

Parcial de Instalaciones Eléctricas - 04/12/14

Indicaciones:

- Escribir nombre y CI en todas las hojas.
- Numerar todas las hojas con el formato x/y, siendo “x” el nº de hoja 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.

Mínimos de aprobación:

- a) Obtener un mínimo de 12.5 (25%) puntos en la primer prueba para pasar a la segunda, de lo contrario perderá el curso.
- b) Obtener un mínimo de 12.5 (25%) puntos en la segunda prueba, independiente del resultado de la primera, de lo contrario perderá el curso.
- c) Obtener entre 25 y 59 puntos en la suma de ambas pruebas, para la ganancia del curso y poder rendir examen.
- d) Obtener 60 o más puntos en la suma de ambas pruebas para exonerar la asignatura.

Ejercicio 1 (20 puntos)

Para un terreno destinado a construir una vivienda familiar, se desea hallar la resistividad del mismo pero no se cuenta con el instrumento específico. Se sabe que el terreno es homogéneo y solamente se dispone de:

- Fuente de corriente de 500mA
- Voltímetro
- 4 picas de 0,5m de largo
- Conductor de cobre para realizar las conexiones.

- a) Indique mediante un esquema cómo conectaría los elementos disponibles con el fin de medir la resistividad del terreno, sabiendo que las picas se deben clavar cada 5 metros.

- b) Con la conexión indicada en a) se toman 3 registros de tensión, en un mismo punto para tres direcciones cada 60°:
Vm1=1.5V
Vm2=1.6V
Vm3=1.4V

El técnico que realiza el estudio, concluye que con esas medidas es posible afirmar que la resistividad del terreno es de 94.2 Ohms.m
Es correcta esa afirmación? Justifique su respuesta explicando todos los cálculos realizados.

- c) Luego de construida la vivienda, se realiza la medida de la Rpat obteniendo un valor de 3,2 Ohms. Sabiendo que se alimenta en 400V (sistema de distribución TT) y que la

resistencia de PAT del neutro del transformador de la compañía distribuidora es $R_B=5$ Ohm.

Calcular:

- i) La I de defecto y la tensión de contacto en caso de una falla de aislación.
- ii) La máxima sensibilidad del Interruptor Diferencial destinado a proteger contra contactos indirectos un circuito de iluminación instalado a la intemperie.
- d) Por motivos de disponibilidad de mercado se propone realizar la protección contra contactos indirectos de ese circuito con un interruptor termomagnético curva C de $I_n=25A$. Indique si es correcto, justificando su respuesta.

Característica normalizada de disparo del interruptor diferencial instalado

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

Tiempos máximos de seguridad en función de la tensión de contacto

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	-

Ejercicio 2 (12 puntos)

Un punto emite un rayo de luz que llega a un cierto plano incidiendo perpendicularmente sobre él. La distancia del punto al plano es d , la intensidad del rayo de luz I , y la iluminancia en el punto de incidencia sobre el plano es E .

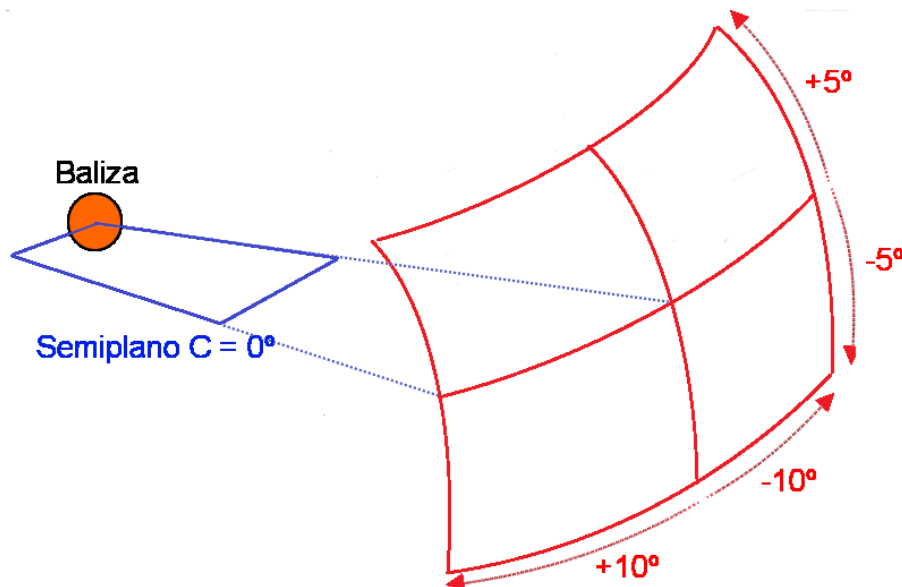
- a) Indicar la expresión que relaciona I, E, d.

