

ENTREGA 3

DINÁMICA Y CONTROL DE PROCESOS - 2024

Se ha estudiado un equipo de extrusión y se encontró que la relación entre la humedad del producto H que se logra en el equipo depende de la velocidad de rotación del motor n y también de la temperatura de operación T en °C, pudiéndose asumir la siguiente relación empírica:

$$\frac{dH}{dt} = \frac{a * n_{(t-\theta)}}{H} - b * T$$

siendo θ un delay generado por el pasaje del fluido por el equipo. La expresión $n_{(t-\theta)}$ se refiere a que la variable n incide en la variable H con un retraso θ . Las condiciones nominales de operación son $n = 250$ rpm y $T = 60$ °C y se consigue una humedad de 72%, $\theta = 0.5$ min, para un caudal de 1.5 m³/h. Se ha estimado un valor de $b = 3$ %/(min.°C).

El motor responde linealmente en un rango de 0 a 350 rpm para una entrada de 0 a 5 mV. Se cuenta con sensores de humedad lineales en el rango de 30 a 90 % para una entrada de 4 a 20 mA.

- a) Halle las funciones de transferencia que vinculan la humedad de salida con las variables de entrada, trabajando en condiciones nominales.
- b) Por causas indeterminadas, durante 10 minutos se produce un aumento constante de temperatura a partir del valor nominal llegando hasta 70°C y manteniéndose luego en este último valor. Graficar la respuesta de la concentración para los controladores indicados a continuación. Puede despreciarse la dinámica del sensor y considerarse que el motor responde instantáneamente a la señal del controlador.
 - b.1) Diseñe según Ziegler-Nichols un controlador P y calcule el offset.
 - b.2) Diseñe según Ziegler-Nichols un controlador PI.
 - b.3) Diseñe según Cohen-Coon un controlador PI.
 - b.4) Diseñe según IMC un controlador PI (si resultara un formato PID puede no tenerse en cuenta el término diferencial). Considerar $\tilde{G}_p = G_p$.