

Instalaciones Eléctricas – Segundo Parcial 2022

Indicaciones:

Escribir nombre y CI en todas las hojas.

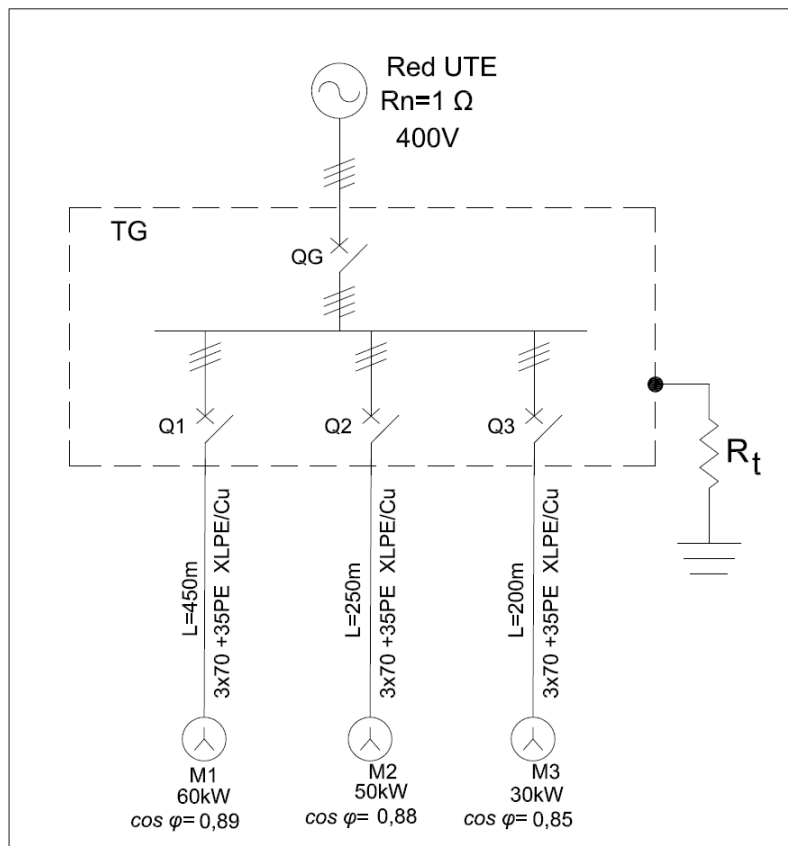
Numerar todas las hojas con el formato x/y, siendo “x” el nº de hoja actual e “y” el nº total de hojas.

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

Ejercicio 1 (32 puntos)

Un instalación eléctrica tiene el unifilar de la figura. Las únicas cargas son de FM (3) y la conexión a la red es en BT, 400Vac trifasica con neutro.

Todas las cargas se alimentan con un cable de 3x70+35PE mm², XLPE, Cu.



Datos:

-Instalación en un local húmedo.

- $R_n = 1 \Omega$.

-Cable Cu: Resistividad: $\rho_{cu} = 22.5 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{km}$, Reactancia: $x = 0.08 \Omega/\text{km}$

-Se deprecia cualquier impedancia del lado de la red de UTE (salvo la R_n)

- Diseñar la puesta a tierra de la instalación solamente con jabalinas instaladas en paralelo, con un valor máximo de 3Ω e utilizando la menor cantidad de material. Indicar configuración y calcular valor de R_t .
 - El terreno es homogéneo, y su resistividad es de $32 \Omega \cdot \text{m}$
 - $R_t = (\rho / (2 \cdot \pi \cdot L)) \cdot \ln(4 \cdot L / d)$, es la fórmula de cálculo para una jabalina.
 - Las jabalinas son de 4m de largo y 5/8" de diámetro (1" = 25,4 mm).
 - Se da a continuación una tabla de coeficientes medios de reducción, en función del número de jabalinas alineadas (separadas 4m).

Nº de jabalinas	Coefficiente de reducción (K)
1	1
2	0.546
3	0.385
4	0.300
5	0.248
6	0.212

b) Calcule las condiciones que debe cumplir el interruptor diferencial de la primera salida (M1). No despreciar cables de alimentación motor.

