



Universidad
de Alcalá

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR.
DEPARTAMENTO TEORÍA DE LA SEÑAL Y
COMUNICACIONES
Área Ingeniería Eléctrica

Apellidos:

Nombre :

D.N.I.:

Titulación : Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial

Curso: 3 Fecha: 10 – Enero – 2014

Asignatura: Máquinas Eléctricas.

PROBLEMA 1 (5 puntos)

Un transformador trifásico alimenta un motor de inducción...

Datos transformador:

Potencia nominal (kVA)	25
Grupo de conexión	Dyn11
Tensión nominal primaria (kV)	18
Tensión nominal secundaria (V)	690
Pérdidas en vacío (W) (Potencia medida en ensayo de vacío)	450
Pérdidas en carga (W) (Potencia medida en ensayo de cortocircuito)	1500
Impedancia de cortocircuito (%) (ϵ_{cc})	8
Intensidad de vacío (%) (% de la intensidad nominal)	3

Datos motor inducción:

$R_1 = 0.75 \, \Omega$; $R'_2 = 3 \, \Omega$; $X_{cc} = 8 \, \Omega$; $U_N = 400/690 \, V$; 4 pares de polos

- Circuito equivalente reducido al primario del transformador
- Rendimiento del transformador cuando el motor gira a 705 rpm
- Suponiendo que el motor accione una grúa, ¿cuál será el par resistente máximo que puede ejercer la grúa para que el motor arranque?
- En el supuesto de que el motor arranque con la carga calculada en el apdo. anterior, ¿Cuánto valdrá la velocidad que se alcance en régimen permanente?. Dibuje la curva característica mecánica del motor y de la carga indicando y calculando sus puntos singulares y de funcionamiento.
- Sabiendo que el secundario tiene 85 espiras, calcule el número de espiras del primario para que la tensión en el secundario del transformador sea 690 V cuando el motor gira a 645 rpm.

PROBLEMA 2 (4 puntos)

Un grupo generador de una central nuclear, está formado por una turbina de vapor, un alternador y una excitatriz.

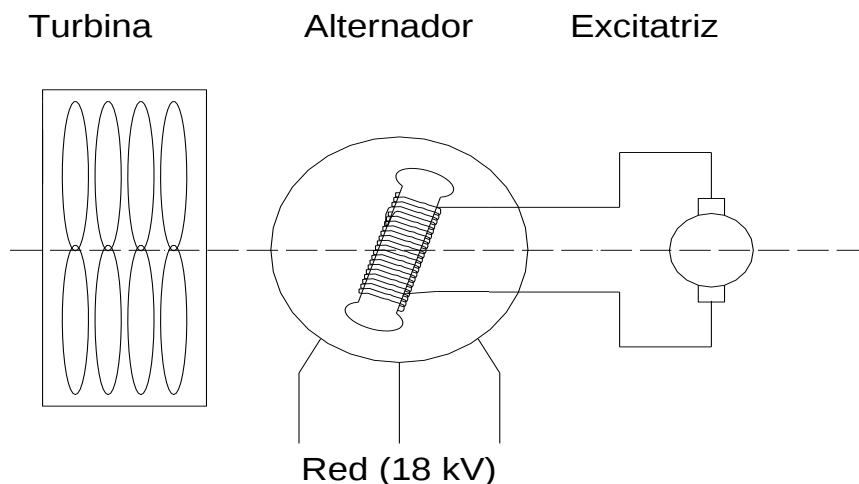
Datos Alternador: Conexión estrella. $X_s = 0.8 \, \Omega$; $E_0 \text{ (por fase)} = \frac{25000 \cdot I_{ex}}{5 + I_{ex}}$;

$$R_{rotor} = 50 \, \Omega ;$$

Datos Excitatriz: Conexión: excitación independiente; $R_i = 5 \, \Omega$; Zona lineal de funcionamiento.

Calcule:

- Potencia mecánica entregada por la turbina (al alternador y a la excitatriz) cuando el alternador está entregando 600 MW a la red de 18 kV, y se sabe que circulan 100 A. por el rotor del alternador y 10 A por la excitación de la excitatriz.
- Potencia reactiva en el alternador en las condiciones del apartado (a). ¿Consumida o entregada?
- Si la potencia de la turbina se eleva un 30 %. ¿Cuánto vale ahora la potencia reactiva?
- ¿Cuánto tiene que valer la corriente de excitación en la excitatriz para que funcionando en las condiciones del apartado (c) la potencia reactiva en el alternador pase a ser cero? *(Nota: Para este apartado debe suponer la potencia de la excitatriz despreciable con respecto a la del alternador)*
- Dibuje el diagrama vectorial de funcionamiento, indicando claramente los puntos de funcionamiento del apartado (b) , (c) y (d).



PROBLEMA 3 (1 punto)

Ensayando una máquina de corriente continua, funcionando como generador y en conexión excitación independiente, se han obtenido las curvas de magnetización y de carga girando a 1000 rpm.

Calcule y justifique la respuesta a partir de las gráficas dadas:

- Con qué valor de corriente de excitación está realizado el ensayo de carga
- ¿Cuál deberá ser el valor de corriente de excitación, para que girando a 1500 rpm la tensión en bornes de la máquina sea 150 V, cuando alimenta una carga resistiva de $15\ \Omega$?

CARGA		VACÍO	
I_i (A)	U_i (V)	I_{ex} (A)	E_o (V)
0	100	0	0,00
0,5	99,45	0,2	20,00
1	98,8	0,4	40,00
1,5	98,05	0,6	60,00
2	97,2	0,8	80,00
2,5	96,25	1	100,00
3	95,2	1,2	120,00
3,5	94,05	1,3	126,67
4	92,8	1,4	133,33
4,5	91,45	1,5	136,67
5	90	1,6	140,00
5,5	88,45	1,7	143,33
6	86,8	1,8	146,67
6,5	85,05	1,9	150,00
7	83,2	2	152,00
7,5	81	2,2	153,33
8	79,2	2,4	153,33
8,5	77,05	2,6	153,33
9	74,8	2,8	153,33
9,5	72,45	3	153,33
10	70	3,2	153,33
10,5	67,45	3,4	153,33
11	64,8	3,6	153,33
11,5	62,05	3,8	153,33
12	59,2	4	153,33
12,5	56,25	4,2	153,33

