

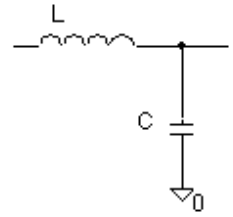
**Problema 1**

Para determinar los valores del circuito LC de la figura se le aplica una entrada impulsional. Determinar

- a) Transformada de Fourier y de Laplace de la señal impulsional,

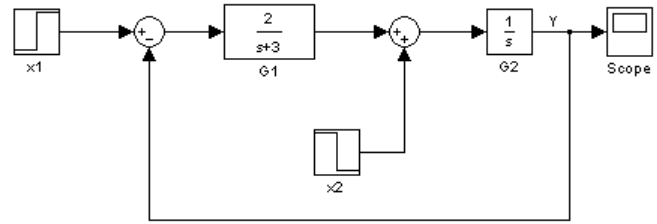
$$v_e(t) = \begin{cases} 1/\varepsilon & 0 \leq t \leq \varepsilon \\ 0 & t > \varepsilon \end{cases} \text{ . Siendo } \varepsilon \text{ un valor positivo que tiende a ser cero.}$$

- b) Expresión analítica, en el dominio del tiempo, de la señal de salida al aplicar la entrada del apartado anterior.
- c) La salida es medida con un osciloscopio y el armónico es de 1kHz. Determinar el valor del condensador si la bobina es de 100 mH. Representar la señal de salida ante la entrada impulsional.

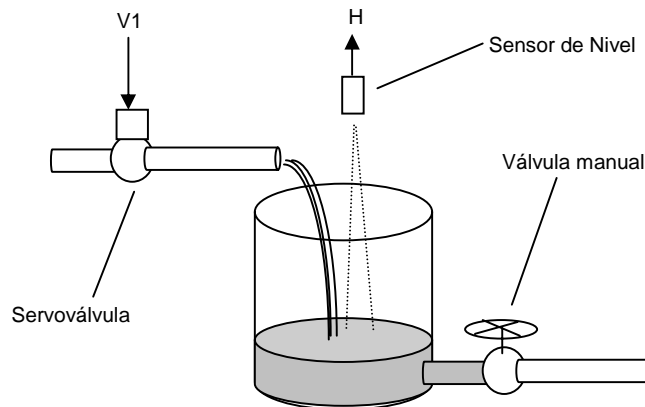
**(35 minutos)****Problema 2**

Dado el siguiente diagrama de bloques, obtener:

1. FDTs entre  $y(s)$  y  $x_1(s)$  junto con  $y(s)$  respecto  $x_2(s)$ .
2. Trazado directo del lugar de las raíces.
3. Expresión analítica de la señal de salida ante una entrada en escalón de  $x_1(s)$  con valor final de +3 y con escalón en  $x_2(s)$  con valor final de -2.
4. Representa gráficamente la evolución de la señal de salida con el tiempo ante las excitaciones dadas.

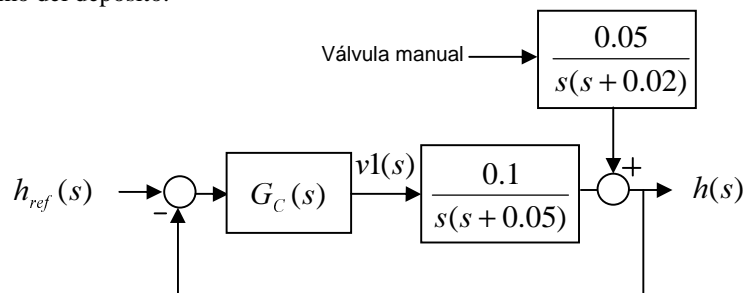
**(35 minutos)****Problema 3**

Se desea diseñar un sistema de control de nivel de un depósito como el mostrado en la figura:



El caudal de entrada está regulado por una válvula de caudal pilotada eléctricamente por medio de la señal V1. El caudal de salida responde a la demanda aguas abajo del fluido almacenado, y desde el punto de vista del controlador, es considerada como una perturbación. Se ha dispuesto para el correcto diseño del controlador de un sensor de nivel ultrasónico que genera una señal eléctrica como función lineal de la altura.

