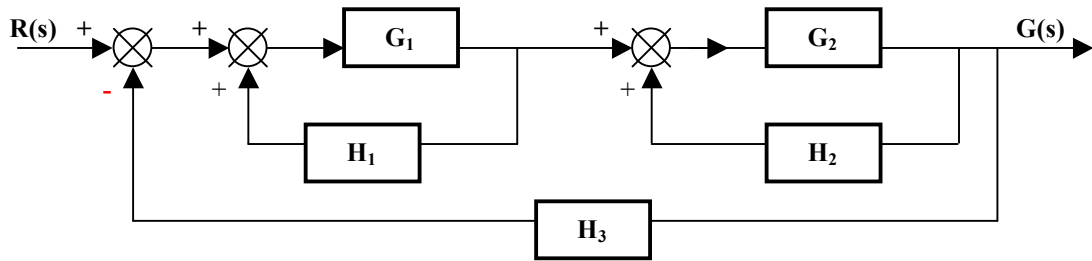


$$G(s) = \frac{V(s)}{U(s)} = \frac{2}{s+5}$$

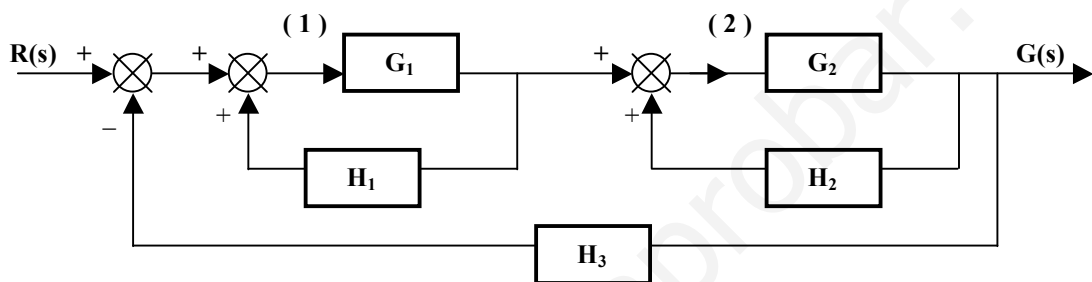
[www.yoquieroaprobar.es](http://www.yoquieroaprobar.es)



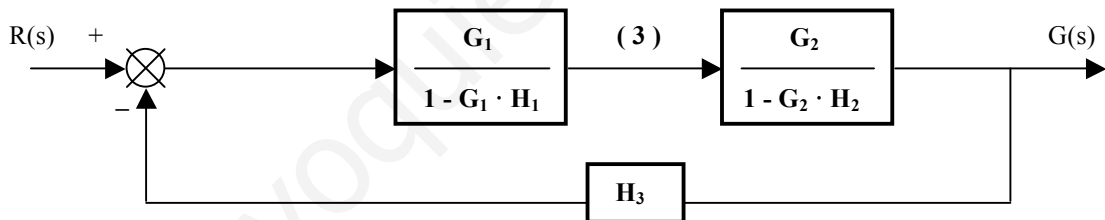
3.- Halla la función de transferencia del sistema representado mediante el siguiente diagrama de bloques.



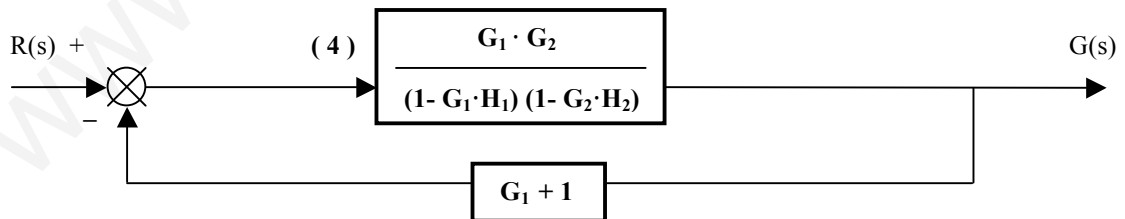
(1) y (2).- Bucles de realimentación positiva:



**Pasos 1 y 2.-** Realimentaciones positivas:  $FT = \frac{G_1}{1 - G_1 \cdot H_1}$  y  $FT = \frac{G_2}{1 - G_2 \cdot H_2}$

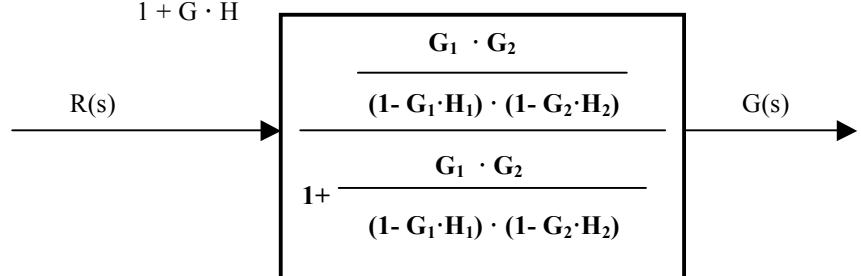


**Paso 3.-** Asociación SERIE o CASCADA:  $FT = FT_1 \times FT_2$



**Paso 4.-** Realimentación negativa:

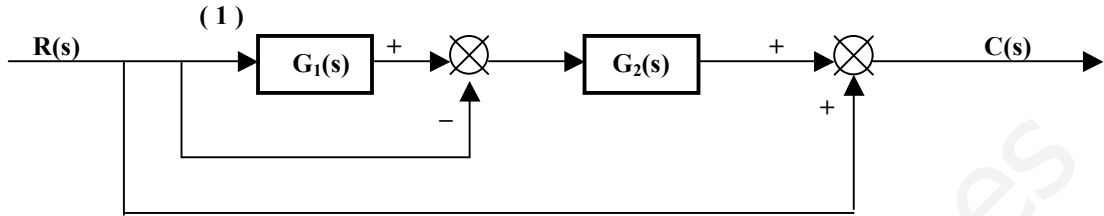
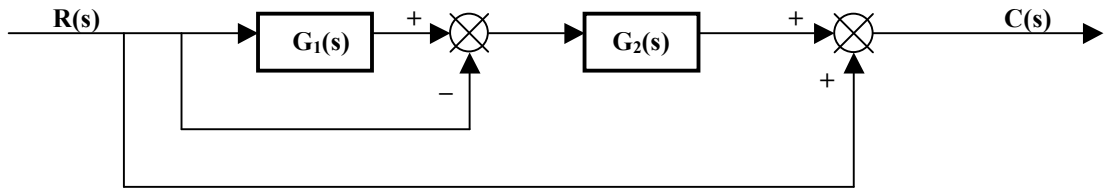
$$FT = \frac{G}{1 + G \cdot H}$$



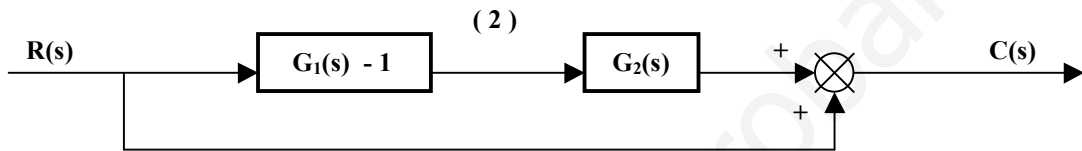
$$\frac{\frac{G_1 \cdot G_2}{(1 - G_1 \cdot H_1) \cdot (1 - G_2 \cdot H_2)}}{1 + \frac{G_1 \cdot G_2}{(1 - G_1 \cdot H_1) \cdot (1 - G_2 \cdot H_2)}} = \frac{G_1 \cdot G_2}{(1 - G_1 \cdot H_1) \cdot (1 - G_2 \cdot H_2) + G_1 \cdot G_2 \cdot H_3} = \frac{G(s)}{R(s)} = F.T.$$

www.yoquieroaprobar.es

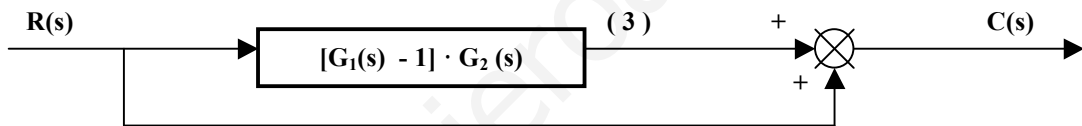
4.- Simplificar el siguiente sistema de control hasta conseguir la función de transferencia.



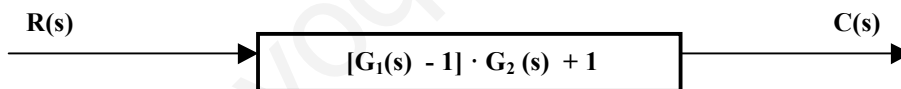
**Paso 1:** Punto de suma:  $G_1(s) - 1$



**Paso 2:** Asociación SERIE o CASCADA:  $(G_1(s) - 1) \cdot G_2(s)$

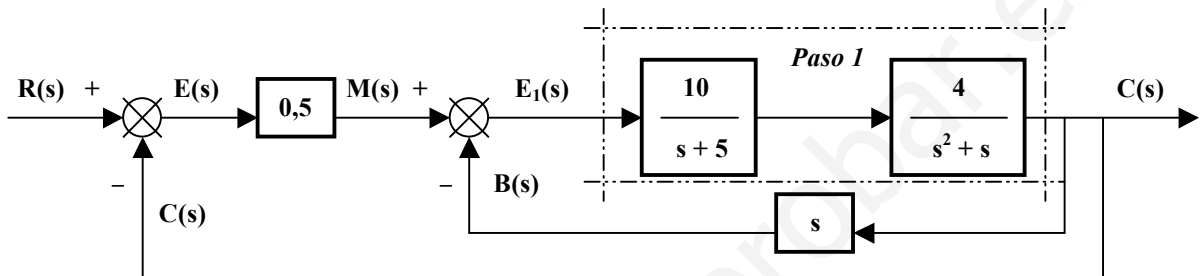
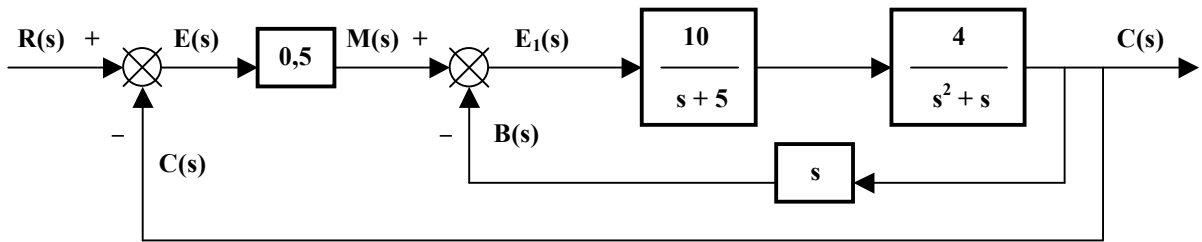


