

NOMBRE Y APELLIDO:.....

LEGAJO:.....

PROBLEMA 1. PO. Linealización.

Un motor serie (Fig. 1a) alimentado con $U = 800$ V consume en régimen 400 KW de potencia eléctrica.

1. Calcule los valores de régimen de todas las variables del siguiente DB (ver Figs. 1b y 2b).

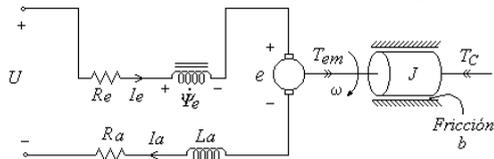


Fig. 1a: Circuito Equivalente MCC Serie

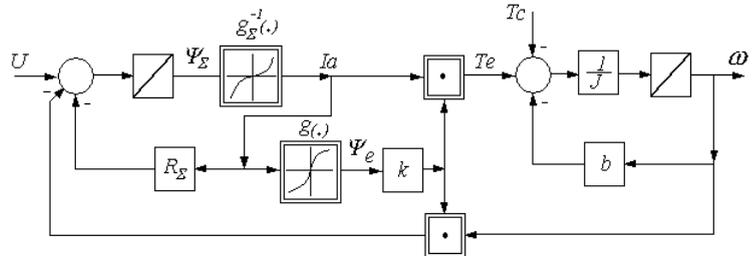


Fig. 1b: DB MCC Serie

Datos del Motor Serie

R_a : Resistencia de Armadura	0.4	Ω
L_a : Inductancia de Armadura	0.0014	H
R_e : Resistencia de Excitación	0.6	Ω
k : Constante de Conversión	0.01	Nm/WbA
J : Momento de Inercia	0.1	Kgm ²
b : Coeficiente de Rozamiento	0.5	Nm seg

$R_S = R_a + R_e$
$Y_e = g(I_e)$
$Y_S = g_S(I_a)$
$= L_a I_a + Y_e$

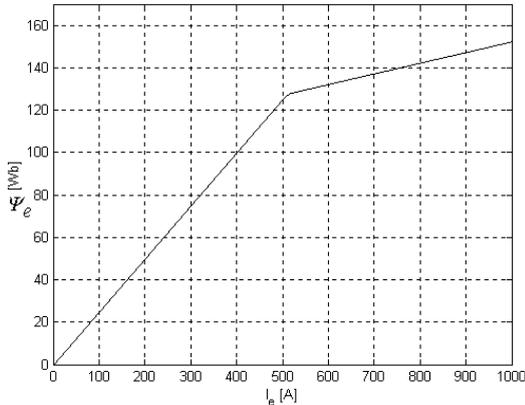


Fig. 2a) Característica Magnética del arrollamiento de excitación.

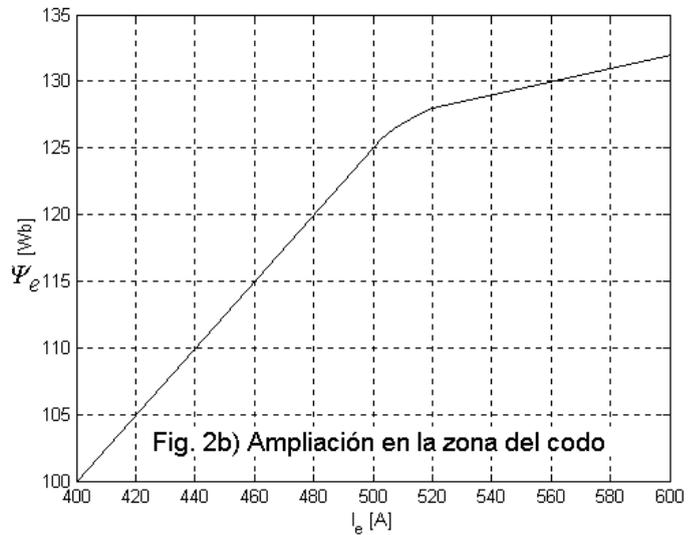


Fig. 2b) Ampliación en la zona del codo

- Obtenga un DB linealizado en torno al P.O. hallado. Paramétricelo completamente y anote en él todas sus variables. Defina los coeficientes de la linealización y adopte una notación adecuada (como en la tabla dada).
- Usando la aproximación de primer orden anterior dibuje cualitativamente la evolución de la velocidad ante un aumento escalón del 25% de la tensión U .
- Parametrice completamente la respuesta anterior (valor inicial, derivada inicial, el tiempo de respuesta,...).
- Sabiendo que la corriente calculada del DBNL para una tensión de alimentación $U = 1000$ V es de $I_a = 532$ A, calcule el error cometido en la nueva velocidad de régimen al usar el MILin.