Tras diversos ensayos se ha determinado el siguiente diagrama simplificado del sistema considerando la altura de trabajo la de un 80% del nivel máximo del depósito:



1. Para evitar desbordamientos, dado que no es posible un valor negativo de  $v_1$ , es imprescindible que el sistema de control logre un sistema nada oscilatorio. Determinar los posibles valores de un controlador proporcional que logre un tiempo de establecimiento inferior a 200 s. Determinar la expresión del error cometido en régimen permanente para todos los posibles valores de  $K$ .

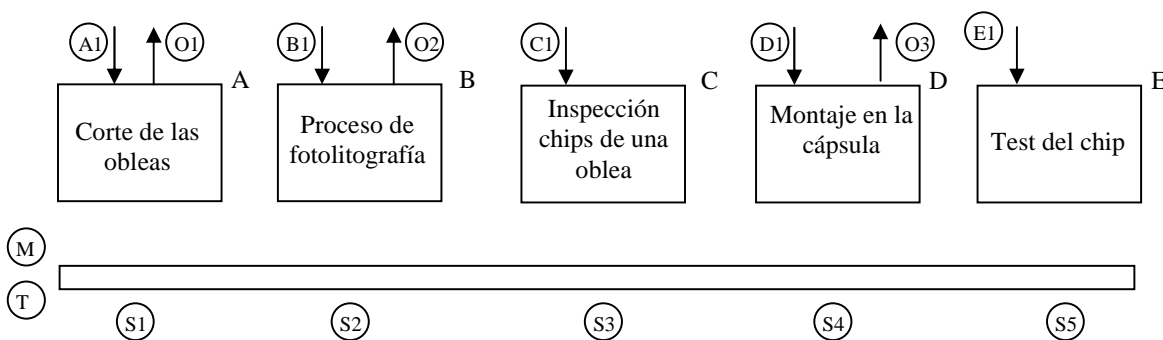
2. Durante su uso, se observa que la válvula de salida siempre permanece abierta alrededor de un 20%, esto provoca un replanteamiento de las acciones de control y por ello se linealiza de nuevo el sistema en torno a dicho punto de trabajo, de tal forma que es posible realizar acciones negativas en la válvula de entrada, al ser su punto de equilibrio un valor distinto de cero. La fdt que relaciona  $v_1(s)$  con  $h(s)$  no es modificada en el nuevo modelo. Diseñar un regulador que logre una sobreoscilación máxima de un 8% y 30 s. de tiempo de establecimiento.

3. Para realizar el regulador calculado en el apartado anterior digitalmente, se opta por utilizar un tiempo de muestreo al menos 10 más rápido que el que determina el criterio práctico. Obtener el algoritmo de computador necesario para realizar dicho controlador, tanto la expresión en  $Z$  como el pseudocódigo que lo realiza.

(45 minutos)

**Problema 4**

En el esquema proporcionado a continuación, se propone un modelo sobre el proceso de fabricación de circuitos integrados. Todo el sistema de transporte es gestionado por la mismo motor  $M$ . Se supone que el carril de transporte se encuentra parado hasta que todas las operaciones involucradas en la cadena terminan. Cada actuación sobre el carril es sincronizada a través de una señal  $T$  proporcionada por un encoder solidario al eje del motor  $M$  ( $T$  se activa para determinar el final de avance del carril).



Se realizan cinco operaciones simultáneas en el proceso:

- A.- **Corte de las obleas.** Las obleas se proporcionan en barras de semiconductor. Activación corte: A1, finalización: O1.
- B.- **Proceso de fotolitografiado.** Mediante la aplicación de una serie de máscaras se logra transferir el diseño a las obleas. Activación del fotolitografiado: B1, finalización: O2.
- C.- **Inspección de los chips de una oblea.** Se desechan las obleas con un número de impurezas elevado. Activación inspección: C1, la operación tendrá una duración como máximo de 20 s.
- D.- **Ensamblado y cableado en la cápsula.** Cada uno de los chips ha de colocarse en su encapsulado para poder establecer las uniones con las patillas correspondientes. Activación montaje: D1, finalización: O3.
- E.- **Test del chip.** Por último el chip debe someterse a unas pruebas de test para comprobar su correcto funcionamiento. Activación proceso de test: E1. La operación de test durará como máximo 1 minuto.