**Paso 3:** Punto de suma:  $[G_1(s) - 1] \cdot G_2(s) + 1$

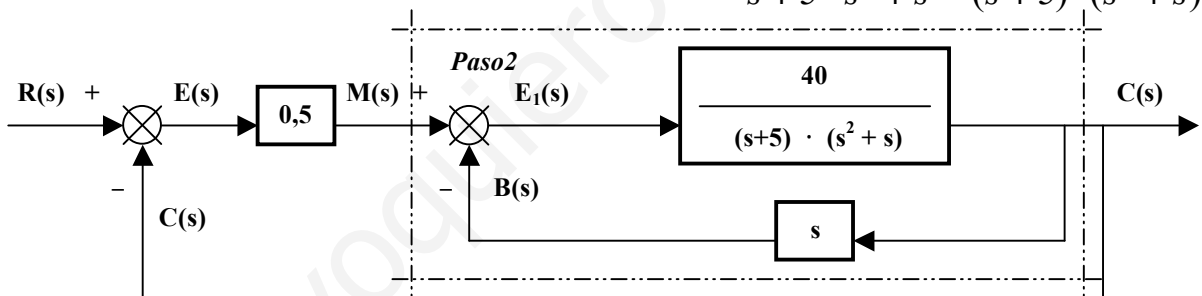


$$\text{F.T.} = \frac{C(s)}{R(s)} = [G_1(s) - 1] \cdot G_2(s) + 1$$

5. Reducir el diagrama de bloques de la figura y obtener la función de transferencia  $C(s)/R(s)$ .

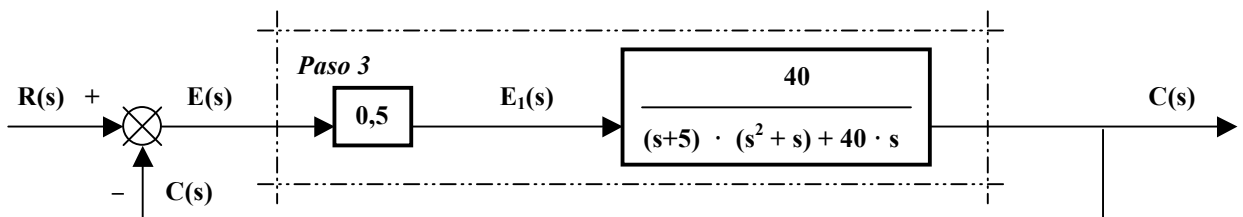


Paso 1: Asociación SERIE  $\rightarrow F.T. = G_1 \cdot G_2 = \frac{10}{s+5} \cdot \frac{4}{s^2+s} = \frac{40}{(s+5) \cdot (s^2+s)}$



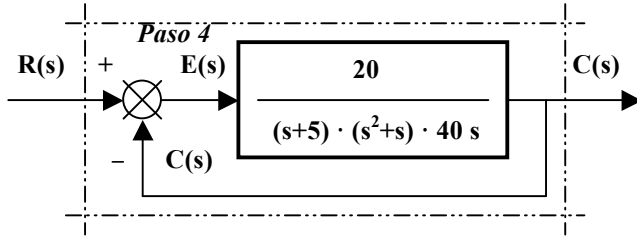
Paso 2: Realimentación Negativa  $\rightarrow F.T. = \frac{G}{1+G \cdot H}$

$$F.T. = \frac{\frac{40}{(s+5) \cdot (s^2+s)}}{1 + \frac{40 \cdot s}{(s+5) \cdot (s^2+s)}} = \frac{\frac{40}{(s+5) \cdot (s^2+s)}}{\frac{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40 \cdot s}{(s+5) \cdot (s^2+s)}} = \frac{40}{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40 \cdot s}$$



Paso 3: Asociación SERIE  $\rightarrow F.T. = G_1 \cdot G_2$

$$F.T. = 0,5 \cdot \frac{40}{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40 \cdot s} = \frac{20}{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40 \cdot s}$$



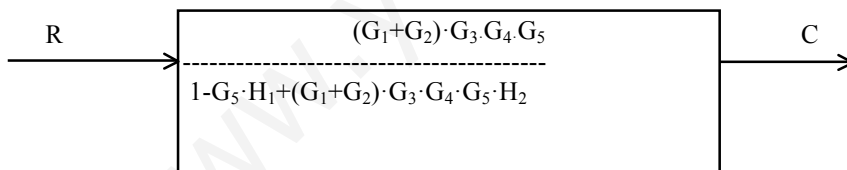
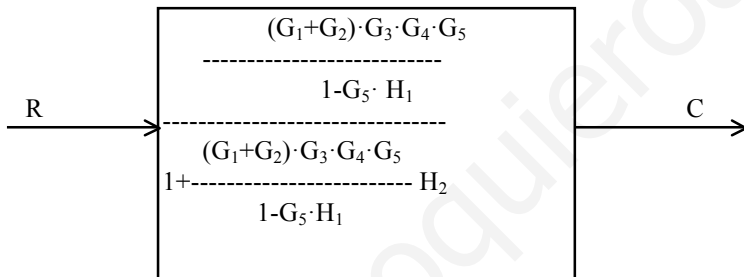
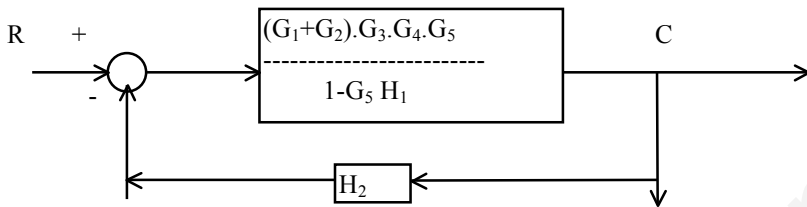
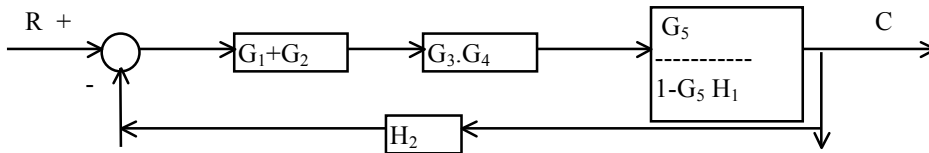
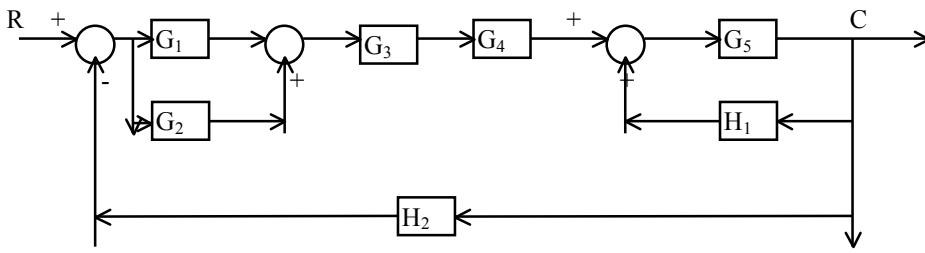
Paso 4: Realimentación

DIRECTA Negativa  $\rightarrow F.T. = \frac{G}{1+G}$

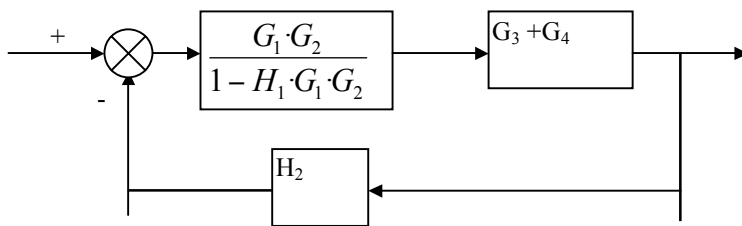
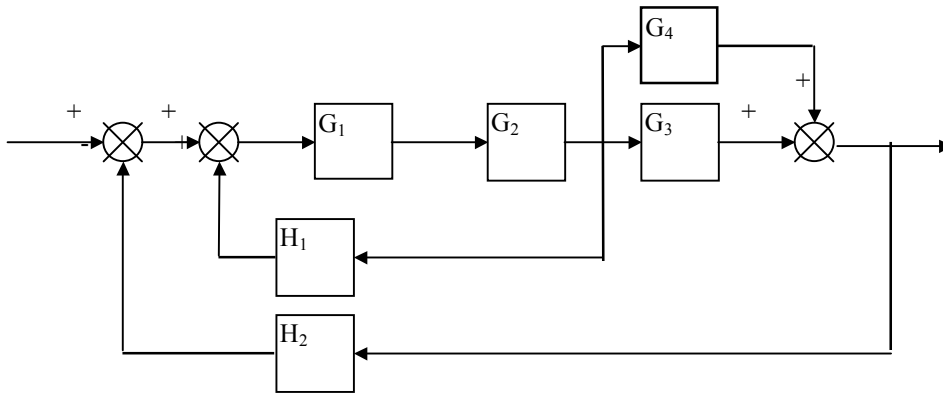
$$F.T. = \frac{\frac{20}{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40s}}{1 + \frac{20}{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40s}} = \frac{\frac{20}{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40s}}{\frac{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40s + 20}{(s+5) \cdot (s^2+s) + 40s}} = \frac{20}{s \cdot (s^2 + 6s + 45) + 20}$$

