

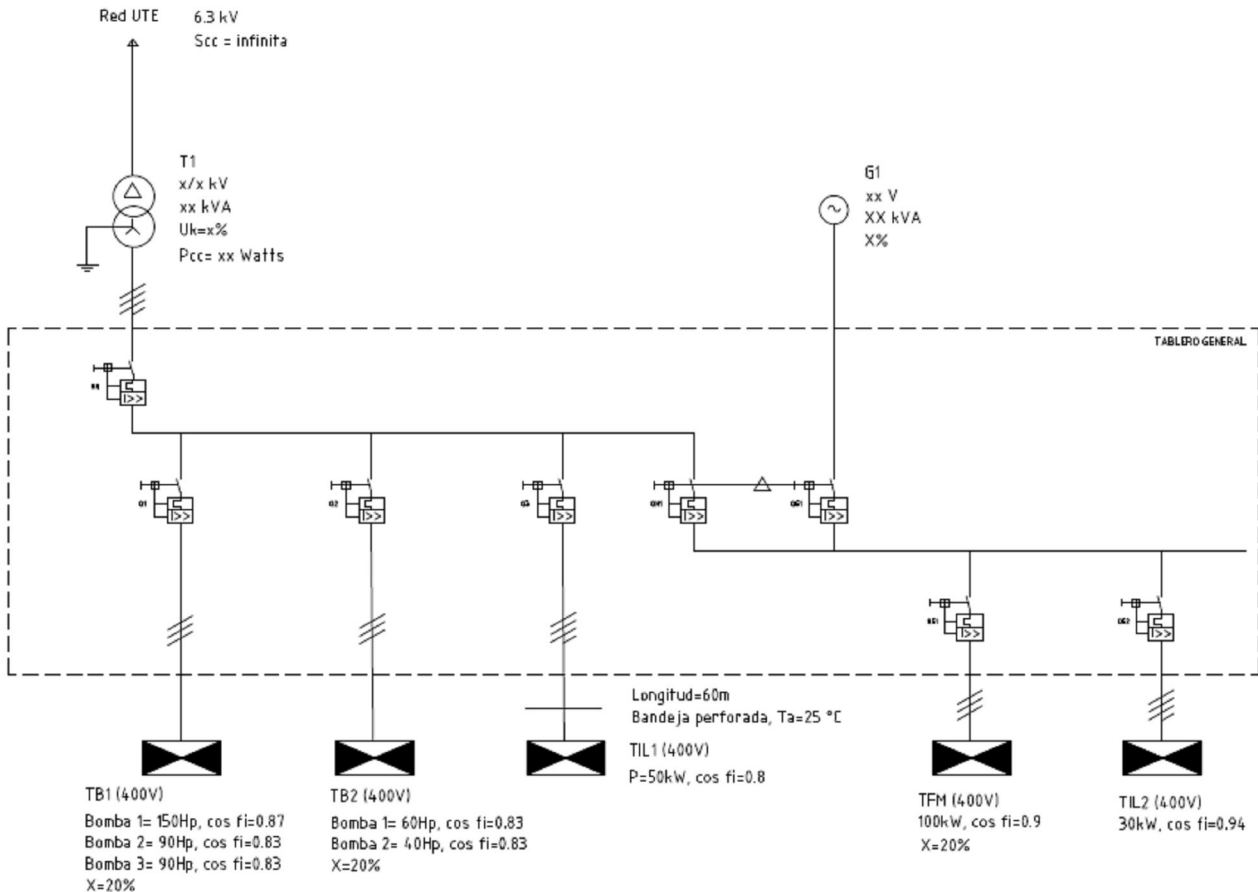
## Examen de Instalaciones Eléctricas – 18/02/13

Importante:

- Escribir nombre y CI en todas las hojas.
- Numerar todas las hojas (x/y, siendo x: nº de hoja e y: nº total de hojas)
- Cada pregunta o ejercicio en hoja separada y utilizando una sola carilla por hoja.

### Ejercicio

La instalación eléctrica de una estación de bombeo de agua potable se proyecta según el unifilar siguiente:



- a) Dimensionar el transformador y el generador suponiendo que todos los motores tienen rendimiento igual a 1. Ambos equipos se deben dimensionar con una reserva para futuros incrementos en la carga del 10%. Seleccionar de las tablas siguientes los equipos necesarios.

Transformador	Sn	x	Pcu
6.3/0.4 kV	400 KVA	5%	9800W
6.3/0.4 kV	630 KVA	5%	12000W
6.3/0.4 kV	800 KVA	6%	15500W
31.5/0.4 kV	630 KVA	7%	11000W

Generador	Sn	x
400 V	250 KVA	15%
400 V	350 KVA	15%
400 V	500 KVA	15%
715 V	500 KVA	15%

- b) Calcular el Poder de corte del interruptor más comprometido del tablero TG. Se desprecia el cable entre el transformador y el TG.
- c) Indicar cualitativamente qué condición de funcionamiento de la instalación se debe tener en cuenta para realizar la regulación del disparo magnético de los interruptores de alimentación de los tableros TFM y TIL-2. Suponer despreciables las impedancias de los cables que salen del transformador y del grupo generador hasta el Tablero General. Justificar la respuesta.
- d) Dimensionar el cable de alimentación al tablero TIL-1 por el criterio de corriente admisible y verificar la caída de tensión en el mismo. Para la solución se tendrá en cuenta que cumpla con las dos condiciones anteriores y que a su vez sea el más conveniente del punto de vista económico entre las opciones:
- 1) material del conductor cobre
  - 2) material del conductor aluminio.