Los sensores S1, S2, S3, S4 y S5 determinarán si existen o no elementos en la tarea correspondiente.

Se pide:

1. Grafcet de nivel 2 del proceso.
2. Mapeado de E/S y marcas sobre el autómatas S5-95U de Siemens.
3. Código AWL del automatismo.

(45 minutos)

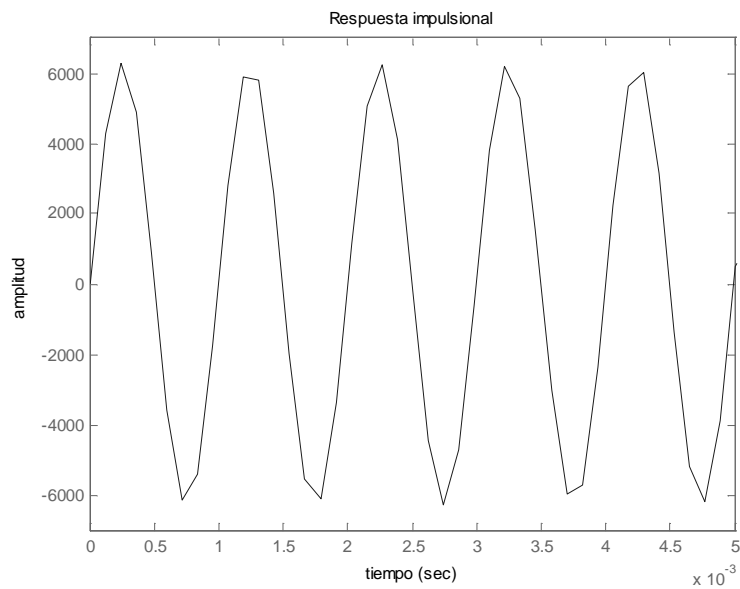


**Resolución****Problema 1**

a.  $U_e(\omega)=1 \quad U_e(s)=1$

b.  $u_s(t) = \frac{1}{\sqrt{LC}} \operatorname{sen}\left(\frac{t}{\sqrt{LC}}\right)$

c.  $C=253\text{nF}$

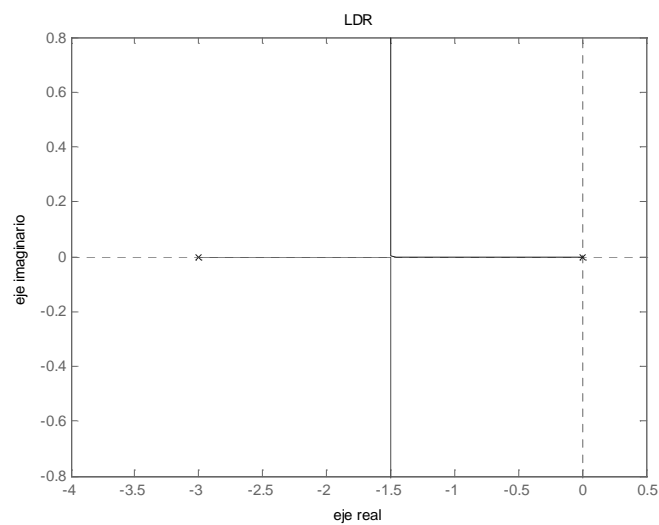
**Problema 2**

1.

$$\frac{Y(s)}{X1(s)} = \frac{2}{s^2 + 3s + 2}$$

$$\frac{Y(s)}{X2(s)} = \frac{(s+3)}{s^2 + 3s + 2}$$

2.



3.  $y(t) = 2 \cdot (e^{-2t} - e^{-t})$

4.