- Tiempos máximos de seguridad

Tabla 5: Tiempos máximos de seguridad en función de la tensión de contacto y de las condiciones de humedad		
Tensión de contacto (V)	Tiempos máximos (s)	
	Estado seco	Estado mojado
25	∞	∞
50	∞	0,48
75	0,60	0,30
90	0,45	0,25
120	0,34	0,18
150	0,27	0,12
220	0,17	0,05
280	0,12	0,02
350	0,08	-
500	0,04	-

- Característica normalizada IEC de disparo del interruptor diferencial instalado:

Corriente falla	ΔI_n	$2\Delta I_n$	$5\Delta I_n$
Tiempo máximo de apertura (s):	0,3	0,15	0,04

c) Se quiere compensar reactiva para que la instalación tenga un $\cos \phi$ en el punto de conexión de 0,95. Se cuenta con 3 bancos trifásicos para compensar localmente, con las siguientes características:

- 400Vac, 12kVar
- 400Vac, 10kVar
- 400Vac, 3kVar

Se debe instalar 1 banco trifásico por motor.

- I. Indicar como usaría los bancos para compensación local (donde los colocaría a cada uno).
- II. Calcular, de ser necesario, el banco en el tablero general para cumplir con el requerimiento.

Pregunta 1 (9 puntos):

- a) Suponga que se resuelve una salida a motor mediante un guardamotor magnetotérmico y un contactor. Explique mediante un gráfico tiempo-corriente, cómo debería ser la curva de actuación del guardamotor para tener una adecuada protección y coordinación con el motor.
- b) Si se decide utilizar fusibles para una salida a motor, explique qué otros equipos se requieren para complementar la solución, a fin de tener cubiertas todas las funciones necesarias para la salida a motor.
- c) Un motor de las siguientes características requiere un contactor para implementar un arranque directo del siguiente motor jaula de ardilla:
- $U_n=440\text{ V}$
 - $P_n=30\text{ HP}$
 - $\text{Cos}(\varphi)_n=0.85$
 - $\eta_n=0.89$

Un proveedor le ofrece un contactor con las siguientes características:

Rated Operational Voltage:	Auxiliary Circuit 690 V Main Circuit 690 V
Rated Frequency (f):	Supply Circuit 50 / 60 Hz
Conventional Free-air Thermal Current (I_{th}):	acc. to IEC 60947-4-1, Open Contactors $\vartheta = 40\text{ °C}$ 65 A acc. to IEC 60947-5-1, $\vartheta = 40\text{ °C}$ 16 A
Rated Operational Current AC-1 (I_e):	(690 V) 40 °C 55 A (690 V) 55 °C 55 A (690 V) 70 °C 39 A
Rated Operational Current AC-3 (I_e):	(415 V) 55 °C 32 A (440 V) 55 °C 32 A (500 V) 55 °C 28 A (690 V) 55 °C 21 A (380 / 400 V) 55 °C 32 A (220 / 230 / 240 V) 55 °C 33

En virtud de la información disponible, ¿puede validar técnicamente la compra de ese contactor para la aplicación? Justifique.

Pregunta 2 (9 puntos):

- a) Explique cómo se realiza la medida de resistividad del suelo a los efectos de realizar una puesta a tierra de una instalación.
- b) Suponga que se ha evaluado la resistividad de un suelo y el mismo puede modelarse en dos capas, la primera de $20\ \Omega\cdot\text{m}$ y 1,3 m de profundidad, y la segunda de $200\ \Omega\cdot\text{m}$ (profundidad infinita). Para realizar la instalación de los electrodos de tierra, se le proponen dos configuraciones:
- con jabalinas de 3,5 m de longitud
 - sin jabalinas, extendiendo conductor de cobre desnudo horizontalmente por zanjas de 0,7 m de profundidad.

Explique qué solución le parece más conveniente, justificando adecuadamente.

- c) Explique las diferencias entre los dispositivos de protección contra sobretensiones tipo I y tipo II.