La tabla siguiente es el resultado sin procesar del ensayo de una baliza. Los resultados están dados en coordenadas C-gama como se muestra en la tabla, y los valores son las iluminancias (en luxes) medidas por el fotómetro. La distancia entre el centro fotométrico del goniófotómetro (donde se ubicó el centro fotométrico de la lámpara de la baliza) y el fotómetro es 6.672 metros. El plano del fotómetro es perpendicular a la línea que une su centro con el de la baliza.

		ángulos C																			
		-180	-170	-160	-150	-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	
ángulos gama	-12	0.0445	0.0452	0.0454	0.0461	0.0468	0.0474	0.0476	0.0479	0.0479	0.0479	0.0477	0.0474	0.0469	0.0462	0.0455	0.0446	0.0436	0.0426	0.0445	
	-10	0.0444	0.0449	0.0450	0.0456	0.0462	0.0467	0.0468	0.0471	0.0471	0.0470	0.0469	0.0466	0.0462	0.0457	0.0450	0.0442	0.0434	0.0425	0.0444	
	-8	0.0444	0.0447	0.0446	0.0451	0.0456	0.0460	0.0461	0.0463	0.0462	0.0462	0.0461	0.0458	0.0455	0.0450	0.0445	0.0438	0.0431	0.0424	0.0444	
	-6	0.0443	0.0445	0.0443	0.0446	0.0450	0.0453	0.0453	0.0454	0.0454	0.0454	0.0452	0.0450	0.0448	0.0444	0.0439	0.0434	0.0428	0.0423	0.0443	
	-4	0.0442	0.0443	0.0439	0.0441	0.0444	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0445	0.0443	0.0442	0.0440	0.0437	0.0434	0.0430	0.0426	0.0421	0.0442	
	-2	0.0442	0.0440	0.0435	0.0436	0.0437	0.0438	0.0436	0.0437	0.0436	0.0435	0.0435	0.0435	0.0434	0.0432	0.0430	0.0428	0.0425	0.0423	0.0420	0.0442
	0	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441	0.0441
	2	0.0440	0.0436	0.0428	0.0426	0.0424	0.0422	0.0420	0.0419	0.0417	0.0416	0.0415	0.0416	0.0416	0.0416	0.0416	0.0416	0.0417	0.0417	0.0417	0.0440
	4	0.0440	0.0434	0.0424	0.0421	0.0418	0.0415	0.0410	0.0410	0.0408	0.0407	0.0406	0.0407	0.0408	0.0409	0.0411	0.0412	0.0414	0.0416	0.0416	0.0440
	6	0.0440	0.0432	0.0421	0.0415	0.0411	0.0407	0.0401	0.0399	0.0396	0.0396	0.0395	0.0397	0.0398	0.0401	0.0404	0.0407	0.0411	0.0415	0.0415	0.0440
	8	0.0439	0.0430	0.0417	0.0410	0.0404	0.0399	0.0392	0.0389	0.0385	0.0385	0.0385	0.0387	0.0390	0.0394	0.0398	0.0403	0.0408	0.0413	0.0439	0.0439
	10	0.0439	0.0428	0.0413	0.0404	0.0397	0.0391	0.0383	0.0379	0.0375	0.0374	0.0375	0.0377	0.0381	0.0386	0.0392	0.0398	0.0405	0.0412	0.0439	0.0439
	12	0.0438	0.0426	0.0410	0.0399	0.0390	0.0382	0.0374	0.0369	0.0365	0.0364	0.0365	0.0367	0.0372	0.0379	0.0385	0.0394	0.0402	0.0411	0.0438	0.0438

- b) Hallar la intensidad luminosa emitida por la baliza correspondiente a la dirección $C = 0^\circ$, $\text{gama} = 0^\circ$.

