

Instalaciones Eléctricas – Segundo Parcial 2019

Indicaciones:

Escribir nombre y CI en todas las hojas.

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

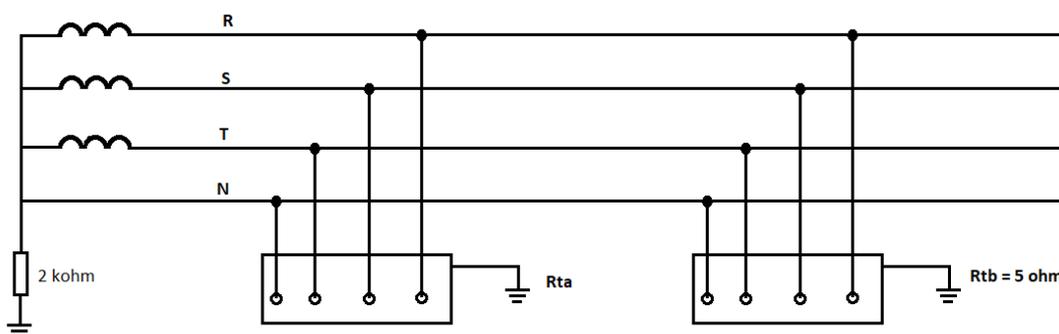
Comenzar a responder cada pregunta y ejercicio en una hoja nueva. Escribir solamente de un lado de cada hoja.

Entregar las hojas dobladas por pregunta/ejercicio y con el nombre visible.

El uso de teléfono durante la prueba conllevará el inmediato retiro de la misma.

Ejercicio 1 (16 puntos):

En una industria, por requerimientos de continuidad de servicio se decidió utilizar un sistema IT en 400Vac con el neutro del transformador aislado de tierra a través de una impedancia de $2k\Omega$. Para las cargas, por encontrarse físicamente separadas en 2 zonas, se tienen 2 puestas a tierra diferentes, definiendo dos instalaciones A y B (ver esquema).



Datos:

- La instalación se debe considerar como de estado seco.
- 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

- Tiempos 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	-

a) Se desea diseñar la PAT de la instalación A con el siguiente requerimiento:

- R_{tA} (resistencia de puesta a tierra de la instalación A) $< 10 \Omega$
- Mínimo número de jabalinas

Datos:

- El terreno es homogéneo, y su resistividad es de $80 \Omega \cdot m$.
- $R_t = (\rho/2 \cdot \pi \cdot L) \cdot \ln(4 \cdot L/d)$, 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:

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) En caso de haber una falla de aislación en la fase R en la instalación A. ¿Cuál sería la corriente de falla? Realizar un esquema donde se dibuje el bucle de defecto y calcular su valor.

Despreciar el valor de las impedancias de los cables y secundario del transformador, así como las fugas capacitivas.

c) ¿Se puede mantener estas condiciones indefinidamente, siempre y cuando no existan nuevos eventos, y asegurar que las personas están protegidas contra contactos indirectos? Justifique y/o especifique en qué condiciones.

d) Aun sin poder reparar la falla de la parte b), ocurre una segunda falla de aislación en la instalación B, en la fase S.

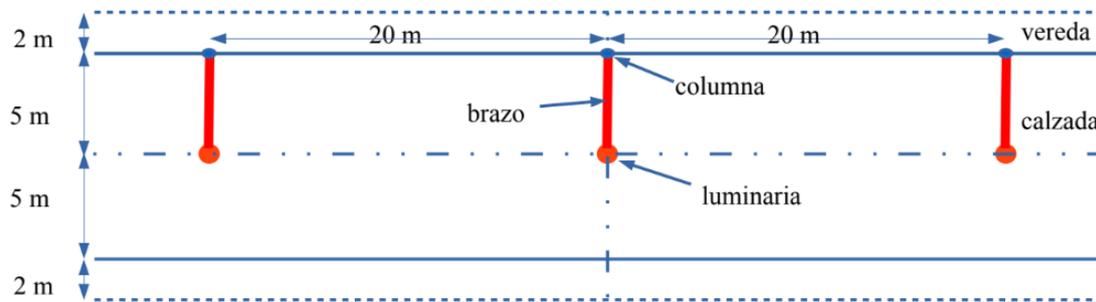
Realizar un esquema donde se dibuje el bucle de defecto y calcular su valor.

Despreciar el valor de las impedancias de los cables y secundario del transformador.

- e) Se quiere instalar protecciones diferenciales en cada instalación (A y B). Calcular los requerimientos para:
- Asegurar protección contra contactos indirectos para un caso similar a lo sucedido en la parte b).
 - Tener la mayor continuidad de servicio para cada instalación (A y B).

Ejercicio 2 (16 puntos):

Se considera el siguiente escenario de una instalación de iluminación vial,



donde la altura de instalación de las luminarias es 9.5 m, y las mismas se instalan sin inclinación del brazo (tilt 0°).

Se utilizará una luminaria vial LED de la que se dispone de la matriz de distribución de intensidades luminosas.