www.yoquieroaprobar.es

6.- Simplificar el siguiente diagrama de bloque

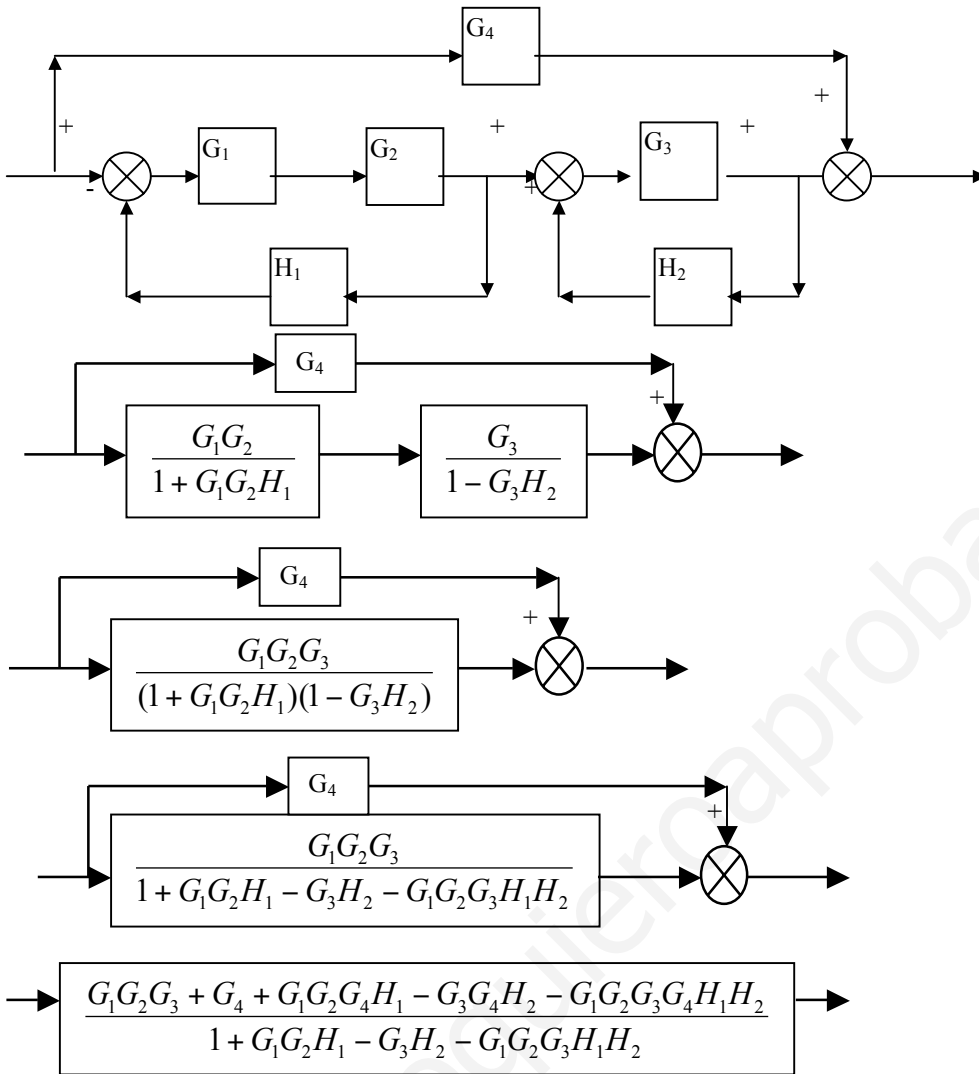


7.- Simplifica el siguiente diagrama de bloque de la figura, representando el diagrama simplificado de la función de transferencia total del sistema



$$\frac{G_1 \cdot G_2 \cdot (G_3 + G_4)}{1 - H_1 \cdot G_1 \cdot G_2} = \frac{G_1 \cdot G_2 \cdot (G_3 + G_4)}{1 - H_1 \cdot G_1 \cdot G_2 + H_2 \cdot G_1 \cdot G_2 \cdot (G_3 + G_4)}$$

8.- Simplifica el siguiente diagrama de bloque de la figura, representando el diagrama simplificado de la función de transferencia total del sistema

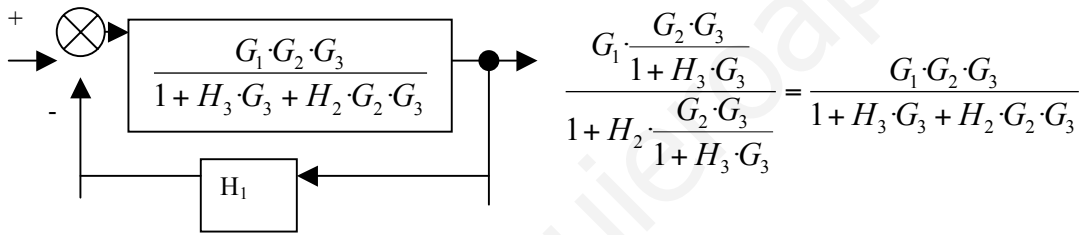
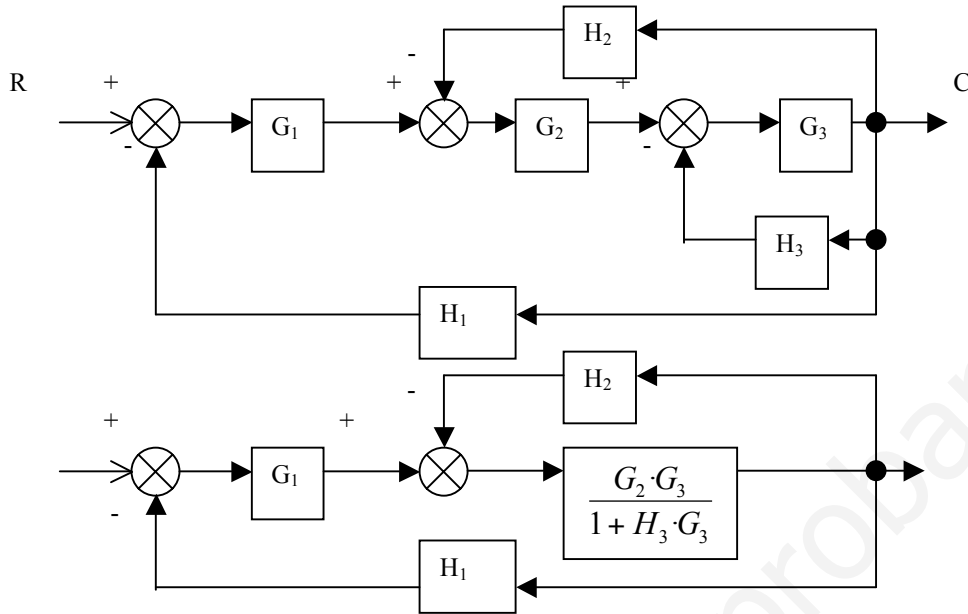




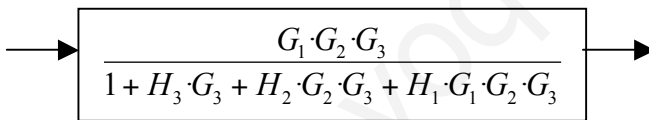
9.- Dado el diagrama de bloque de la figura.

Se pide:

- c) Simplificar el diagrama
- d) Hallar al función de transferencia C/R

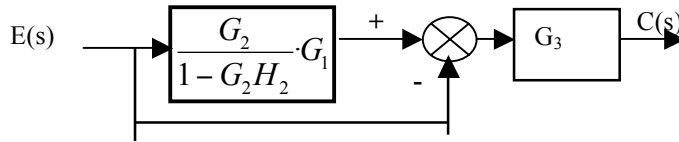
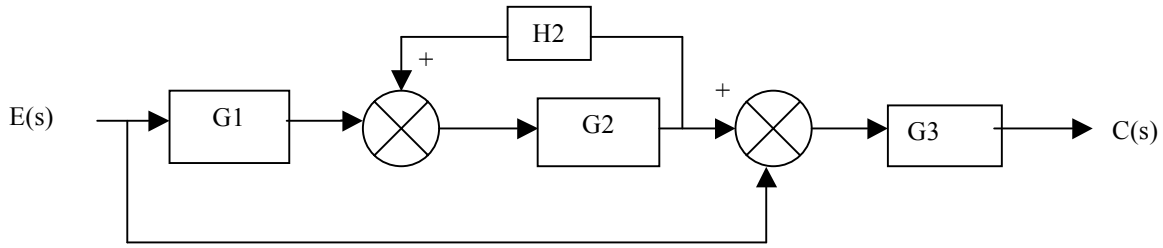


$$\frac{G_1 \cdot \frac{G_2 \cdot G_3}{1 + H_3 \cdot G_3}}{1 + H_2 \cdot \frac{G_2 \cdot G_3}{1 + H_3 \cdot G_3}} = \frac{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3}{1 + H_3 \cdot G_3 + H_2 \cdot G_2 \cdot G_3}$$



$$\frac{\frac{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3}{1 + H_3 \cdot G_3 + H_2 \cdot G_2 \cdot G_3}}{1 + H_1 \cdot \frac{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3}{1 + H_3 \cdot G_3 + H_2 \cdot G_2 \cdot G_3}} = \frac{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3}{1 + H_3 \cdot G_3 + H_2 \cdot G_2 \cdot G_3 + H_1 \cdot G_1 \cdot G_2 \cdot G_3}$$

10.- Simplifica el siguiente sistema de control hasta conseguir la función de transferencia del sistema.

