

Instalaciones Eléctricas – Examen 21-07-22

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.

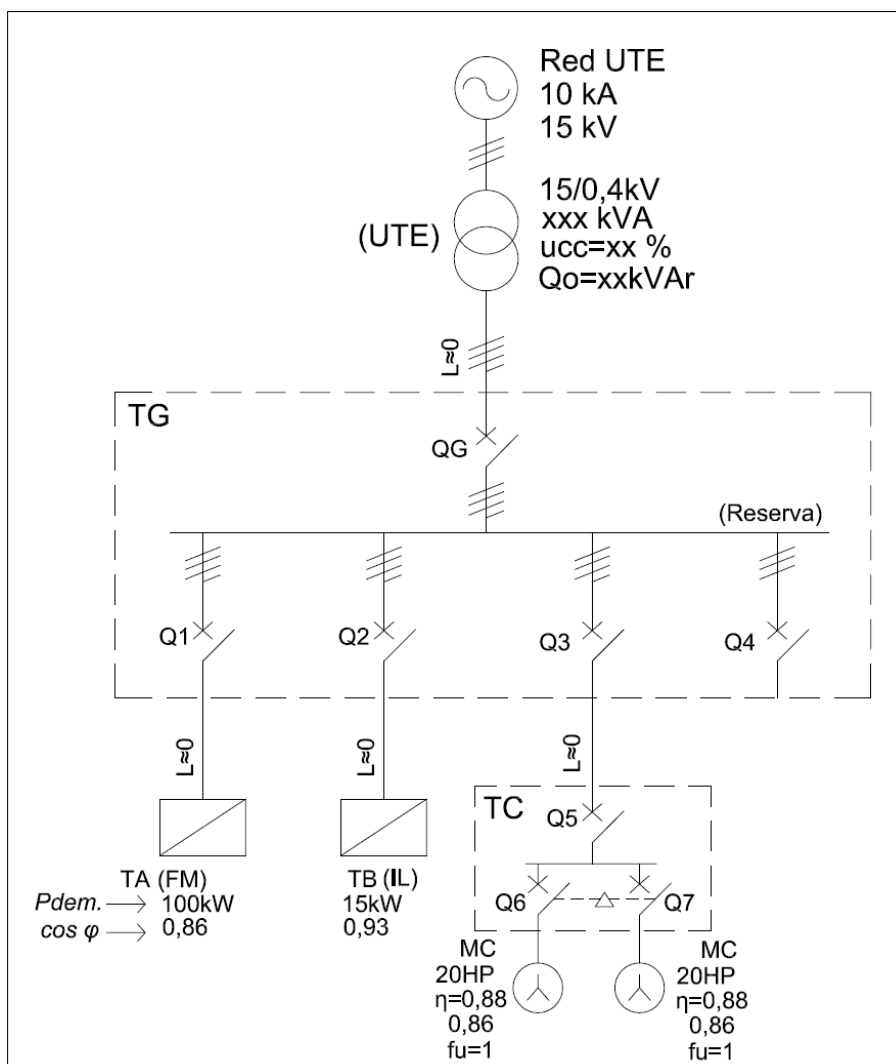
El uso de teléfono y/o cualquier material durante el transcurso de la prueba conllevará a la inmediata anulación de la misma.

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

Un establecimiento agropecuario se alimenta en Baja Tensión y cuenta con una instalación eléctrica de acuerdo al siguiente diagrama unifilar:



- a) Calcule la demanda de la instalación.
- b) A partir de la siguiente tabla con transformadores normalizados por la distribuidora, seleccione el transformador más adecuado teniendo en cuenta que el mismo alimenta otros 3 clientes en BT, los cuales demandan (entre los 3 clientes) 60kW con FP=0,94:

Sn (kVA)	100	160	250	400
ucc(%)	4	4	6	6
Qo(kVAr)	6	10	15	18

- c) Calcule el PdC mínimo de todos los interruptores del TG. Para esta parte despreciar el largo de todos los conductores. Considerar $x_m=20\%$ para cargas motrices.
- d) Suponga que el tablero TA se incendia y queda totalmente destruido. Dado que el tablero TA distaba bastante de las máquinas, se decide montar un nuevo tablero TA a 70m del tablero general (TG). Dimensionar el cable de alimentación del nuevo tablero TA considerando los siguientes supuestos:
- Método de instalación E; disposición: capa única sobre escalerilla
 - Cable de PVC/Cu y largo 70m
 - La caída de tensión máxima entre el nuevo tablero TA y sus cargas es menor a 0,5%
 - T ambiente= 35° C
 - Cable tendido junto a otros 2 circuitos
 - ρ (Cu)= 0.0225 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ x (Cu) = 0.1 m Ω/m
 - El neutro se diseña con sección igual a la sección de cada fase
- e) Determinar numéricamente la condición que debe cumplir el interruptor Q1 respecto a las sobrecargas y la condición asociada al ajuste del umbral magnético del mismo.
- f) Dado que la instalación penaliza por consumo de energía reactiva, se desea compensar la misma. Determine el mínimo valor del banco Qc a instalar en el tablero general (TG) de forma que el cliente evite recargos por consumo de energía reactiva.

