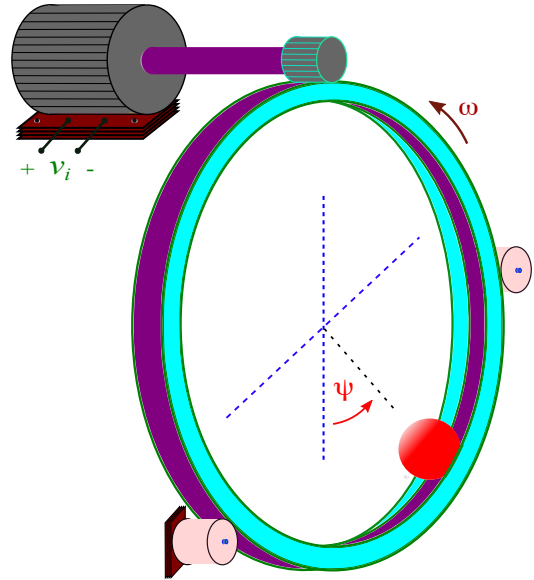


Tarea N°2

Sistemas de Control - 547 353

Problema I

La figura muestra el anillo y bolita de la Tarea N°1 usado para estudiar el control de posición. En esta tarea analizará los controladores de la Tarea N°1 con el L.G.R. para lo cual debe utilizar el modelo dado por las matrices \mathbf{A} , \mathbf{B} , \mathbf{C} , \mathbf{D} en torno a de $\psi_0 = 30^\circ\pi/180^\circ$ con la salida $y(t) = \psi(t)$, entrada $u(t) = v_i(t)$, variables de estado $\mathbf{x} = [\psi(t) \dot{\psi}(t) \omega(t)]^T$. Se pide **desarrollar y comentar todo lo siguiente**:



- Determinar para el esquema en L.C. la expresión algebraica del error en S.S. para entrada generalizada $\psi_a(s) = \psi_0 k_{st}/s$, controlador $h_c(s) = k_c$, un sensor / transmisor k_{st} , y un actuador k_a . Calcule su valor para $\psi_0 = 30^\circ\pi/180^\circ$, $k_{st} = 180^\circ/\pi$, $k_a = 100$ y $k_c = 10\text{m}$.
- Simule para $\psi_a(t) = \psi_0 k_{st} \{r(t-1) - r(t-5)\}/4$, un controlador $k_c = 10\text{m}$ y considere que en $t = 0$ está en s.s. y grafique para $0 \leq t \leq 10$ s, $\psi_a(t)$ (grados), $w(t)$, $v_i(t)$, $\psi(t)$ (grados), $\dot{\psi}(t)$ y $\omega(t)$ (rpm). Verifique el resultado de (a).
- Determine los polos y ceros de las F. de T. en L.D. $l(s)$ y en L.C. $h(s)$ para el controlador $h_c(s) = k_c$, con $k_c = 10\text{m}$.
- Graficar el L.G.R. si se utiliza un controlador realimentado $h_c(s) = k_c$ para $k_c > 0$ y para $k_c < 0$ (un solo gráfico para ambos rangos, pero preocúpese de que sean distinguibles). Identifique en éste los polos y ceros en L.D. y en L.C. con $k_c = 10\text{m}$.
- Determine la(s) ganancia(s) k_c tal que el sistema se comporta de primer y segundo orden estable (razón entre la parte real de las raíces igual a 10). Grafique nuevamente el L.G.R. e identifique las raíces en L.C. para las ganancias anteriores.
- Determine los k_c para los cuales el L.G.R. tiene por lo menos una raíz marginalmente estable. Grafique nuevamente el L.G.R. e identifique las raíces en L.C. para las ganancias anteriores.
- Utilizando los datos anteriores determine: (i) los valores exactos de k_c para los cuales el sistema es estable y (ii) los valores exactos de k_c para los cuales el sistema es estable y se comporta como de primer orden.
- Repita (c) (con $k_c = 10\text{m}$), (d), (e), (f) y (g) para el controlador dado por $h_c(s) = k_c/s$.
- Repita (c) (con $k_c = 4\text{m}$), (d), (f) y (g) (parte (i)) para el controlador dado por $h_c(z) = k_c$ incluyendo el retardo de cálculo y con muestreo de $T = 200$ ms.
- Repita (c) (con $k_c = 4\text{m}$), (d), (f) y (g) (parte (i)) para el controlador dado por $h_c(z) = k_c/(z-1)$ incluyendo el retardo de cálculo y con muestreo de $T = 200$ ms.