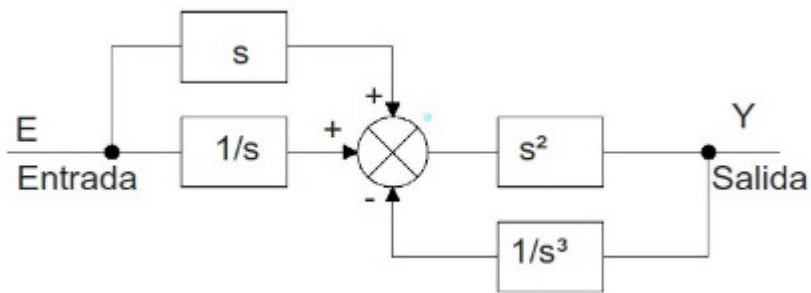


$$E(s) \rightarrow \left( \frac{G_1 \cdot G_2}{1 - G_2 H_2} - 1 \right) \cdot G_3 \rightarrow C(s)$$

$$E(s) \rightarrow \frac{G_1 \cdot G_2 - 1 + G_2 \cdot H_2}{1 - G_2 \cdot H_2} \cdot G_3 = \frac{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3 - G_3 + G_2 \cdot G_3 \cdot H_2}{1 - G_2 \cdot H_2} \rightarrow C(s)$$

www.yoquieroaprobar.es

11.- Calcular y simplificar la función de transferencia del siguiente circuito.



Solución.

$$Y = s^2 \cdot \left( E \cdot s + \frac{E}{s} - \frac{Y}{s^3} \right)$$

$$Y = E \cdot s^3 + E \cdot s - \frac{Y}{s}$$

$$Y + \frac{Y}{s} = E \cdot s^3 + E \cdot s$$

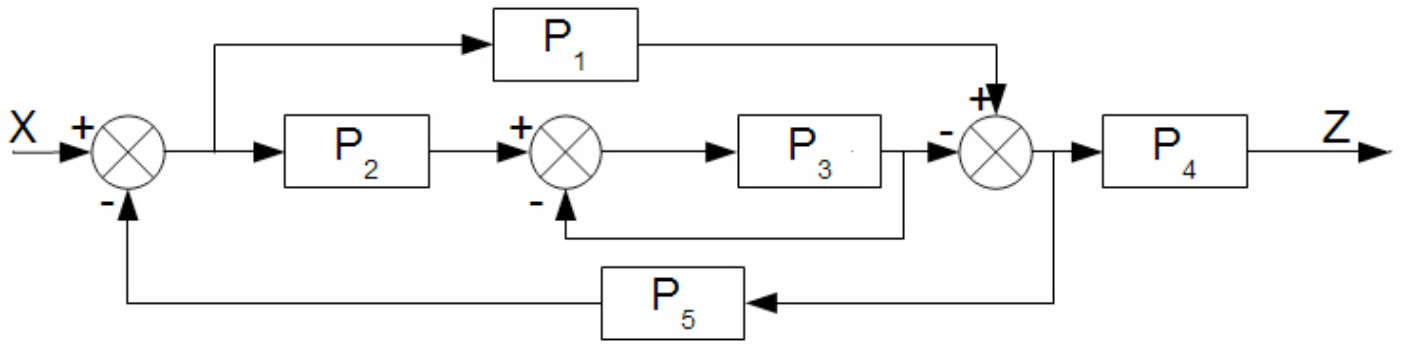
$$Y \cdot \left( 1 + \frac{1}{s} \right) = E \cdot (s^3 + s)$$

La función de transferencia nos queda:

$$\frac{Y}{E} = \frac{(s^3 + s)}{\left( 1 + \frac{1}{s} \right)} = \frac{s^2 \cdot (s^2 + 1)}{(s + 1)}$$

www.yoquieroaprobar.es

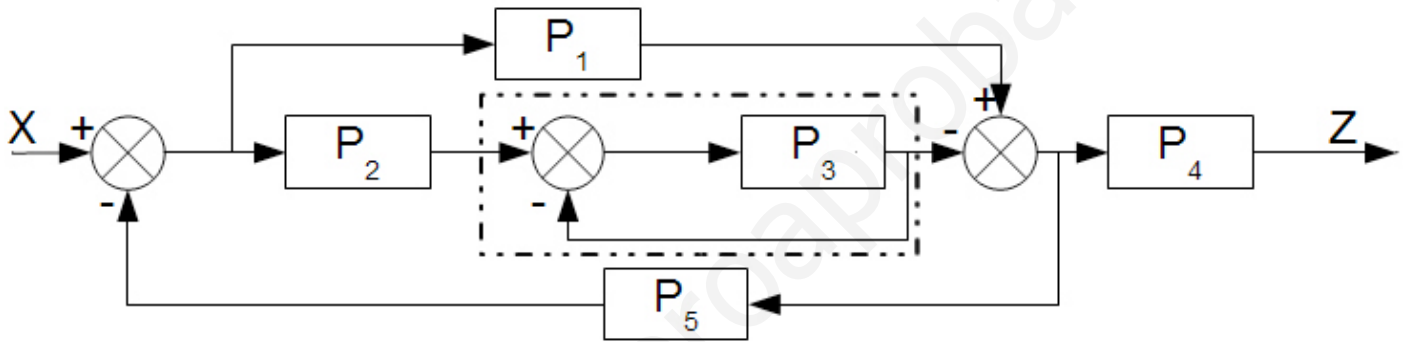
12.- **NUEVO 2011/12** Dado el diagrama de bloques de la figura obtenga la función de transferencia  $Z/Y$ .



### SOLUCIÓN

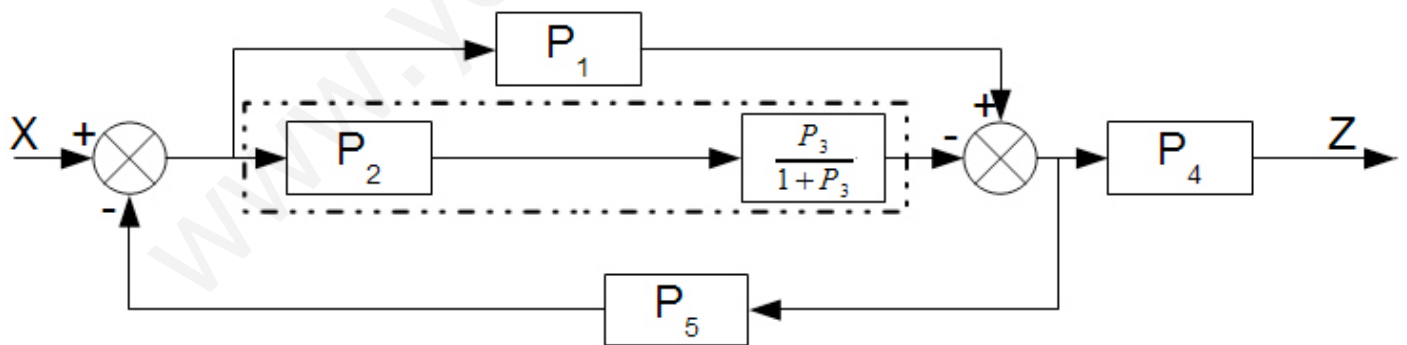
Se quiere calcular la función de transferencia  $Z/X$ .

1. Bucle de realimentación negativa:



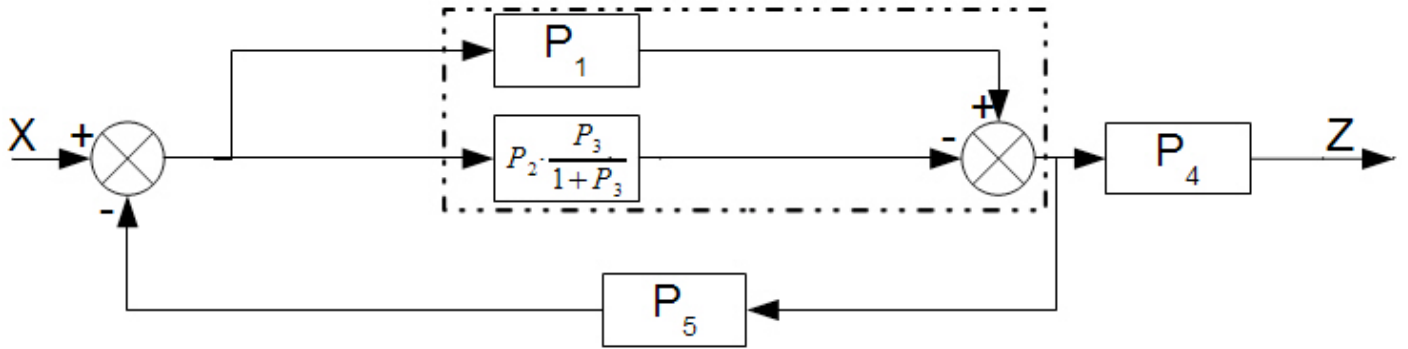
$$FT_1 = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{P_3}{1 + P_3}$$

2. Bloques en serie:



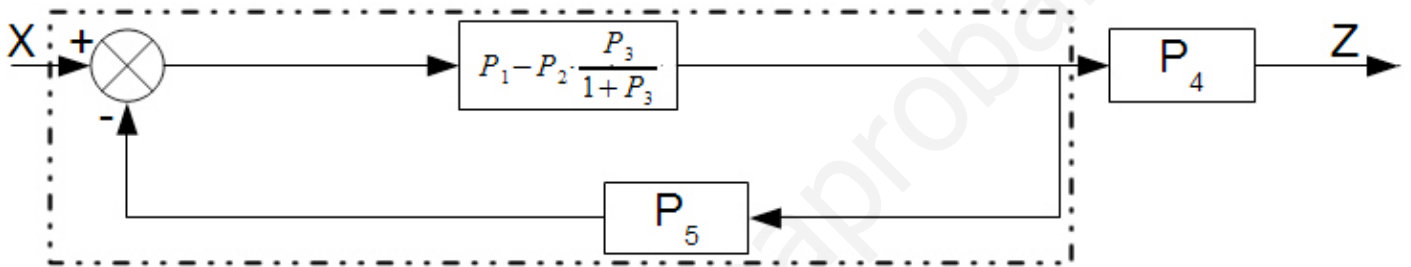
$$FT_2 = X_1 \cdot X_2 = P_2 \cdot \frac{P_3}{1 + P_3}$$