		ángulos C													
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	90
ángulos gama	0	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2
	10	3715.2	3733.6	3748.2	3762.9	3773.9	3784.9	3784.9	3755.5	3740.9	3729.9	3715.2	3700.6	3664.0	3799.5
	20	3982.7	4023.0	4059.6	4081.6	4114.6	4125.6	4125.6	4081.6	4041.3	4012.0	3986.3	3935.1	3847.1	3839.8
	30	4422.3	4484.6	4524.9	4535.9	4528.6	4484.6	4411.3	4279.4	4158.5	4059.6	3971.7	3766.5	3469.8	3217.0
	40	5122.0	5173.3	5180.7	5147.7	5056.1	4880.3	4623.8	4283.1	3953.4	3667.6	3411.2	2894.6	2391.6	1981.7
	45	5550.7	5627.6	5620.3	5543.4	5371.2	5015.8	4554.2	4034.0	3605.3	3242.7	2886.9	2302.2	1749.8	1376.1
	50	5169.7	5224.6	5173.3	5037.8	4832.6	4517.6	4041.3	3561.4	3110.8	2678.5	2299.7	1656.3	1184.8	940.8
	55	4726.4	4788.7	4785.0	4623.8	4389.3	3990.0	3495.4	2989.9	2408.5	1943.6	1615.3	1125.1	809.0	662.8
	60	4136.6	4253.8	4257.5	4107.2	3887.4	3517.4	3037.5	2424.6	1832.2	1392.6	1087.0	720.7	566.8	486.6
	65	3037.5	3173.0	3217.0	3121.8	3015.5	2781.0	2353.9	1797.0	1268.7	948.5	723.2	484.0	402.7	356.1
	70	1899.2	1933.7	1923.0	1866.6	1797.8	1602.1	1303.2	1091.4	817.4	597.6	427.2	316.9	277.1	228.6
	75	767.2	754.0	729.5	751.4	700.9	622.5	575.2	502.7	364.6	270.1	212.5	179.3	159.3	125.0
	80	166.9	158.4	158.6	155.6	152.5	147.3	139.8	131.4	120.7	98.1	83.9	70.9	65.9	47.1
85	21.8	20.4	19.0	19.0	17.7	17.1	15.8	15.9	14.1	12.6	11.6	12.2	14.4	4.7	
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Tabla de distribución de intensidades luminosas (Cd) – parte 1

		ángulos C												
		270	285	300	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355
ángulos gama	0	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2	3332.2
	10	3158.4	3246.3	3363.5	3429.5	3462.5	3491.8	3528.4	3561.4	3590.7	3623.7	3649.3	3671.3	3693.3
	20	2551.3	2717.7	3004.5	3209.7	3304.9	3396.5	3499.1	3594.3	3685.9	3759.2	3825.2	3883.8	3938.7
	30	1884.9	2049.1	2445.1	2810.0	3000.9	3176.7	3378.2	3576.0	3770.2	3953.4	4125.6	4246.5	4341.7
	40	1322.2	1432.9	1797.0	2181.3	2446.2	2758.7	3154.7	3510.1	3876.4	4228.1	4543.2	4818.0	5012.1
	45	1128.1	1178.6	1405.4	1786.8	2045.4	2367.8	2850.7	3363.5	3861.8	4345.4	4752.0	5118.4	5404.1
	50	973.1	1012.7	1133.9	1422.2	1660.7	1923.0	2303.7	2767.9	3293.9	3781.2	4261.1	4642.1	4997.5
	55	868.3	913.7	953.7	1061.7	1228.4	1432.1	1761.5	2149.1	2674.8	3279.3	3781.2	4176.9	4524.9
	60	721.8	735.3	759.1	812.6	858.8	1022.2	1312.0	1687.8	2146.2	2722.4	3261.0	3653.0	3935.1
	65	553.2	570.8	595.0	622.5	632.0	686.6	870.9	1166.5	1561.5	1993.0	2396.0	2667.8	2894.6
	70	404.5	407.4	435.6	454.7	457.3	456.2	489.5	630.9	868.3	1118.9	1378.3	1593.7	1776.1
	75	256.1	255.5	282.1	281.4	282.9	286.5	293.1	304.5	346.6	439.3	557.6	650.0	744.8
	80	133.2	132.6	136.2	140.8	135.5	137.5	147.3	152.1	129.9	134.5	148.9	162.2	171.8
	85	35.1	33.1	30.8	31.6	30.9	35.7	30.9	29.5	26.9	24.3	23.9	22.6	22.0
	90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

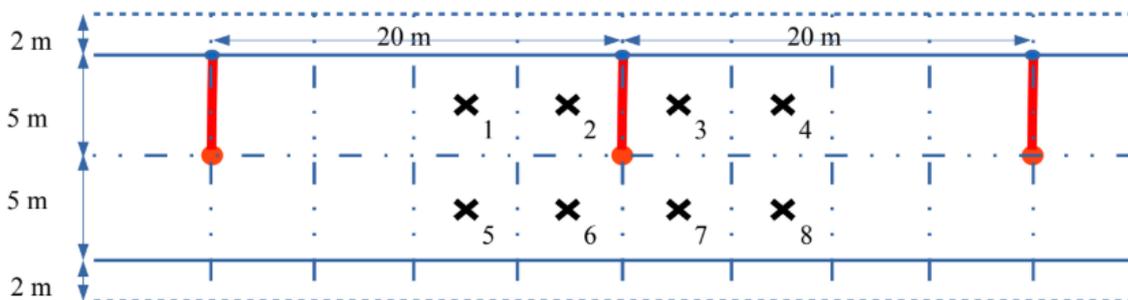
Tabla de distribución de intensidades luminosas (Cd) – parte 2

La luminaria es simétrica (los patrones de emisión del hemisferio izquierdo son simétricos respecto del hemisferio derecho).