PROBLEMA 2. PO. MIEx. MILin.

La siguiente es la ecuación de Duffing, con el agregado de un término forzante.

$$\ddot{y}(t) + d \dot{y}(t) + [y^3(t) - y(t)] = g u(t), \quad d > 0$$

- Calcule todos los PE del sistema libre.
- Obtenga el MIEx alrededor de un PE fuera del origen.
- Con el método de la Jacobiana, obtenga el MILin para el mismo PE. Verifíquelo a partir del MIEx.

PROBLEMA 3. Identificación. Estabilización.

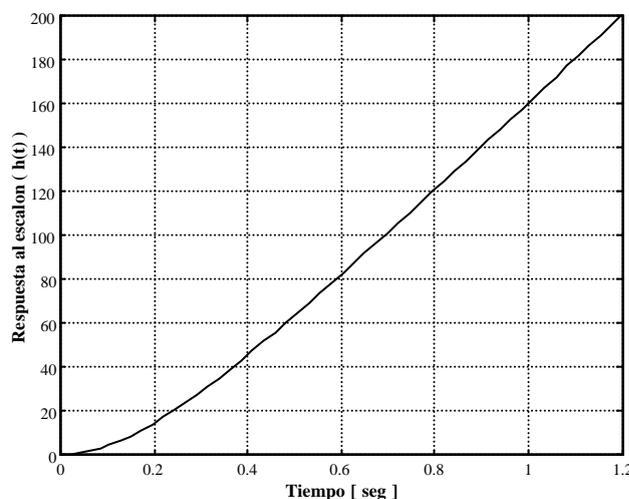
Dada la respuesta al escalón de la figura:

- Determine el **Mnemónico** de la FT.
- Escriba la **FT Normalizada**. Calcule todos sus parámetros.
- Estabilización** (puede resolver directamente sobre la FT, o sobre un DB o una EDO equivalentes, etc.)
 - Determine simbólicamente la más simple retroalimentación estabilizante. Dé un ejemplo numérico.

3.2 Considere retroalimentación completa (de todas las variables) de estado, del siguiente tipo (v es una nueva entrada):

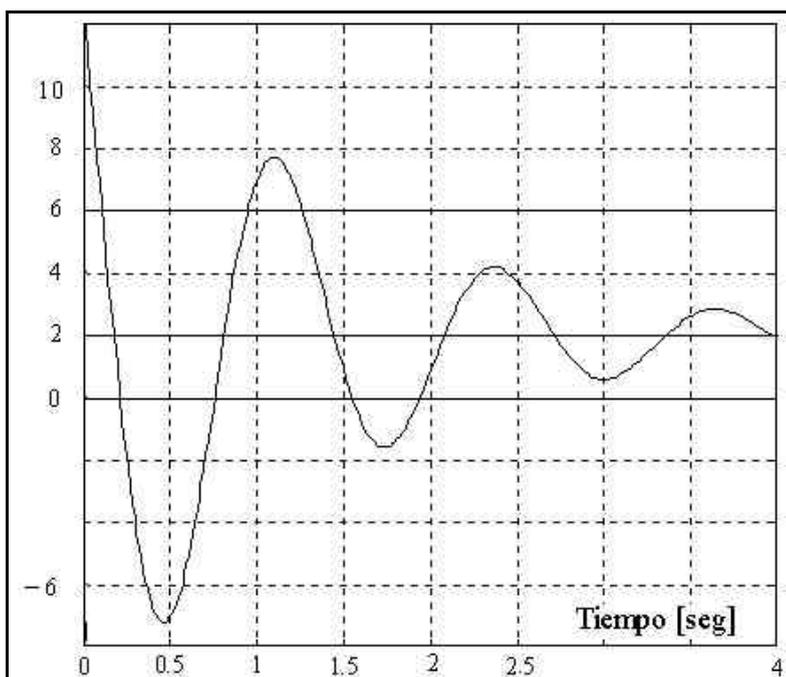
$$u = \sum_{i=1}^n k_i \cdot x_i + v$$

En el espacio de los parámetros k_i del controlador, determine el conjunto de todos los valores estabilizantes del sistema en lazo cerrado. Expréselo tanto en términos de los valores simbólicos como numéricos del sistema en lazo abierto.