3. Bloques en paralelo:



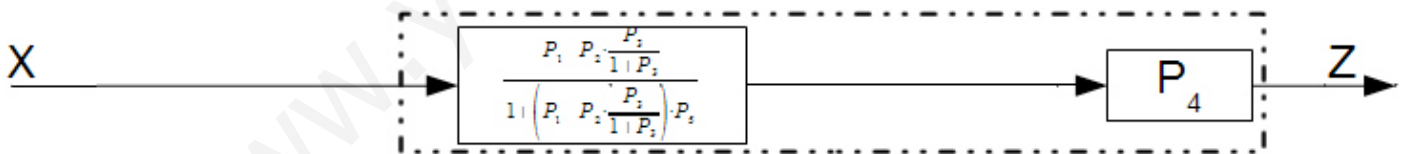
$$FT_3 = X_1 - X_2 = P_1 - P_2 \cdot \frac{P_3}{1 + P_3}$$

4. Bucle de realimentación negativa:



$$FT_4 = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{P_1 - P_2 \cdot \frac{P_3}{1 + P_3}}{1 + \left( P_1 - P_2 \cdot \frac{P_3}{1 + P_3} \right) \cdot P_5}$$

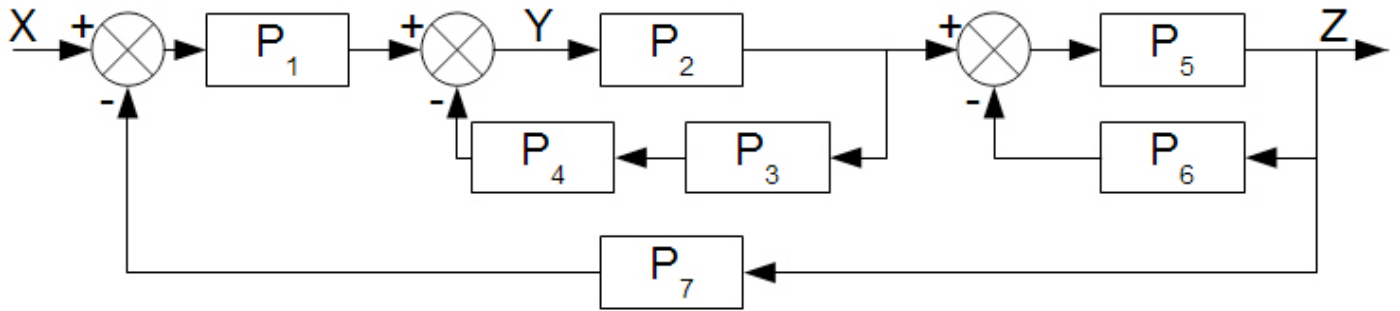
2. Bloques en serie:



$$FT = X_1 \cdot X_2 = \frac{P_1 - P_2 \cdot \frac{P_3}{1 + P_3}}{1 + \left( P_1 - P_2 \cdot \frac{P_3}{1 + P_3} \right) \cdot P_5} \cdot P_4$$

13.- **NUEVO 2011/12** Dado el diagrama de bloques de la figura.:

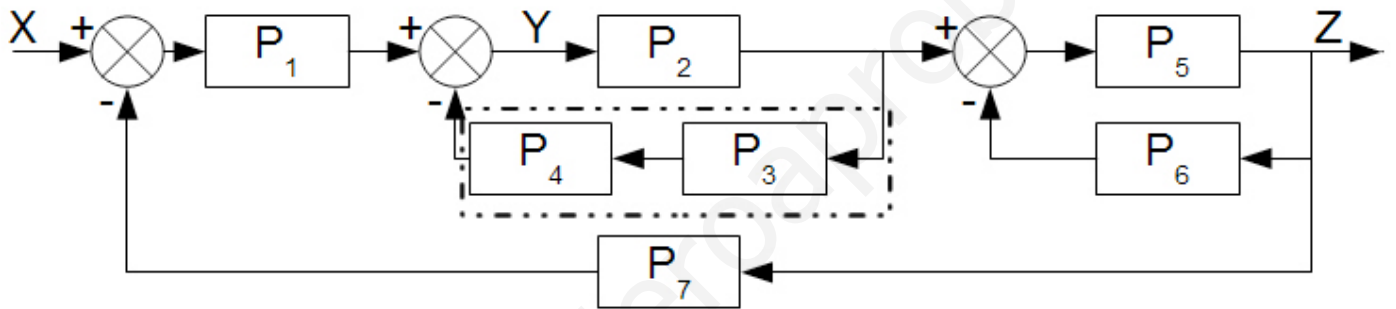
b) Obtenga la función de transferencia  $Z=f(X)$ .



### SOLUCIÓN

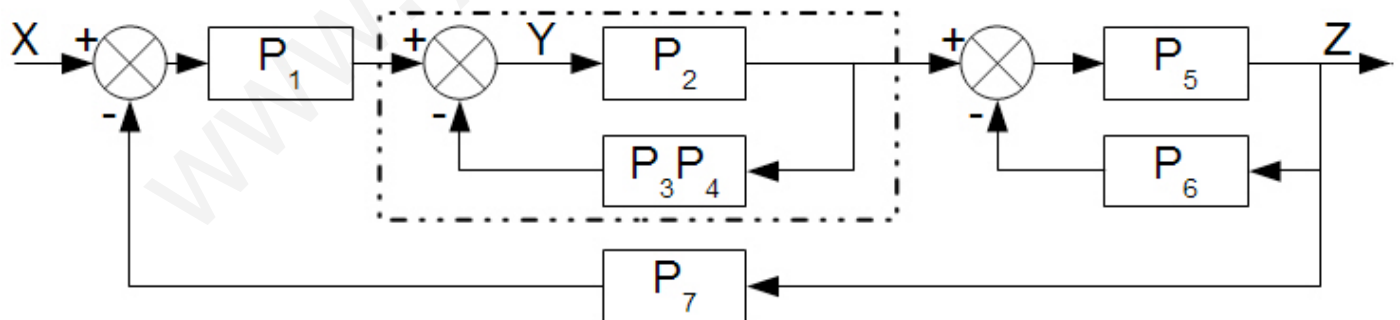
a)  
Se quiere calcular la función de transferencia  $Z/X$ .

1. Bloques en serie:



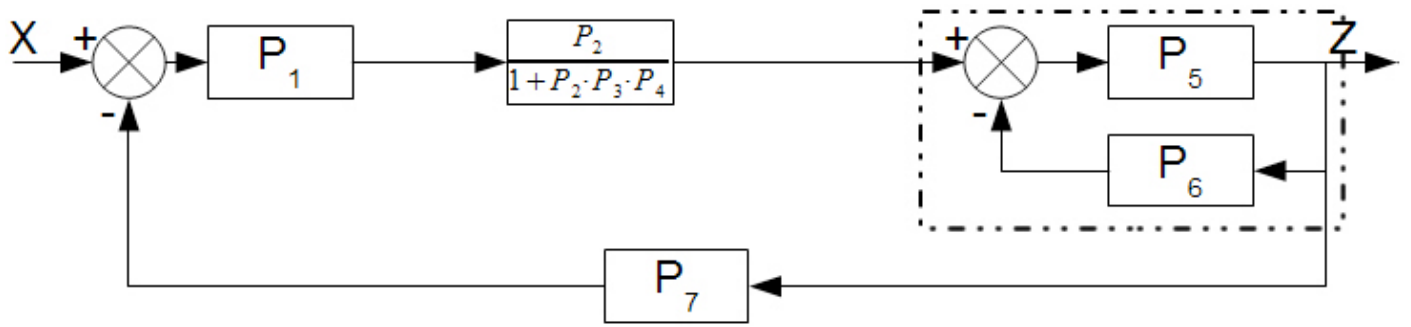
$$FT_1 = X_1 \cdot X_2 = P_3 \cdot P_4$$

2. Bucle de realimentación negativa:



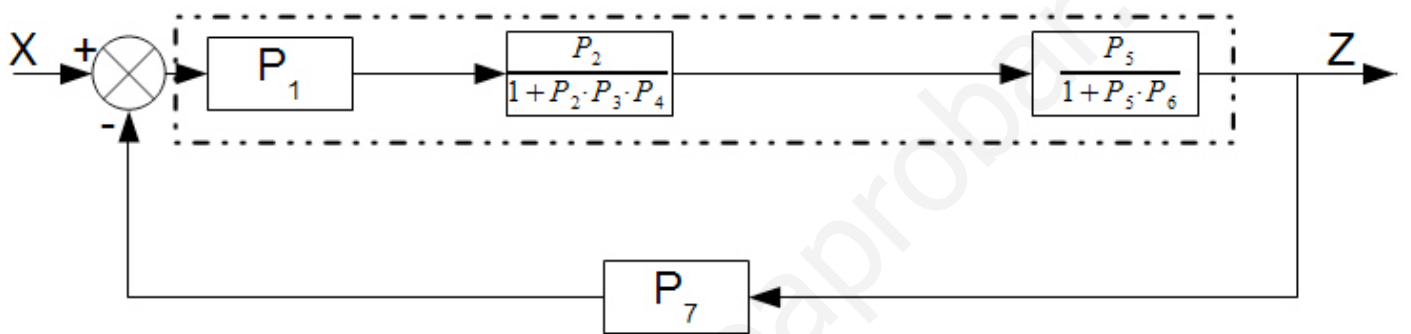
$$FT_2 = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{P_2}{1 + P_2 P_3 P_4}$$

3. Bucle de realimentación negativa:



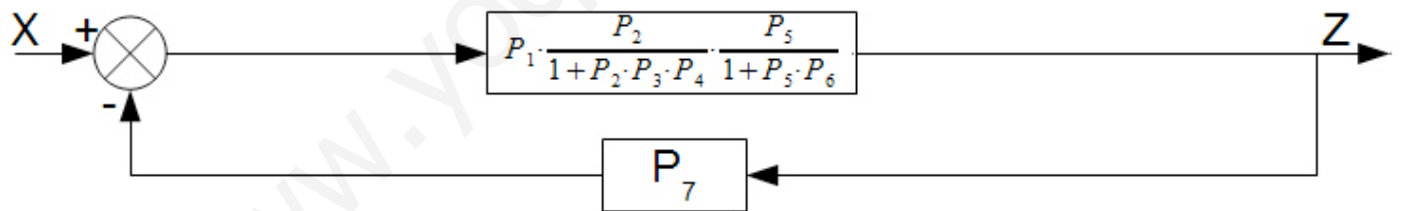
$$FT_3 = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{P_5}{1 + P_5 P_6}$$