En la tabla los ángulos C y gama se indican en grados, y los valores de intensidad se indican en Candelas.

Nota: En todo el ejercicio es válido tomar los valores más próximos en la tabla. **No realizar interpolaciones para tomar valores de la tabla.**

- a) Hallar los niveles de iluminación sobre la calzada en cada uno de los ocho puntos de la grilla marcados en el siguiente esquema.



- b) Hallar la uniformidad extrema y la uniformidad media para la grilla utilizada.
- c) Proponer alguna modificación sobre el diseño de la instalación que aumente la uniformidad y que no baje el nivel de iluminación sobre la calzada, sin cambiar el modelo de luminaria o las condiciones de alimentación eléctrica de la misma.

Pregunta 1 (9 puntos):

- a) ¿Cuáles son las 4 funciones básicas que debe tener una salida para maniobrar y proteger un motor?. Indique para cada dispositivo que funciones básicas tienen armando un cuadro de la siguiente forma:

Funciones básicas / Dispositivos	Contactador	Guardamotor Termomagnético	Relé Térmico	Interruptor Automático	Seccionador	Seccionador Fusibles
Función 1						
Función 2						
Función 3						
Función 4						

- b) Considerando un contactor con la corriente de empleo, tensión de empleo y otras características:

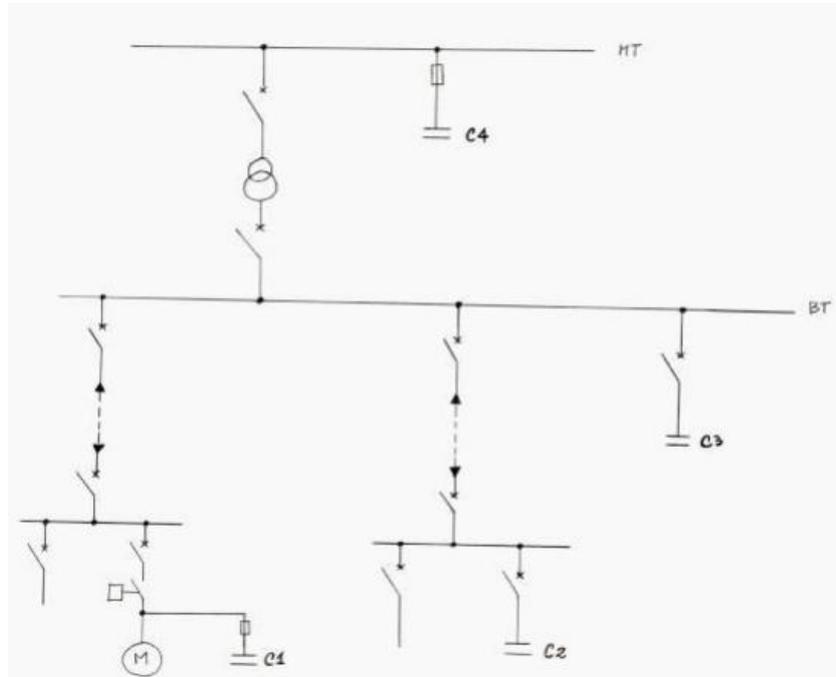
- $I_e = 26A$
- $U_e = 400Vac$
- Maniobras eléctricas = 9 millones
- Maniobras mecánicas = 12 millones
- Categoría de utilización = AC1

En caso de querer utilizar este contactor de tal forma que la categoría de utilización sea AC3, indique de forma cualitativa si variarán las restantes características antes detalladas (si serán mayor, menor o igual).

- c) En una aplicación de una salida a motor se necesita arrancar y parar de forma controlada. Indique que dispositivo utilizar y dibuje el unifilar con el resto de los dispositivos necesarios para armar la salida a motor.

Pregunta 2 (9 puntos):

- a) Para bancos de compensación de reactiva ubicados en las posiciones C1 y C3, explique las diferencias de una configuración respecto a la otra.



- b) Explique qué precaución debe tenerse a la hora de definir compensación de reactiva en bornes de motores de inducción.
- c) Explique cómo se debe proceder para compensar la reactiva de una instalación de BT que tiene suministro de UTE a nivel de MT, a los efectos de asegurar el factor de potencia requerido.
- d) Explique por qué razón se sobredimensiona la corriente de actuación de los interruptores automáticos que protegen bancos de condensadores respecto a la corriente nominal del mismo.