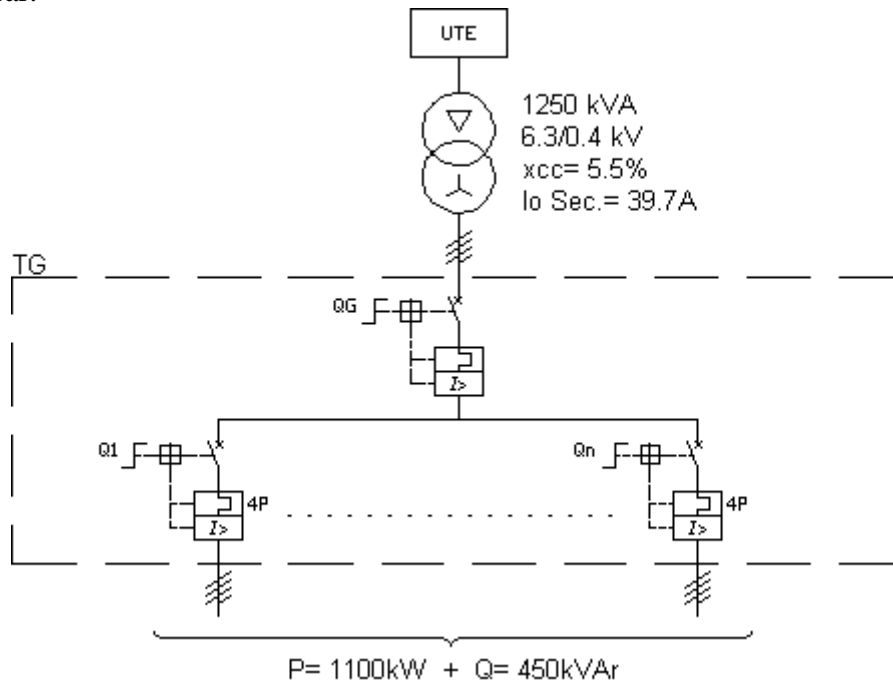
La región de interés para las balizas está dada en coordenadas diferentes a las utilizadas para la realización del ensayo. Consiste en $[-10^\circ, +10^\circ]$ sobre la horizontal y $[-5^\circ, +5^\circ]$ sobre la vertical tal como se indica en la siguiente figura.



- c) Hallar la intensidad emitida por la baliza en el centro del borde superior de la zona de interés: $+5^\circ$ sobre la horizontal y 0° desde la vertical.

Pregunta 1 (9 puntos)

Sea la siguiente instalación industrial alimentada de la red de Media Tensión. Los valores de potencia indicados en la figura son valores medios de la instalación sin compensar.



- Indicar si la instalación recibe penalizaciones por consumo de energía reactiva.
- Se desea compensar las cargas aguas abajo del tablero general instalando un banco automático de compensación de pasos iguales. Se dispone de condensadores de 50 kVAr. Realizar un esquema unifilar de la solución propuesta.
- Dimensionar todos los componentes indicados en el unifilar.

Pregunta 2 (9 puntos)

- Señale las funciones principales que debe cumplir una salida a motor
- Se desea realizar un arranque directo. Dibuje los unifilares de 2 posibles configuraciones para este tipo de salida a motor. Indique la función principal que cumple cada elemento.
- La salida a motor de la parte b) requiere de varios arranques sucesivos. ¿Con cuál elemento se podría proteger al motor evitando que su temperatura supere la máxima admisible? Justifique.
- El sistema mecánico alimentado por una salida a motor no admite arranques bruscos. ¿Qué tipos de arranque podría recomendar para cumplir este objetivo? ¿Qué ventaja tiene desde el punto de vista de la red de alimentación el empleo de este tipo de arranque?