4. Bloques en serie:



$$FT_4 = X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 = P_1 \cdot \frac{P_2}{1 + P_2 P_3 P_4} \cdot \frac{P_5}{1 + P_5 P_6}$$

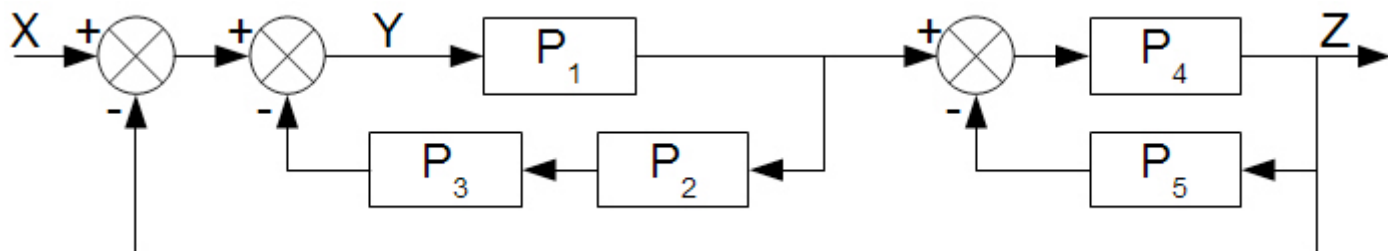
5. Bucle de realimentación negativa:



$$FT = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{P_1 \cdot \frac{P_2}{1 + P_2 P_3 P_4} \cdot \frac{P_5}{1 + P_5 P_6}}{1 + P_1 \cdot \frac{P_2}{1 + P_2 P_3 P_4} \cdot \frac{P_5}{1 + P_5 P_6} \cdot P_7}$$

14.- **NUEVO 2011/12** Dado el diagrama de bloques de la figura:

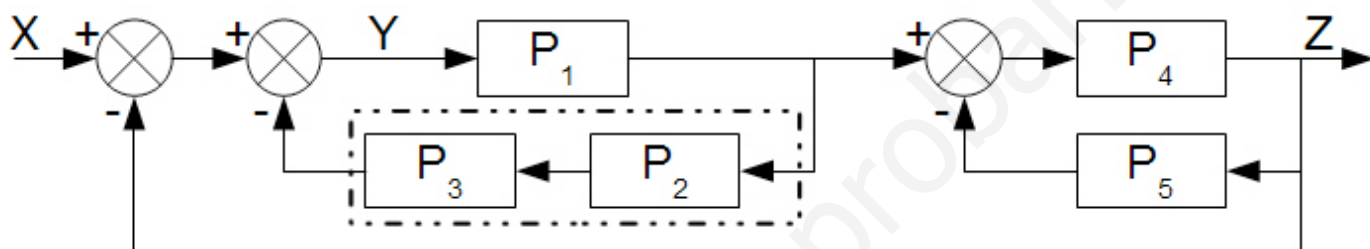
a) Obtenga la función de transferencia  $Z=f(X)$ .



### SOLUCIÓN

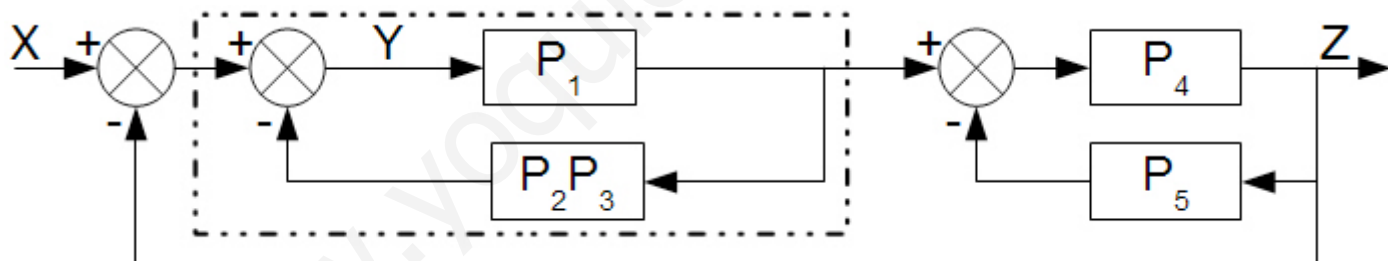
a) Se quiere calcular la función de transferencia  $Z/X$ .

1. Bloques en serie:



$$FT_1 = X_1 \cdot X_2 = P_2 \cdot P_3$$

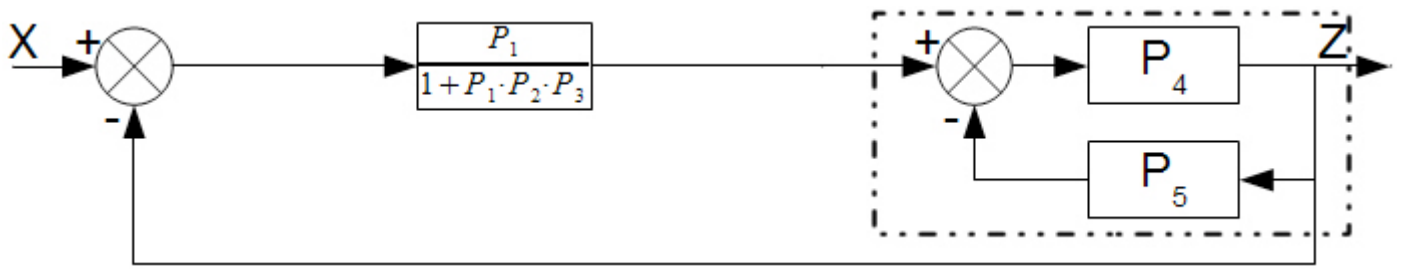
2. Bucle de realimentación negativa:



$$FT_2 = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{P_1}{1 + P_1 P_2 P_3}$$

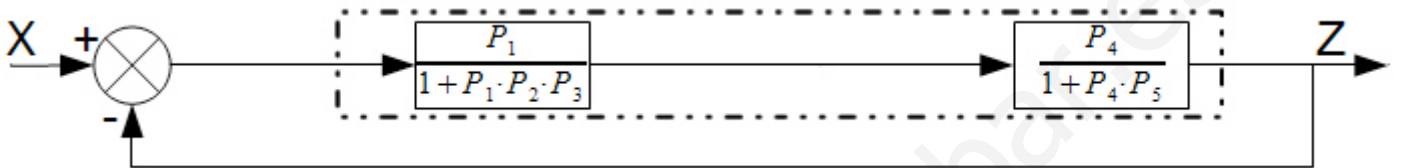


3. Bucle de realimentación negativa:



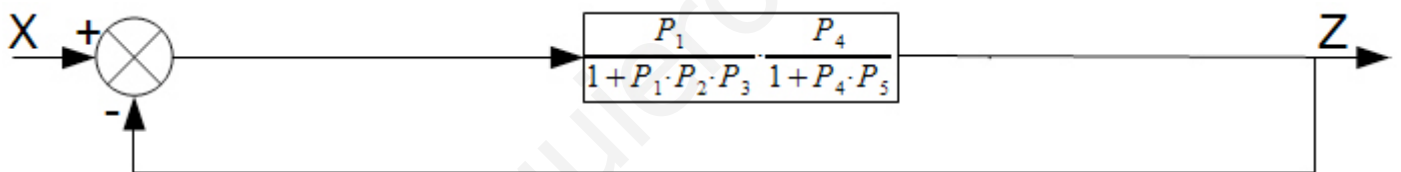
$$FT_3 = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{P_4}{1 + P_4 P_5}$$

4. Bloques en serie:



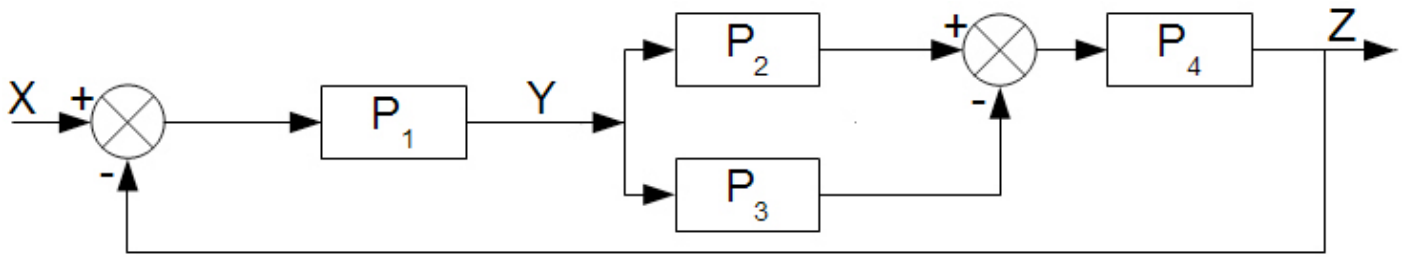
$$FT_4 = X_1 \cdot X_2 = \frac{P_1}{1 + P_1 P_2 P_3} \cdot \frac{P_4}{1 + P_4 P_5}$$

5. Bucle de realimentación negativa:



$$FT = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{\frac{P_1}{1 + P_1 P_2 P_3} \cdot \frac{P_4}{1 + P_4 P_5}}{1 + \frac{P_1}{1 + P_1 P_2 P_3} \cdot \frac{P_4}{1 + P_4 P_5} \cdot 1}$$

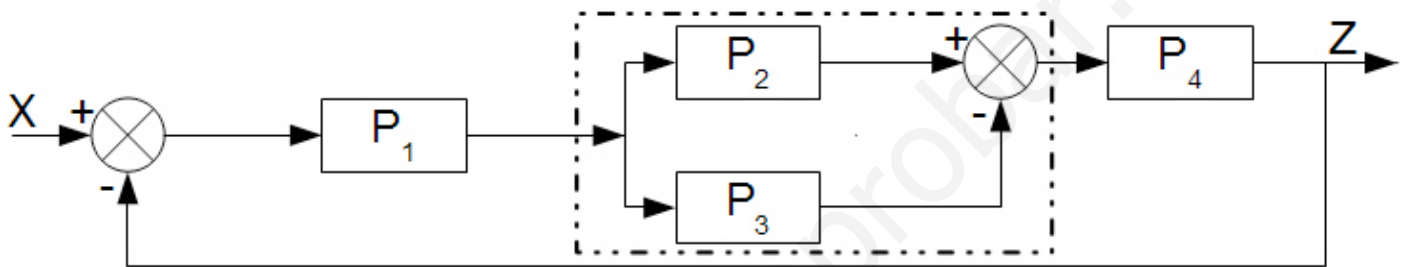
- 15.- **NUEVO 2011/12** Dado el diagrama de bloques de la figura:  
 b) Obtenga la función de transferencia  $Z=f(X)$ .



