

Instalaciones Eléctricas – Examen 16-02-16

Indicaciones:

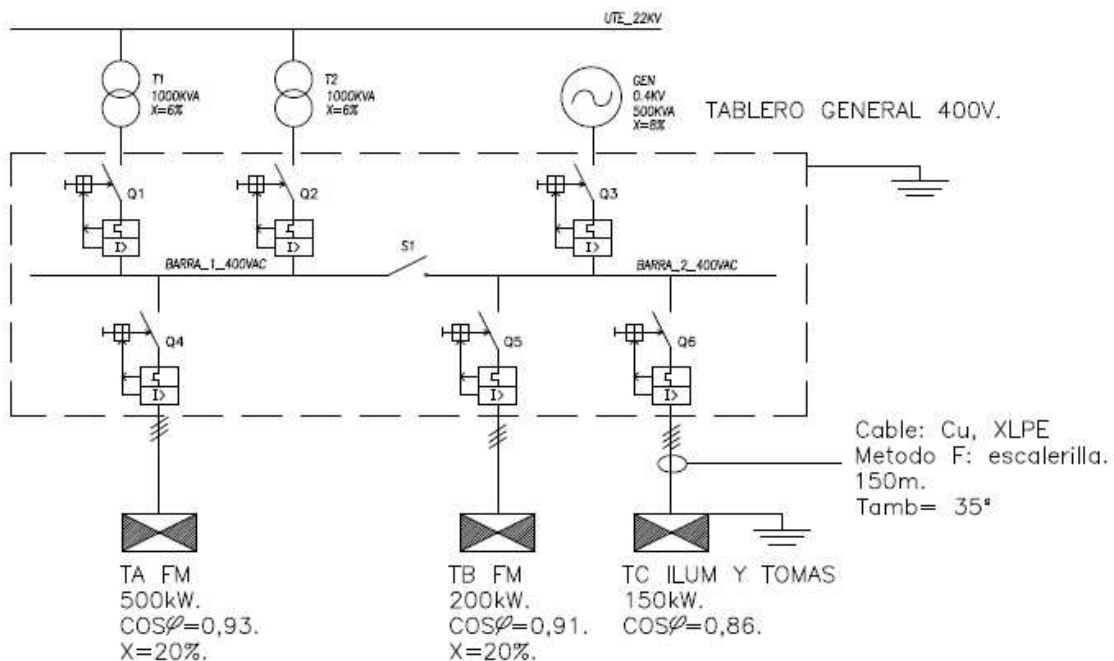
- Escribir nombre y CI en todas las hojas.
- Numerar todas las hojas con el formato x/y, siendo “x” el n° de hoja e “y” el n° total de hojas.
- Comenzar a responder cada pregunta y ejercicio en una hoja nueva. Escribir solamente de un lado de cada hoja.
- Entregar las hojas dobladas por pregunta/ejercicio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

Condiciones mínimas de aprobación:

- Obtener al menos un 75% del puntaje total del ejercicio, y
- 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

Una planta industrial se alimenta desde la red de UTE en MT. Tiene una subestación transformadora con 2 transformadores idénticos y una distribución interna a 3 áreas distanciadas (todas ambientes secos) como se muestra en siguiente unifilar.



Los tableros TA, TB y TC son los tableros generales de cada una de las áreas. TA y TB alimentan áreas de proceso, por lo que se pueden considerar todas sus cargas como fuerza motriz. Mientras que TC alimenta un área de oficinas y servicios (cargas pasivas).

Dato: $K(XLPE)=135$.

El funcionamiento de los interruptores Q1, Q2 y Q3 es:

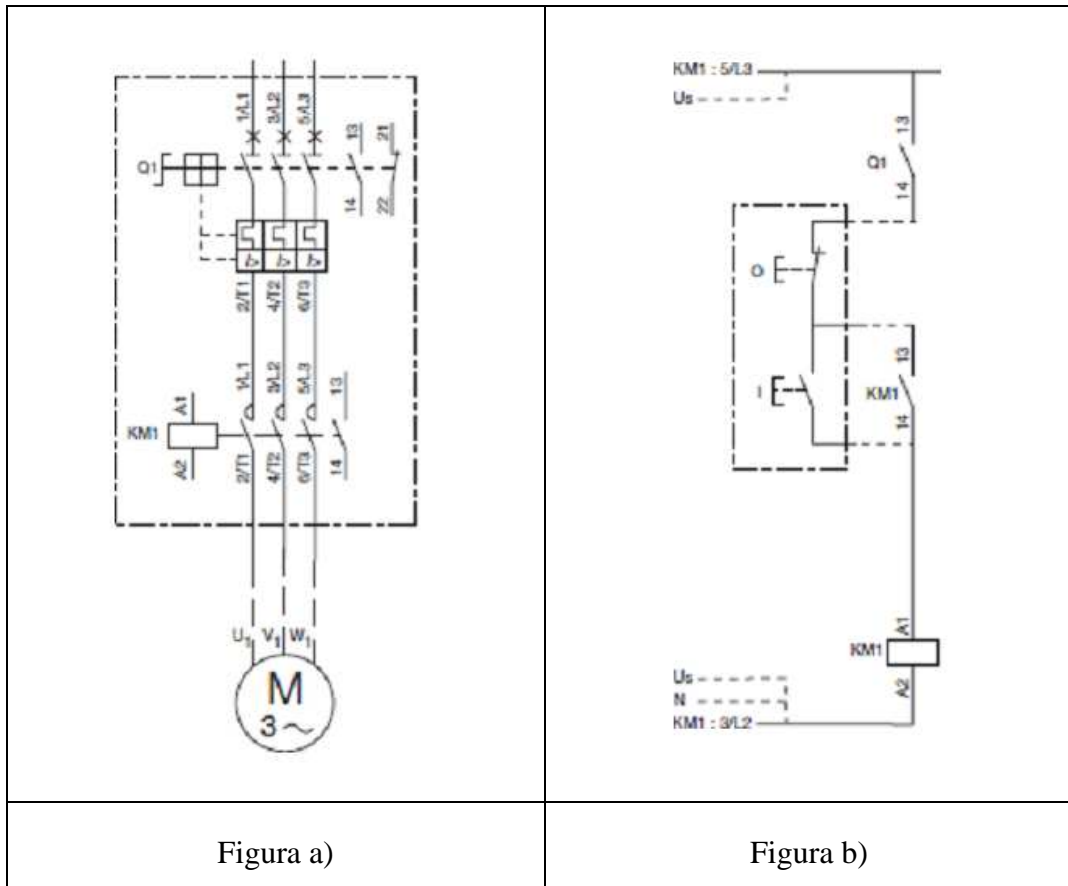
- En régimen normal la instalación se alimenta a través de los 2 transformadores en paralelo. (S1 cerrado)
 - Ante una falla del trafo 1 la instalación queda alimentada por el trafo 2 (S1 cerrado)
 - Ante una falla del trafo 2 la instalación queda alimentada por el trafo 1 (S1 cerrado)
 - Si falla el suministro de UTE la barra 1 queda sin tensión y la barra 2 alimentada desde el Generador (S1 abierto)
- a) Hallar el mínimo PdC necesario para cada uno de los 6 interruptores de BT que aparecen en el unifilar.
 - b) Diseñar el cable que alimenta el tablero TC por corriente admisible y caída de tensión. Considerar que por la canalización ya existe un circuito. El neutro de ese circuito se diseña con el criterio de la mitad de la sección del conductor de fase.
 - c) Hallar las condiciones que debe cumplir el interruptor Q6 para asegurar la protección del circuito contra sobrecorrientes.
 - d) Tomando en cuenta que la instalación donde se encuentra TC y sus cargas están lo suficientemente lejos del tablero general como para considerar ambas PAT independientes. Que condición debe de cumplir la PAT local de TC para que los interruptores diferenciales de 30mA a instalar en las salidas de TC protejan contra contactos indirectos?

Pregunta 1

En un establecimiento agrícola situado en Uruguay, se desea contratar un suministro eléctrico en BT para alimentar un sistema de riego. Se instalarán 4 bombas idénticas, las cuales pueden funcionar en simultáneo y se cuenta con los datos de las placas características:



- a) Indicar las características del suministro a solicitar. Indicar como mínimo: si será monofásico o trifásico, tensión de servicio, potencia mínima a contratar en kW.
- b) Indicar si los bobinados de las bombas se deben conectar en estrella o triángulo de manera de ser coherente con la respuesta de la parte a). Justificar.
- c) Sabiendo que los arranques serán del tipo directo, indicar qué equipo utilizaría para la protección contra sobre-corrientes y qué equipo utilizaría para la función de comando.
- d) Las figuras a) y b) muestran el diagrama de potencia y de comando respectivamente del arranque.
 - I. Identificar en los diagramas los elementos nombrados en c).
 - II. Indicar qué funciones cumplen los elementos codificados como 0 y I en el diagrama de comando.



Pregunta 2

- a) Definir corriente admisible de un conductor.
- b) Como obtendría la corriente que efectivamente puede transportar un cable a partir de la corriente indicada por un fabricante, en función de sus condiciones de instalación, etc? Fundamentar detalladamente su respuesta.
- c) En una bandeja se encuentran tendidos los siguientes conductores.

3x16mm² Cu, PVC sabiendo que por el circula el 25% de su Iadmisible.

3x25mm² Cu, PVC sabiendo que circula el 60% de la Iadmisible

1x50mm² Cobre desnudo para la puesta a tierra de la bandeja.