**Tabla cables PVC (25°C, bandeja perforada):**

Material conductor	Sección (mm <sup>2</sup> )	Corriente admisible (A)	r (ohm/km)	x(ohm/km)	Costo (\$/m)
Cu	25	101	0.889	0.1	65
Cu	35	126	0.641	0.1	91
Cu	50	153	0.473	0.1	125
Cu	70	196	0.328	0.1	178
Al	35	86	1.056	0.1	36
Al	50	117	0.779	0.1	50
Al	70	150	0.540	0.1	72
Al	95	183	0.389	0.1	101

- e) Seleccionar interruptor para el TIL-1 en TG. Ver tabla de interruptores disponible:

Modelo	In	PdC	
TM1	63	25KA	
TM2	80	25KA	
TM3	100	36KA	
TM4	125	36KA	

- f) Dada la distancia entre el tablero general y TIL-1 se decide realizar una puesta a tierra de protección local en la sala donde se ubica el tablero TIL-1. Diseñar una Puesta a Tierra con Jabalinas alineadas, de 2m de largo y 1" de diámetro (1" = 25,4 mm), que cumpla la condición de seguridad para la tensión de contacto suponiendo que la instalación se encuentra en un local seco. El terreno tiene una resistividad  $\rho = 40 \Omega\text{m}$ . Resistencia de puesta a tierra del neutro ( $R_b$ ) = 8  $\Omega$ . Se adjunta tabla de factores de reducción. Indicar claramente el valor de la PAT diseñada y la distancia entre jabalinas.

$$R_{1J} = \left( \frac{\rho}{2\pi L} \right) \times \ln \left( \frac{4L}{d} \right)$$

$L = 2m \quad d = 1'' \quad R_{1\text{ hasta}} = 0,458\rho a$								
ESPACIAMIENTOS	2m		3m		4m		5m	
Número de JABALINAS	$R_{eq} [\Omega]$	K	$R_{eq} [\Omega]$	K	$R_{eq} [\Omega]$	K	$R_{eq} [\Omega]$	K
2	0,264 $\rho a$	0,577	0,254 $\rho a$	0,554	0,248 $\rho a$	0,542	0,244 $\rho a$	0,534
3	0,192 $\rho a$	0,420	0,180 $\rho a$	0,394	0,174 $\rho a$	0,380	0,170 $\rho a$	0,371
4	0,153 $\rho a$	0,335	0,142 $\rho a$	0,309	0,135 $\rho a$	0,296	0,131 $\rho a$	0,287
5	0,129 $\rho a$	0,281	0,117 $\rho a$	0,257	0,111 $\rho a$	0,243	0,108 $\rho a$	0,235
6	0,111 $\rho a$	0,243	0,101 $\rho a$	0,220	0,095 $\rho a$	0,207	0,091 $\rho a$	0,200
7	0,099 $\rho a$	0,215	0,088 $\rho a$	0,193	0,083 $\rho a$	0,181	0,080 $\rho a$	0,174
8	0,089 $\rho a$	0,194	0,079 $\rho a$	0,173	0,074 $\rho a$	0,161	0,071 $\rho a$	0,154
9	0,081 $\rho a$	0,176	0,071 $\rho a$	0,156	0,067 $\rho a$	0,145	0,064 $\rho a$	0,139
10	0,074 $\rho a$	0,162	0,065 $\rho a$	0,143	0,061 $\rho a$	0,133	0,058 $\rho a$	0,126
11	0,069 $\rho a$	0,150	0,060 $\rho a$	0,132	0,056 $\rho a$	0,122	0,053 $\rho a$	0,116
12	0,064 $\rho a$	0,140	0,056 $\rho a$	0,122	0,052 $\rho a$	0,113	0,049 $\rho a$	0,107
13	0,060 $\rho a$	0,131	0,052 $\rho a$	0,114	0,048 $\rho a$	0,105	0,046 $\rho a$	0,100
14	0,057 $\rho a$	0,124	0,049 $\rho a$	0,107	0,045 $\rho a$	0,099	0,043 $\rho a$	0,093
15	0,053 $\rho a$	0,117	0,046 $\rho a$	0,101	0,043 $\rho a$	0,093	0,040 $\rho a$	0,088

### Pregunta 1

- Definir tensión de contacto límite de seguridad, e indicar cuales son los valores exigidos para local seco o mojado.
- Indicar cuales son las condiciones para cumplir con el principio general de la medida de protección contra contactos indirectos por corte automático de la alimentación.
- Realizar un esquema de los sistemas de distribución utilizados en baja tensión TT, TN-S e IT, y analizar como es la corriente del primer defecto de aislamiento entre fase y masa.
- Indicar para cada sistema de distribución, que dispositivo de protección se utiliza y que condición se debe cumplir en cada caso para la protección contra contacto indirecto.

### Pregunta 2

- Describa brevemente el funcionamiento de una lámpara incandescente.
- Describa brevemente el funcionamiento de una lámpara de descarga de vapor de sodio de alta presión.
- Indique las razones por las cuales usted cambiaría una fuente incandescente por una de descarga de vapor de sodio de alta presión.
- Indique las razones por las cuales usted no haría el cambio indicado en (c).

### Pregunta 3

En una salida a motor:

- ¿Para qué se utiliza un guardamotor magnético? Dibujar la curva de actuación del mismo indicando los puntos notables.
- ¿Contra que protege un relé térmico? Dibujar la curva de actuación del mismo indicando los puntos notables.
- ¿Son suficientes estos 2 elementos para proteger el motor? Justifique.
- Superponer las curvas dibujadas en a), b) y el/los eventuales elementos sugeridos en c) de modo de asegurar la coordinación de la protección.