### SOLUCIÓN

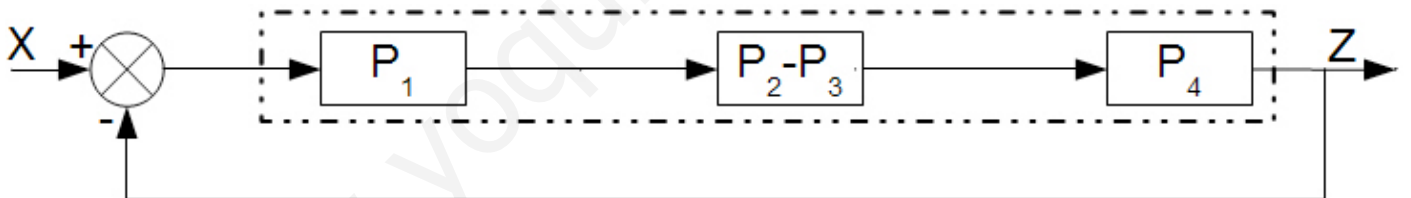
a) Se quiere calcular la función de transferencia  $Z/X$ .

1. Bloques en paralelo:



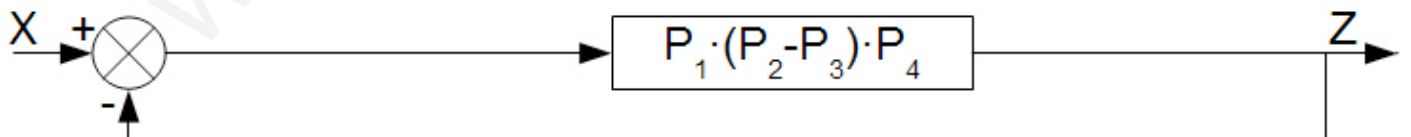
$$FT_1 = X_1 - X_2 = P_2 - P_3$$

2. Bloques en serie:



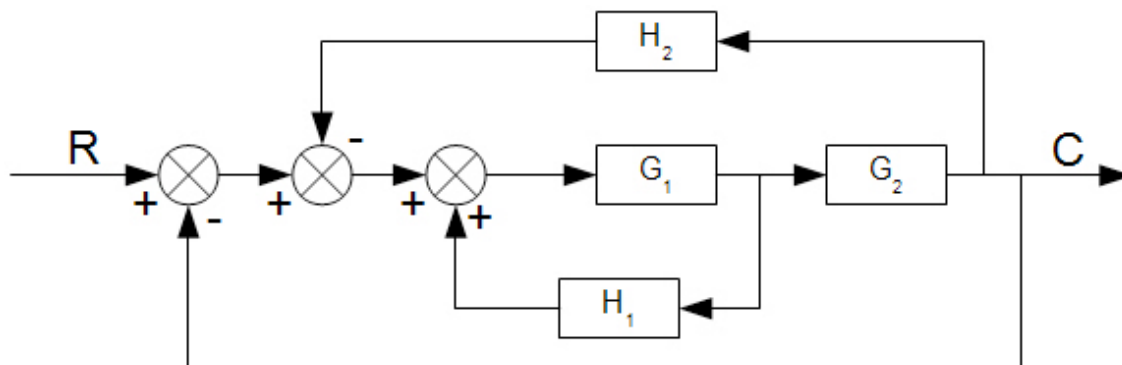
$$FT_2 = X_1 \cdot X_2 = P_1 \cdot (P_2 - P_3) \cdot P_4$$

3. Bucle de realimentación negativa:



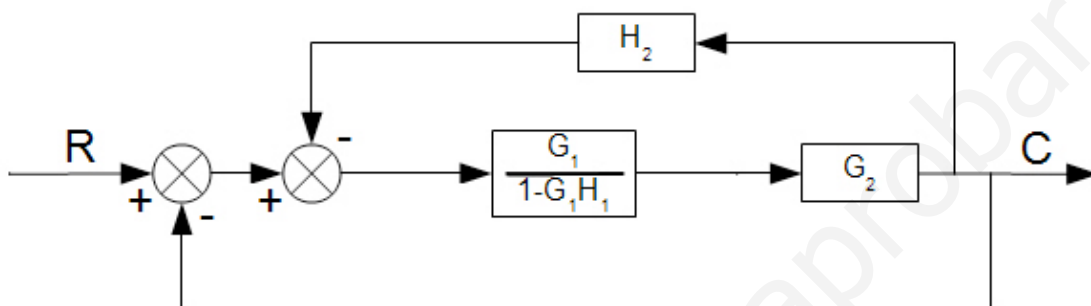
$$FT = \frac{X_1}{1 + X_1 X_2} = \frac{P_1 \cdot (P_2 - P_3) \cdot P_4}{1 + P_1 \cdot (P_2 - P_3) \cdot P_4}$$

16.- **NUEVO 2011/12** Simplifica el siguiente sistema de control hasta conseguir la función de transferencia del sistema.

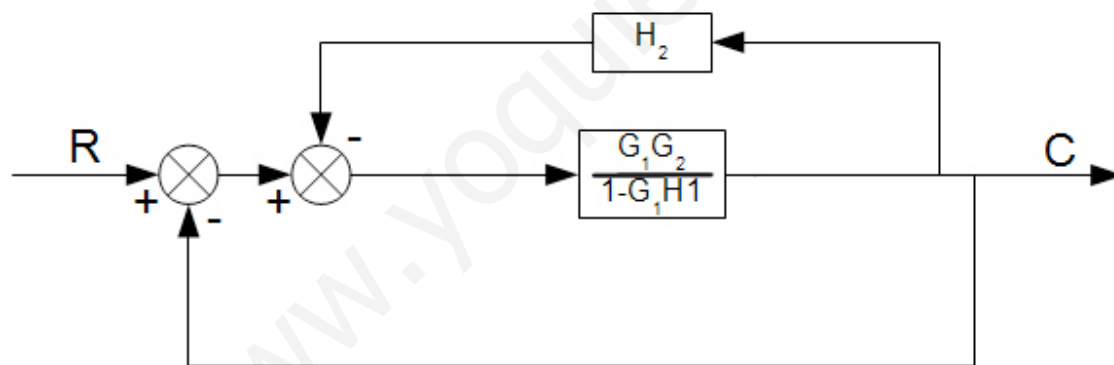


### SOLUCIÓN

1º. Primer paso, realizamos el bucle cerrado  $G_1H_1$ .

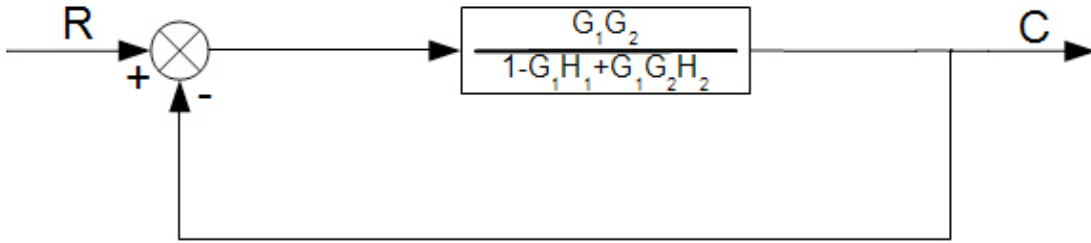


2º. Unimos la agrupación de  $\frac{G_1}{1-G_1H_1}$  en serie con  $G_2$ .



3º. Simplificamos el bloque cerrado  $H_2$  y  $\frac{G_1G_2}{1-G_1H_1}$

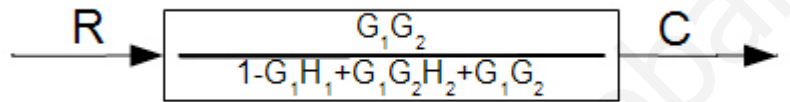
$$\frac{\frac{G_1G_2}{1-G_1H_1}}{1 + \frac{G_1G_2H_2}{1-G_1H_1}} = \frac{\frac{G_1G_2}{1-G_1H_1}}{\frac{1-G_1H_1 + G_1G_2H_2}{1-G_1H_1}} = \frac{G_1G_2}{1-G_1H_1 + G_1G_2H_2}$$



4º Simplificamos el bucle cerrado.

