

Instalaciones Eléctricas – Examen 29-07-20

Indicaciones:

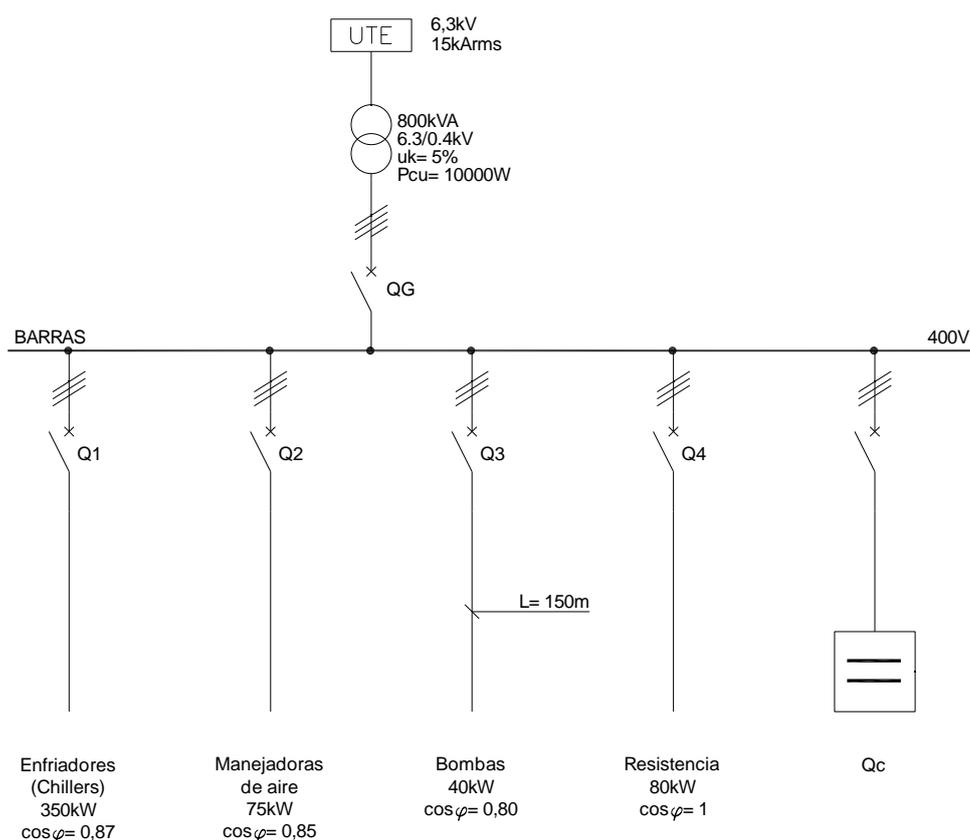
- Escribir nombre y CI en todas las hojas.
- Numerar todas las hojas con el formato x/y, siendo “x” el n° de hoja actual e “y” el n° total de hojas.
- Comenzar a responder cada pregunta y ejercicio en una hoja nueva. Escribir solamente de un lado de cada hoja.
- Entregar las hojas dobladas por pregunta/ejercicio y con el nombre visible.
- El uso de teléfono durante la prueba conllevará el inmediato retiro de la misma.

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

El diagrama unifilar de la figura corresponde a la sala de máquinas de acondicionamiento de aire de una planta industrial.



Datos:

- Enfriadores, manejadoras de aire y bombas son motores con una reactancia del 20%.
- Cable de alimentación al tablero de bombas será de cobre, aislación PVC y unipolar, tendido en bandeja perforada horizontal. Junto con ese circuito se tenderán 4 circuitos trifásicos más para otras cargas.

- La temperatura máxima en toda la planta se sabe que es de 35°.
- La impedancia del cable desde el transformador hasta el tablero general de 400V se puede despreciar.
- El funcionamiento de las bombas es tal que todas encienden a la vez.

$$\rho_{cu} = 0.0225 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$x = 0.09 \text{m}\Omega/\text{m}.$$

- Determinar el Poder de Corte del interruptor general QG.
- Determinar el Cortocircuito en barras del tablero general.
- Dimensionar el cable de alimentación al tablero de bombas (alimentador Q3).
- Calcular las condiciones que debe cumplir Q3.
- Determinar cuál es la potencia reactiva total Q_c a instalar para corregir el factor de potencia a 0,95.

