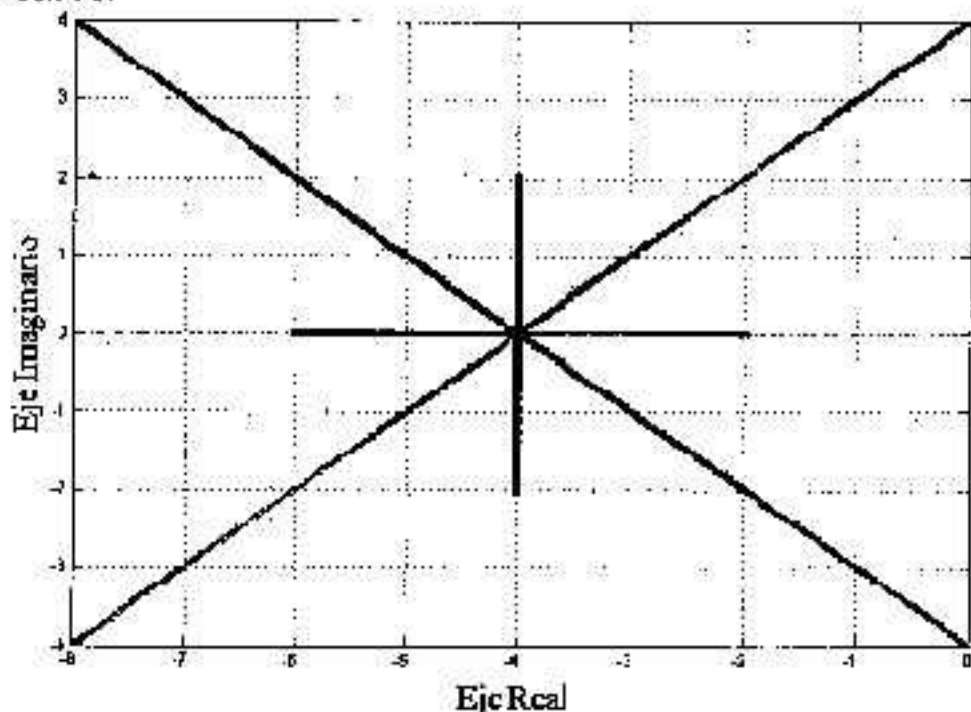


1) Para un proceso cuya función de transferencia a lazo abierto es  $G(s) = K/(s^2 + 8s + 20)(s^2 + 8s + 12)$  se dispone del LGR de un sistema, en la siguiente figura, y se desea utilizarlo con miras a analizar los mejores valores de la ganancia a lazo abierto, en distintos casos:

a) Calcule para que valores de ganancia a lazo abierto se garantiza la estabilidad del sistema a lazo cerrado.

b) Se desea saber si existen valores de ganancia a lazo abierto para los cuales se tengan unos **polos dominantes** a lazo cerrado cuyo tiempo de establecimiento (5%) pueda ser igual a 0.6. Razone su respuesta.



2) Para un sistema de control de retroalimentación simple se desea diseñar un controlador proporcional que regule la temperatura de salida del crudo de un horno, para lo cual se utilizará el Lugar Geométrico de las Raíces como herramienta de diseño. La función de transferencia del horno  $G_P$ , la de la válvula que regula el flujo de combustible al horno  $G_V$  y la del elemento medidor de temperatura  $G_H$  son conocidas. A partir de dicha información se solicita lo siguiente:

$$G_P = \frac{s^2 + 4s + 8}{s - 1} \quad G_V = \frac{1}{s} \quad G_H = \frac{1}{s}$$

a) Dibuje el Lugar Geométrico de las Raíces que describe al sistema de control, evaluando numéricamente, si existen, posibles cortes con el eje imaginario, puntos de ruptura y ángulos de despegue, de existir.

b) Si se añade una parte derivativa al controlador tal que  $G_c(s) = K_c(s + 2)$ , realice la modificación al LGR e indique si de esta forma sería posible cumplir con los requerimientos.

3. En la figura 3 se muestra un esquema que representa el diagrama de bloques de un sistema de control de temperatura en donde  $R(s)$  representa la referencia,  $C(s)$  la salida,  $P(s)$  una perturbación al sistema y la ganancia  $K_1$  un controlador opcional a añadir. A partir de allí realice lo siguiente:

a) Verifique el valor de  $K_1$  que garantiza la estabilidad del sistema de control.

b) Si se solicita que el error ante una variación escalón unitario en la referencia sea menor o igual a 0.1, ¿Diga si es necesario introducir la ganancia  $K_1$ ? De ser afirmativa su respuesta, qué valor debería tener  $K_1$  para satisfacer dicha restricción en el error.

c) ¿Presentaría alguna modificación en el valor del error si simultáneamente al escalón unitario en  $R(s)$  se introdujera un escalón de magnitud 2 en la perturbación  $P(s)$ ? De ser afirmativa su respuesta calcule el nuevo valor del error ante dichas entradas para el  $K_1$  calculado en a).

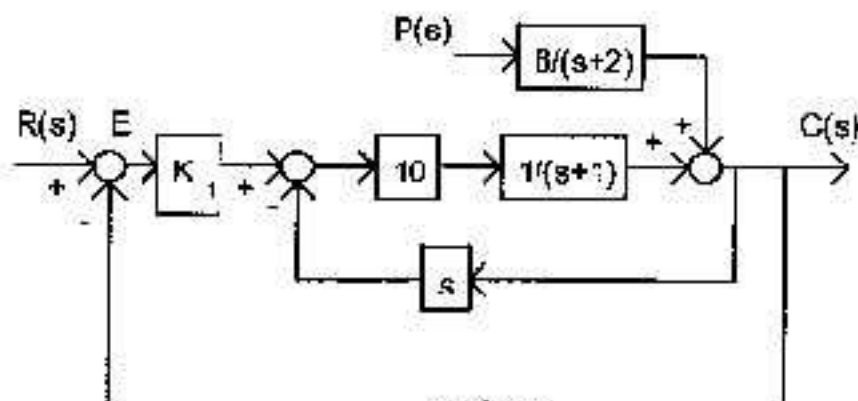


Fig. 3 Esquema de Control de Temperatura