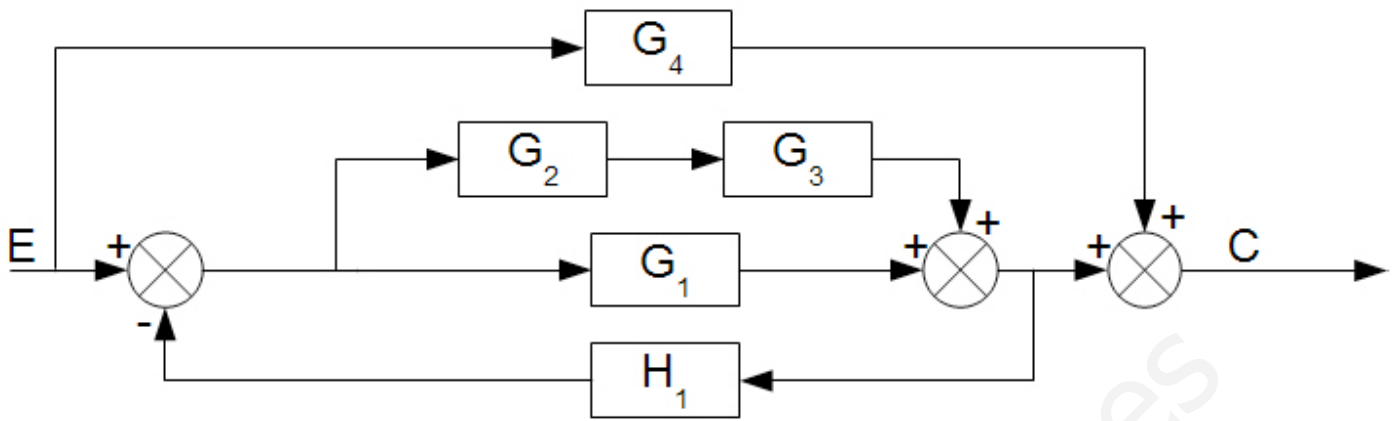
$$\frac{\frac{G_1 G_2}{1 - G_1 H_1 + G_1 G_2 H_2}}{1 + \frac{G_1 G_2}{1 - G_1 H_1 + G_1 G_2 H_2}} = \frac{\frac{G_1 G_2}{1 - G_1 H_1 + G_1 G_2 H_2}}{\frac{1 - G_1 H_1 + G_1 G_2 H_2 + G_1 G_2}{1 - G_1 H_1 + G_1 G_2 H_2}} = \frac{G_1 G_2}{1 - G_1 H_1 + G_1 G_2 H_2 + G_1 G_2}$$

5º La función de transferencia total será:



www.yoquieroaprobar.es

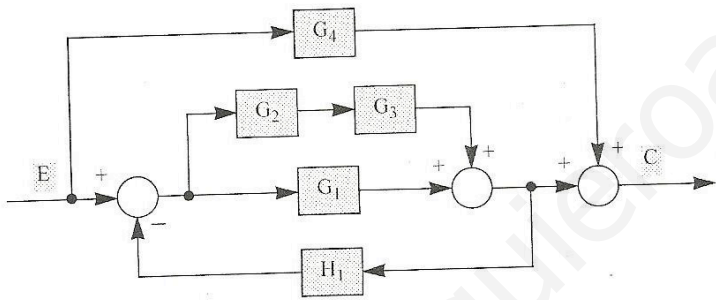
17.- **NUEVO 2012/13** Determinar la función de transferencia total del sistema caracterizado por el diagrama de bloques.



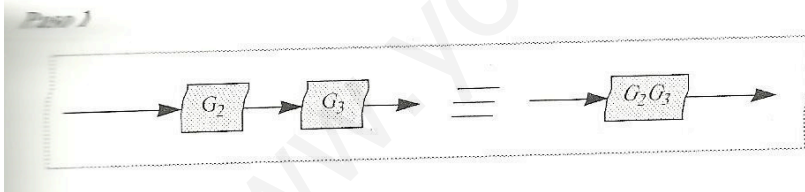
**SOLUCIÓN**

**PROBLEMA 1**

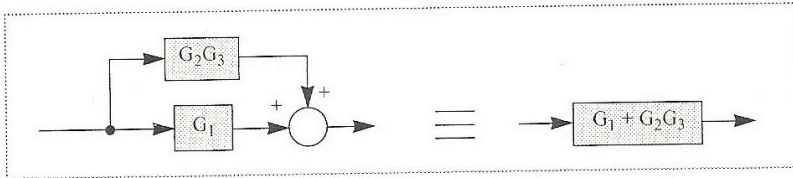
Determinar la función de transferencia total del sistema caracterizado por el diagrama de bloques inferior.



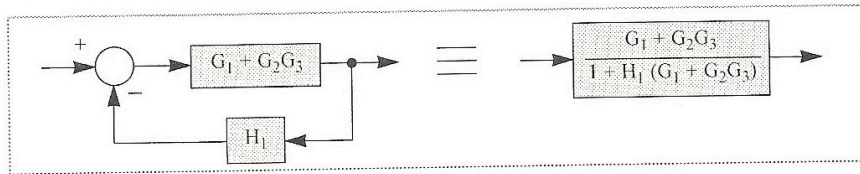
**SOLUCION:**



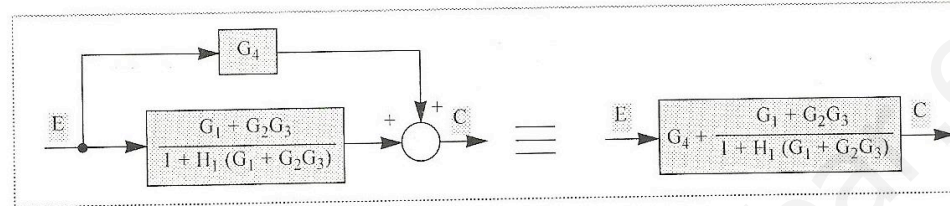
Paso 2



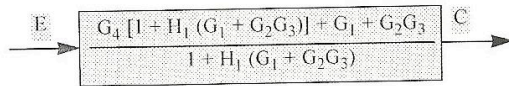
Paso 3



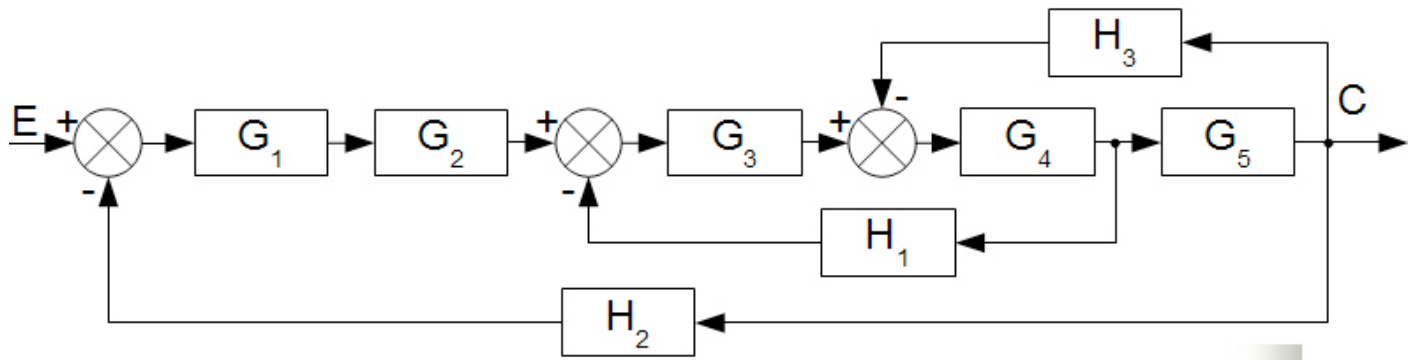
Paso 1



Operando se obtiene el siguiente bloque, que es la función de transferencia pedida.



18.- **NUEVO 2012/13** Determinar la función de transferencia total del sistema caracterizado por el diagrama de bloques.

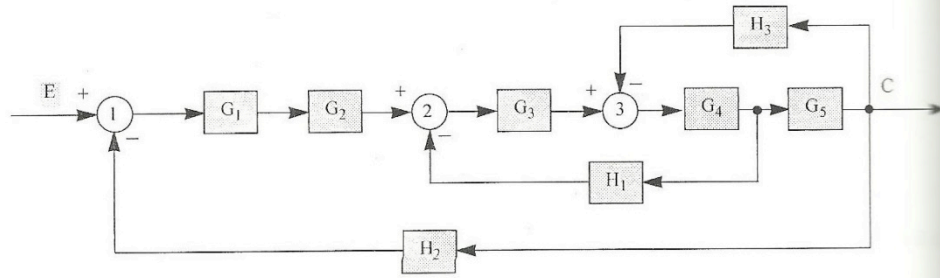


SOLUCIÓN

www.yoquieroaprobar.es

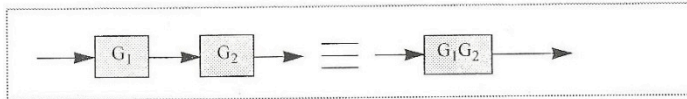
**PROBLEMA 2**

Determinar la función de transferencia total del sistema caracterizado por el diagrama de bloques inferior.

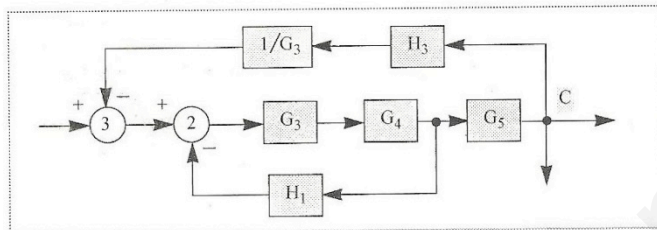


**SOLUCION:**

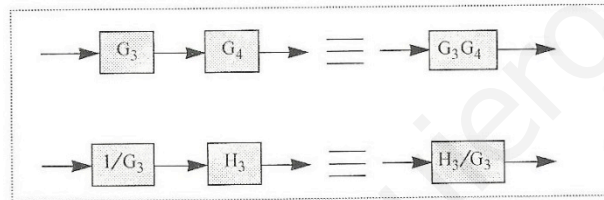
Paso 1



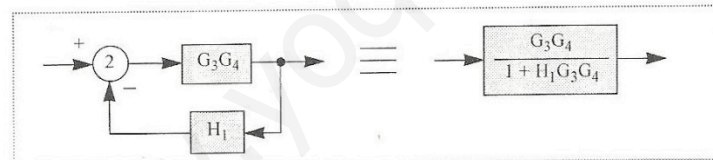
Paso 4 - se transpone el sumador 3 hacia la izquierda del bloque G3 y del sumador 2.



Paso 1



Paso 3



Paso 1