INTENSIDADES ADMISIBLES EN AMPERIOS AL AIRE (40 °C)

Número de conductores con carga y naturaleza del aislamiento													
A1			PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C						
A2		PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C							
B1					PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C			
B2				PVC3 70 °C	PVC2 70 °C		XLPE3 90 °C	XLPE2 90 °C					
C						PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C		
D*		VER SIGUIENTE TABLA											
E							PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C	
F								PVC3 70 °C		PVC2 70 °C	XLPE3 90 °C		XLPE2 90 °C
Cobre	mm ²	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	25
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	34
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	46
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	59
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	82
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	110
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
	35	72	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
	50	86	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
	70	109	118	130	149	160	171	185	199	214	224	244	269
	95	130	143	156	180	194	207	224	241	259	271	296	327
	120	150	164	188	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	171	188	205	236	260	278	299	322	343	363	404	438	
185	194	213	233	268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240	227	249	272	315	350	374	401	435	468	490	552	590	
300	259	285	311	349	396	423	461	516	547	640	674	713	

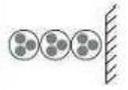
Factor de corrección por temperatura

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



Factor de corrección agrupamiento

Punto	Disposición	Número de circuitos o cables multiconductores									
		1	2	3	4	6	9	12	16	20	
1	Empotrados, embutidos (dentro de un mismo tubo, canal o conducto o grapados sobre una superficie al aire)	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	0,70	0,70	0,70	
3	Capa única en el techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60	
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales	1,0	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	
5	Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, etc.	1,0	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	



Pregunta 1

Dado un interruptor automático de riel con las siguientes características:

Corriente nominal a 30°C, $I_n = 20A$

Curva de disparo magnético tipo C, tiempo apertura = t_a

Poder de corte, $I_{cu} = 10kA$

- Representar la curva de disparo $t(I)$ indicando en la misma todas las magnitudes características.
- Determinar el rango de corrientes en el cual el interruptor disparará en forma segura, indicando el rango de disparo por relé térmico y el de disparo por relé magnético.
- ¿Cómo afecta al disparo térmico del interruptor el instalarlo en un local donde la temperatura ambiente sea de 45°C? Justifique.
- Si aguas abajo de este interruptor se encuentra instalado otro interruptor de riel de 10A, curva C, ¿es posible tener selectividad entre estos interruptores frente a una corriente de cortocircuito presumida de 5kA?

Pregunta 2

- En una planta industrial se cuenta con un motor jaula de ardilla y se necesita accionar mediante un arranque directo.
 - Seleccione 2 configuraciones posibles para armar esta salida a motor.
 - Dibuje los unifilares correspondientes para cada selección.
 - Indique qué funciones eléctricas cumple cada uno de los dispositivos utilizados.
- Si la aplicación del arranque es una cinta transportadora que requiere que la velocidad del arranque sea controlada al igual que la parada,
 - ¿qué dispositivo debería recomendar para accionar el motor?
 - Indique con que otros dispositivos armaría la salida a motor.
- Si ahora la aplicación también necesita que la velocidad de la cinta durante el proceso sea controlada, trabajando por momentos al 25% y al 75% de la velocidad. Indique el dispositivo que es capaz de lograr este funcionamiento.
- Defina los tipos de coordinación de una salida a motor frente a un cortocircuito según la norma IEC 947-4.

Pregunta 3

- a) Realizar un esquema de los siguientes sistemas de distribución TT, TN-S utilizados en baja tensión. Analizar cómo es la corriente del primer defecto de aislamiento entre fase y masa para cada caso.
- b) Indicar para los sistemas TT y TN-S, que dispositivo de protección se utiliza y que condición se debe cumplir en cada caso para la protección contra contacto indirecto.
- c) Otro sistema de distribución utilizado en baja tensión es el sistema IT:
 - c.1. Analizar la corriente del primer defecto de aislamiento entre fase y masa. Detallar el bucle de la corriente de defecto.
 - c.2. Analizar que sucede en este sistema cuando se da un segundo defecto de aislamiento.
 - c.3. Qué medidas se deben tomar para evitar este segundo defecto.