PROBLEMA 4. Identificación sistema segundo orden.

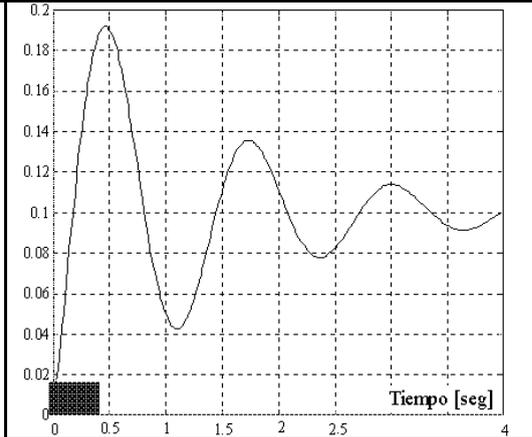
Dada la siguiente respuesta al escalón unitario, determine la FT correspondiente. Escríbala en forma normalizada y paramétricela completamente.



PROBLEMA 5. ¿ P_{T2} ?

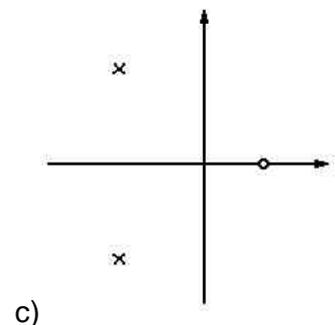
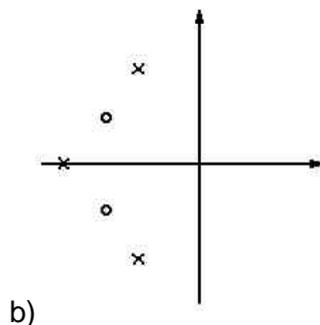
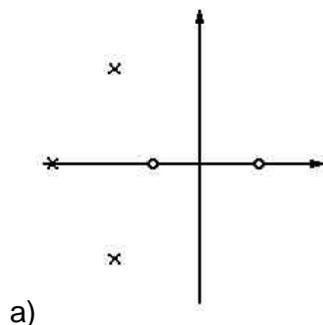
Determine si la siguiente respuesta al escalón corresponde a un P_{T2} .
Fundamente cualitativa y cuantitativamente su respuesta.

Observación: Sobre el origen sólo se sabe que la respuesta comienza con valor cero en tiempo cero, y nada más (por eso el enmascaramiento). El denominador de la FT es igual al del PROBLEMA 4, por lo tanto, si tiene algún cálculo, aprovéchelo.



PROBLEMA 6. PyC → FT Normalizada.

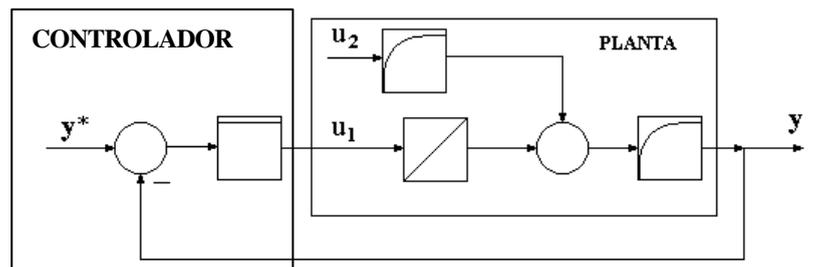
- 1 Indique los **Mnemónicos** de cada una de las FT's correspondientes a los diagramas de Polos y Ceros (PyC) dados. Indique orden y grado relativo.
- 2 Indique, fundamentando debidamente, las propiedades de **MF** y **NMF**.
- 3 Escriba las **expresiones normalizadas** de todas las FT's.
- 4 **Reescriba** las expresiones normalizadas de todas las FT's, usando:
 - a. Polinomios de término independiente unitario.
 - b. La notación b_i para los coeficientes de los polinomios numerador y a_i para los denominadores.
 - c. Coeficientes positivos (por lo tanto, asigne todo signo *menos* al monomio correspondiente).
- 5 Indique, fundamentando debidamente, las FT's con respuesta (al escalón) inversa. Determine en cada caso los valores de la respuesta que evidencian dicha característica.