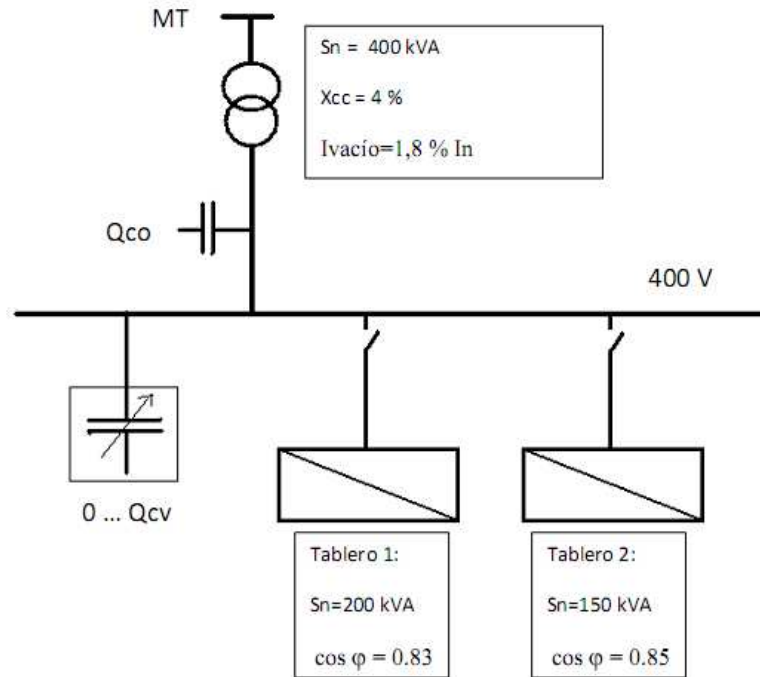
Se quiere agregar conductor 3x10mm² Cobre, PVC en la bandeja (método de instalación F).

Calcular la corriente admisible en función de la corriente I_o indicada por el fabricante, suponiendo que el único factor que influye es el de agrupamiento.

Utilizar la tabla de factor de corrección por agrupamiento utilizada en el ejercicio.

Pregunta 3

La instalación de la figura se alimenta en MT. La compensación de reactiva se compone de una capacidad fija Q_{co} y un banco de capacidad variable entre 0 y Q_{cv} (utilizándose en él una cierta cantidad de elementos capacitivos no determinado)



- Calcular la reactiva nominal Q_{co} de manera que se anule la reactiva consumida por la instalación, cuando ambas salidas a los tableros 1 y 2 no están conectadas (se despreciará en este caso la reactiva serie consumida por el transformador).
- Calcular Q_{cv} para que también se anule la potencia reactiva consumida por la instalación, cuando la misma está trabajando a la potencia nominal en cada tablero derivado.
- Qué variables eléctricas se necesitan cablear hacia el control del banco de condensadores variable, y en qué puntos se medirían? (dibujar).
- Suponga ahora que en lugar del banco variable calculado antes se instala una compensación individual fija localizada en cada tablero derivado (Q_{c1} y Q_{c2}) de manera de compensar totalmente la reactiva nominal consumida en cada uno de ellos. Qué ventajas/desventajas se tienen respecto de la instalación original, en cuanto a caída de tensión en cada tablero y pérdidas en los conductores de alimentación de los mismos. Qué podría ocurrir en la nueva instalación cuando se tienen momentos de muy bajo consumo?

TABLA 52-D1:

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

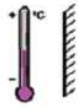


TABLA A. 52-3:

Punto	Disposición	Número de circuitos o cables multiconductores										Instalación tipo
		1	2	3	4	6	9	12	16	20		
1	Empotrados, embutidos (dentro de un mismo tubo, canal 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		A a F
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		C
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		E y F
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		



A) INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS



TABLA A.52-1 bis:
INTENSIDADES ADMISIBLES EN AMPERIOS AL AIRE (40 °C)

Método de instalación tipo según tabla 52-B2		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	
Aluminio	2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-
	4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-
	6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-
	10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-
	16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	82
	25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105
	35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130
	50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160
	70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206
	95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251
	120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293
	150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338
	185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388
	240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461
300	-	-	-	285	313	343	383	400	429	462	494	558	

NOTAS: con fondo naranja, figuran los valores que no se aplican en ningún caso. Los cables de aluminio no son termoplásticos (PVC2 o PVC3), ni suelen tener secciones inferiores a 16 (estos valores no son necesarios).

Los valores en cursiva no figuran en la tabla original. Han sido calculados con los criterios de la propia norma UNE 20460-5-523

*Método D	Sección mm ²	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Cobre	PVC2	20,5	27,5	36	44	59	76	98	118	140	173	205	233	264	296	342	387
	PVC3	17	22,5	29	37	49	63	81	97	115	143	170	192	218	245	282	319
	XLPE2	24,5	32,5	42	53	70	91	116	140	166	204	241	275	311	348	402	455
	XLPE3	21	27,5	35	44	58	75	96	117	138	170	202	230	260	291	336	380
Aluminio	XLPE2						70	89	107	126	156	185	211	239	267	309	349
	XLPE3						58	74	90	107	132	157	178	201	226	261	295