E	mm ²	PVC3						PVC2			XLPE3		XLPE2	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	-	
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	-	
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-	
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-	
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-	
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-	
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
	35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174	
	50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210	
	70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269	
	95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327	
	120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380	
	150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438	
	185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500	
	240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590	

Punto	Disposición	Número de circuitos o cables multiconductores								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Empotrados o embutidos	1,0	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre los muros o los suelos o bandejas no perforadas	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	–	–	–
3	Capa única en el techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	–	–	–
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales	1,0	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	–	–	–
5	Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, etc.	1,0	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	–	–	–

Material aislante	Temperatura ambiente (θ_A) (en °C)										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
PVC	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57
XLPE o EPR	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78

Pregunta 1)

- Explique las diferencias entre los sistemas de distribución TT y TN, en cuanto al comportamiento ante defectos de aislación, indicando los bucles de defecto y la magnitud de la corriente de defecto en cada caso.
- Explique para ambos sistemas de distribución qué tipo de contactos (directos e indirectos) estaría protegiendo con un interruptor diferencial en cada caso. Justifique en qué casos es indispensable la inclusión de un diferencial para la protección de las personas.
- En el proceso de diseño de una instalación con sistema TN, se determina que la tensión de contacto ante una falla de aislación en un equipo resulta superior a la admisible, considerando el tiempo de actuación de las protecciones existentes. Indique qué modificaciones se podrían realizar para obtener un diseño seguro respecto a contactos eléctricos.

Pregunta 2)

- Explique cuáles son los cometidos de un sistema de puesta a tierra. Explique las diferencias entre puesta a tierra de protección y puesta a tierra funcional.
- Explique para una puesta a tierra implementada con una sola jabalina vertical, qué parámetros se pueden manejar para variar la resistencia de puesta a tierra y cómo influye en el resultado cada uno de ellos.
- Suponga que en una instalación se ha construido un sistema de puesta a tierra conformado por dos jabalinas, unidas entre sí con un conductor de cobre desnudo horizontal. Una vez terminada la instalación se mide la resistencia de puesta a tierra obtenida y se observa que la misma es 8 Ohms, cuando se debería tener un valor inferior a 5 Ohms. Explique cómo procedería para corregir la situación.

Pregunta 3)

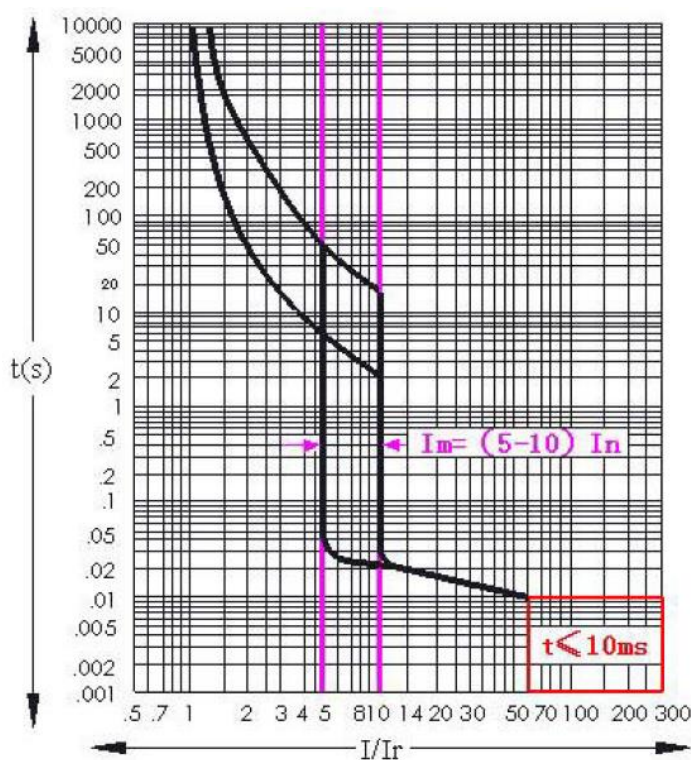
- a) Considere la característica de actuación de un interruptor termomagnético de riel DIN, con curva tipo C, 25 A, 6 kA. Explique qué parámetros de la curva anterior tienen dependencia con la temperatura ambiente, y de qué forma.
- b) Se tiene un tablero con un interruptor general y 17 salidas equipadas con interruptores de tipo caja moldeada.

Interruptor general:

- Corriente nominal 2500 A
- Poder de corte 50 kA
- características de disparo (térmica/magnética) ajustables tanto en corriente como en tiempo

Interruptores salida:

- Corriente nominal 200 A
- Poder de corte 35 kA
- Característica de disparo:



Los interruptores de las salidas se han ajustado de la siguiente forma: corriente de disparo térmico $I_r=200$ A y la corriente de disparo magnético $I_m=10$ kA.

Suponiendo que el cortocircuito previsto en el tablero es de 30 kA, determine cómo ajustaría el disparo magnético del interruptor general de modo de tener selectividad en la operación. Represente en un mismo gráfico cómo quedarían las curvas de disparo del interruptor general y el de salida.