PROBLEMA 7. DB → FT por Inspección del DB *exclusivamente*

(todo otro método de resolución invalida el ejercicio).

Dado el Sistema de Control de la figura, compuesto por *Planta + Controlador*.
Determinar Mnemónicos y FT's, fundamentado cada conclusión:



1. A Lazo Abierto (subíndice A)

1. Los Mnemónicos de las FT's: $G_{A1}: u_1 \rightarrow y$, $G_{A2}: u_2 \rightarrow y$.
2. Las expresiones normalizadas (con término independiente unitario) de G_{A1} y G_{A2} .

2. A Lazo Cerrado (subíndice C)

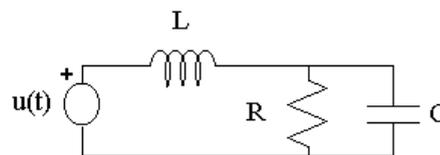
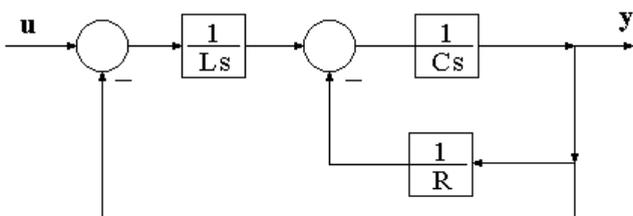
3. Los Mnemónicos de las FT's: $G_{C^*}: y^* \rightarrow y$, $G_{C2}: u_2 \rightarrow y$.
4. Las expresiones normalizadas (con término independiente unitario) de G_{C^*} y G_{C2} .

Observaciones:

- a) En los cuatro casos, indicar orden, grado relativo y estabilidad de la FT.
- b) Si la hubiera, indique la existencia de polinomios comunes en las FT's. De ocurrir, póngalo en evidencia utilizando la misma notación para ellos en todas sus apariciones. Utilice notación diferente para polinomios no comunes.

PROBLEMA 8. Formas canónicas. Asignación de c.i.'s.

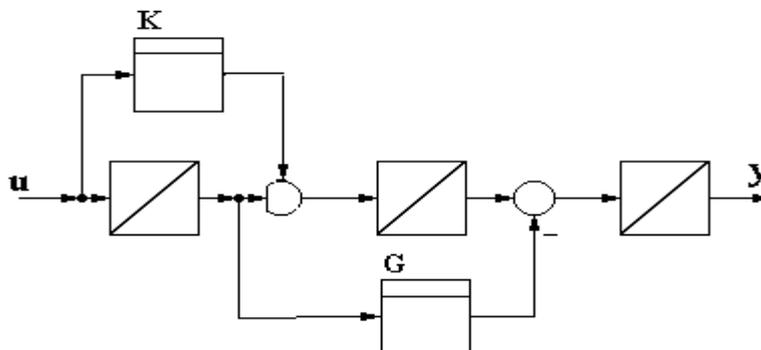
El siguiente DB modela al circuito eléctrico de la derecha.



- 1) Dadas las condiciones iniciales I_{L0} y V_{C0} , calcular las condiciones iniciales correspondientes a la variable de salida y .
- 2) Llevar el DB a una forma canónica mediante Álgebra de Bloques.

PROBLEMA 9. Grado Relativo

Estudie exhaustivamente el grado relativo E/S del siguiente DB en el espacio de parámetros (K, G) . Explique sus conclusiones.



OBSERVACION IMPORTANTE:

Resuelva prioritariamente los problemas con texto en "Arial", deje para el final los enunciados escritos con esta fuente "Times New Roman", cursiva.