

EXAMEN FINAL - 20 DE SETIEMBRE DE 1991

EP07.91

D . S . F

DINAMICA DE LOS SISTEMAS FISICOS

A-844/E-147

PROBLEMA 1 : TURBINA HIDRAULICA DE VELOCIDAD CONTROLADA.

Se desea mejorar el desempeño dinámico de una turbina hidráulica de velocidad controlada. Para ello se incorporará un regulador de presión al circuito hidráulico original, que ya cuenta con un control por sensado de velocidad diferencial actuando mediante una válvula de control (ver figura al final). El regulador de presión se acopla a la salida de la válvula de control y posee dos orificios para el sensado de la presión diferencial a controlar.

Antes de la implementación tecnológica desea hacerse un estudio de las cualidades del sistema mejorado sobre un modelo matemático. Basándose en las hipótesis de modelado y datos detallado al final del enunciado :

A. Haga un DM del sistema mejorado. Reemplazando el bloque C + A por su DB a partir de la ecuación que lo define (ver al final).

B. Liste un conjunto completo de variables de estado. Indique el orden del modelo. Escriba las EE asociadas con :

- i. La inercia de la carga.
- ii. Uno de los fenómenos capacitivos (compresibilidad del fluido -ver hipótesis de modelado al final-) en la válvula de control.
- iii. La inercia del regulador de presión.

C. A partir del DM haga el DB de la parte del sistema indicada con línea de corte 1-1 de la figura.

D. Para un valor estacionario de $\theta = \bar{\theta}$, queda determinada una velocidad $\omega_0 = \bar{\omega}_0$. Caracterice el punto de trabajo dado por :

$$\bar{Q}_T, \bar{P}_2, \bar{P}_T, \bar{x}$$

E. Haga un DBAL alrededor del punto de trabajo determinado en el ítem anterior, de la parte del sistema indicada por el corte 1 - 1.

Dos hipótesis de modelado a considerar :

* El sensado de velocidad de la turbina (ω_T) no "carga" al sistema (señal).

* El fluido es compresible, concentrar sus efectos en las cámaras de la válvula de control.

(ver figura al final)

$$V_2 - C_2 P_2 = 0 ; \dot{V}_2 = Q_2 - Q_V$$

$$V_1 - C_1 P_1 = 0 ; \dot{V}_1 = Q_V - Q_1$$

$$Q_T - p\omega_T = 0$$

$$\tau_T - \rho P_T = 0$$

$$Q_V - k_V \theta \sqrt{P_2 - P_1} = 0$$

