

Instalaciones Eléctricas – Examen 11-04-16 (Mesa especial)

Indicaciones:

Escribir nombre y CI en todas las hojas.

Numerar todas las hojas con el formato x/y, siendo “x” el n° de hoja actual e “y” el n° total de hojas.

Comenzar a responder cada pregunta y ejercicio en una hoja nueva. Escribir solamente de un lado de cada hoja.

Condiciones mínimas de aprobación:

1. Obtener al menos un 75% del puntaje total del ejercicio, y
2. Obtener al menos un 75% del puntaje en 2 de las 3 preguntas u obtener un 50% en cada una de las 3 preguntas.

Ejercicio

Una industria se alimenta de la red de UTE en 400V.

Se pretende instalar un generador a los efectos de autoabastecer la planta cuando ésta consume su máxima carga, con la posibilidad de entregar a la red de UTE la potencia excedentaria cuando la planta consume una potencia menor.

QC1 alimenta un tablero TC1 que consume una potencia de 80kW con un $\cos \phi = 0,90$

QC2 alimenta un tablero TC2 que consume una potencia de 215kW con un $\cos \phi = 0,85$

El tablero TA alimenta una carga de 125kW con un $\cos \phi = 0,93$

Se sabe que puede considerarse un factor de simultaneidad entre los tableros TC1 y TA de 0,85.

Los 3 tableros alimentan cargas pasivas.

Las potencias nominales aparentes de los generadores disponibles son de: 200kVA, 400kVA, 550kVA y 630kVA.

- a) Determinar la potencia nominal aparente del generador.
- b) Calcular el poder de corte de los interruptores del Tablero General en el caso en que el grupo generador no esté conectado aún (QG1 abierto).
- c) ¿Qué verificación sería necesaria realizar en el caso en que se conecte el grupo generador? (QN1 y QG1 cerrados) Realice los cálculos correspondientes.
- d) Calcule la caída de tensión desde los bornes de salida del trafo T1 hasta la entrada al tablero TA en el caso en que el grupo generador no esté conectado aún (QG1 abierto).
¿Qué efecto tendrá sobre esa caída la conexión del generador? Explique cualitativamente.

- e) Si en barras del tablero general se agrega un interruptor QC4 del que se alimenta una carga motriz. Explique cualitativamente qué características de los interruptores existentes se deberán revisar.

Datos:

Red:

Potencia de cortocircuito: $S''_k = 500\text{MVA}$

Tensión compuesta: $U = 22\text{kV}$

Transformador T1:

Potencia nominal: $S_n = 500\text{kVA}$

Relación de transformación $22/0,4\text{ kV}$

Impedancia de Corto Circuito: $u_k = 4\%$, con pérdidas en el Cu: $P_{cu} = 5.500\text{W}$

Generador:

$U_n = 400\text{V}$

$X''_G = 20\%$

Cable T1-TGENERAL:

$2 \times (3 \times 1 \times 240\text{mm}^2 \text{ Cu, XLPE})$

$\rho = 0,0185 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$

$X = 0,09\text{m}\Omega/\text{m}$

$L = 20\text{m}$

Cable Generador-TGENERAL:

Largo despreciable.

Cable a TA:

Característica: XLPE, $4 \times 50\text{mm}^2$

Longitud: 50m

Resistencia: $r_L = 0.495 \text{ohm}/\text{km}$

Reactancia: $x_L = 0.062 \text{ohm}/\text{km}$

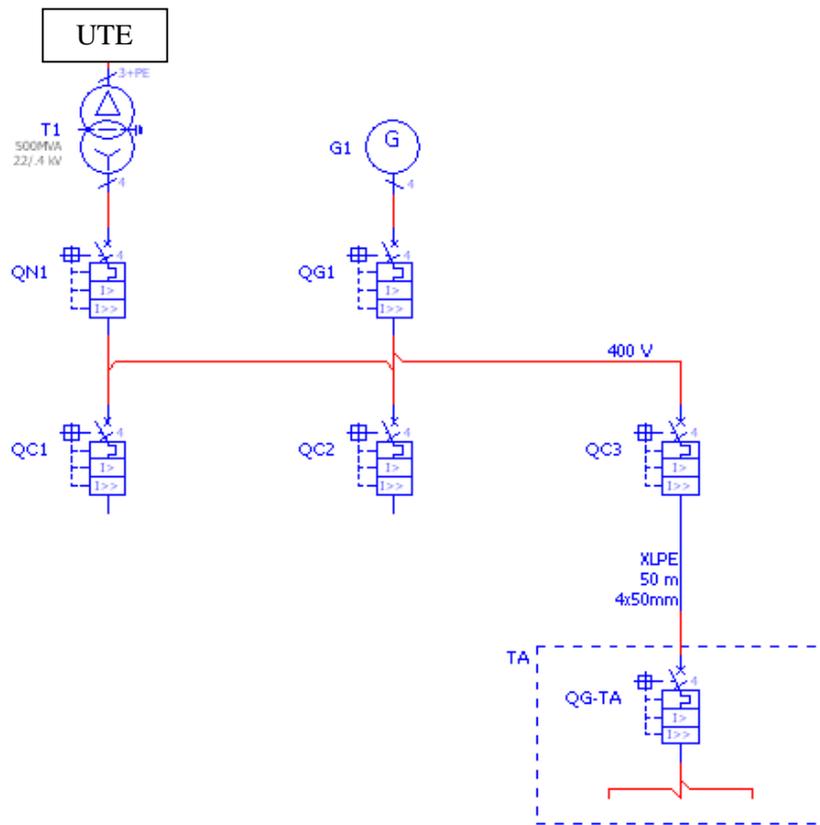
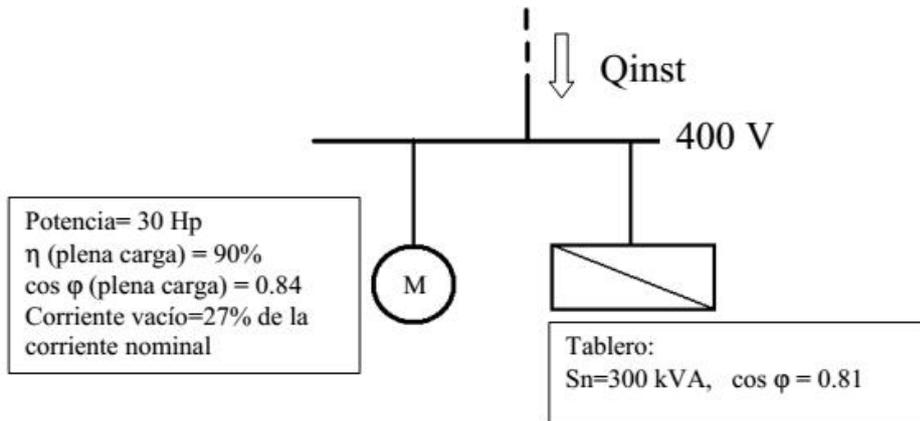


Figura 1: Diagrama unifilar del Ejercicio

Pregunta 1

La instalación de la figura alimenta un motor y un tablero tal como muestra la figura:



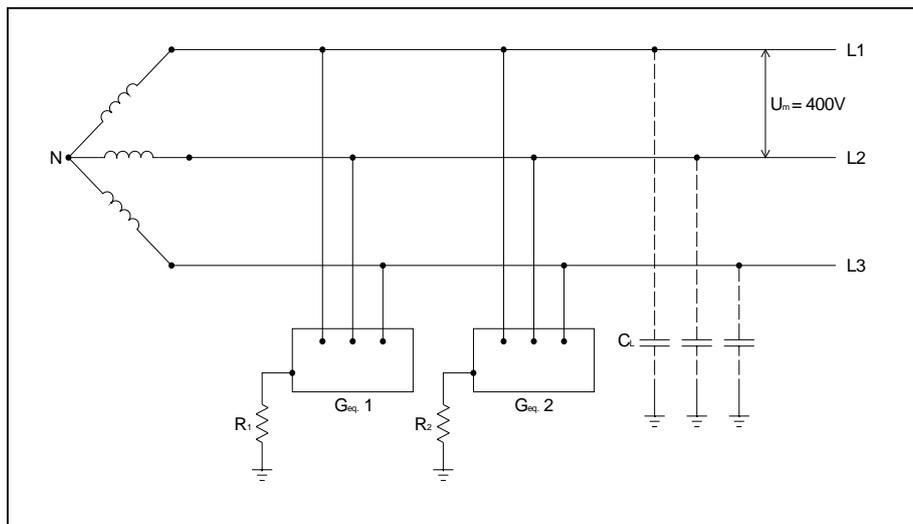
- Se desea compensar reactiva en forma directa sobre el motor. Calcular la máxima potencia reactiva a instalar en forma segura para el motor.
- Considerando que se implementará la compensación calculada para la parte a), calcular el banco adicional necesario para anular totalmente el consumo de reactiva de la instalación (Q_{inst})
- Si se desea reducir las pérdidas en los cables que alimentan al tablero, discutir la conveniencia de la colocación de dicho banco adicional en barra general de la instalación o en forma directa sobre el tablero, calculando el porcentaje de reducción de las pérdidas en un caso respecto del otro.
- Qué desventaja puede existir para el caso de realizar compensación directamente en el tablero?

Pregunta 2

- Qué condiciones debe cumplir un interruptor termomagnético para asegurar la protección contra sobrecorrientes de un circuito eléctrico? Defina claramente los elementos de cada desigualdad.
- Representar la curva de disparo tiempo-corriente de un interruptor termomagnético, señalando claramente las zonas de protección térmica y la magnética, indicando claramente los valores importantes del gráfico.
- Defina los 2 tipos de coordinación de las protecciones de un interruptor termomagnético. Indique al menos una ventaja y desventaja de cada una.

Pregunta 3

Una instalación eléctrica está alimentada desde un sistema de distribución neutro aislado (IT), trifásico equilibrado 400 Vac, 50 Hz. La misma cuenta con un grupo de equipos G1 y un grupo de equipos G2, cuyas masas están conectadas a Puestas a Tierra (PAT) independientes R1 y R2 respectivamente.



Datos:

-Instalación en un local interior seco.

- $R_1 = 9.62 \Omega$.

- $R_2 = 7.60 \Omega$.

-Se desprecian todas las impedancias de cables y del bobinado del transformador.

- a) Si en un equipo del Grupo 1 se produce un primer defecto de aislamiento “franco” entre la fase L1 y masa:
1. Determinar la corriente de defecto y el potencial de toque.
 2. Indicar si dicha condición presentan peligro para los usuarios y qué tipo de dispositivo de protección se debe utilizar para detectar dicho defecto de aislamiento.

Hipótesis:

- Las capacidades de fuga a tierra de los conductores C_L son $2,5 \mu\text{F}$.
- Para el cálculo de la corriente de defecto se puede despreciar la caída de tensión en la resistencia de PAT R_1 .

- b) Considerando que la instalación sigue en servicio en la situación de la parte b) y se produce un defecto de aislamiento “franco” entre la fase L2 y masa de un equipo del Grupo 2:
1. Determinar la corriente de defecto y los potenciales de toque.
 2. Indicar que tipo de dispositivos de protección se deben utilizar en este caso y que condición deben cumplir los mismos para garantizar la protección de los usuarios contra contactos indirectos y para asegurar que no disparen en la situación de la parte a) (primer defecto).

Hipótesis: En este caso se pueden despreciar las corrientes que circulan por las Capacidades de fuga a tierra de los conductores.