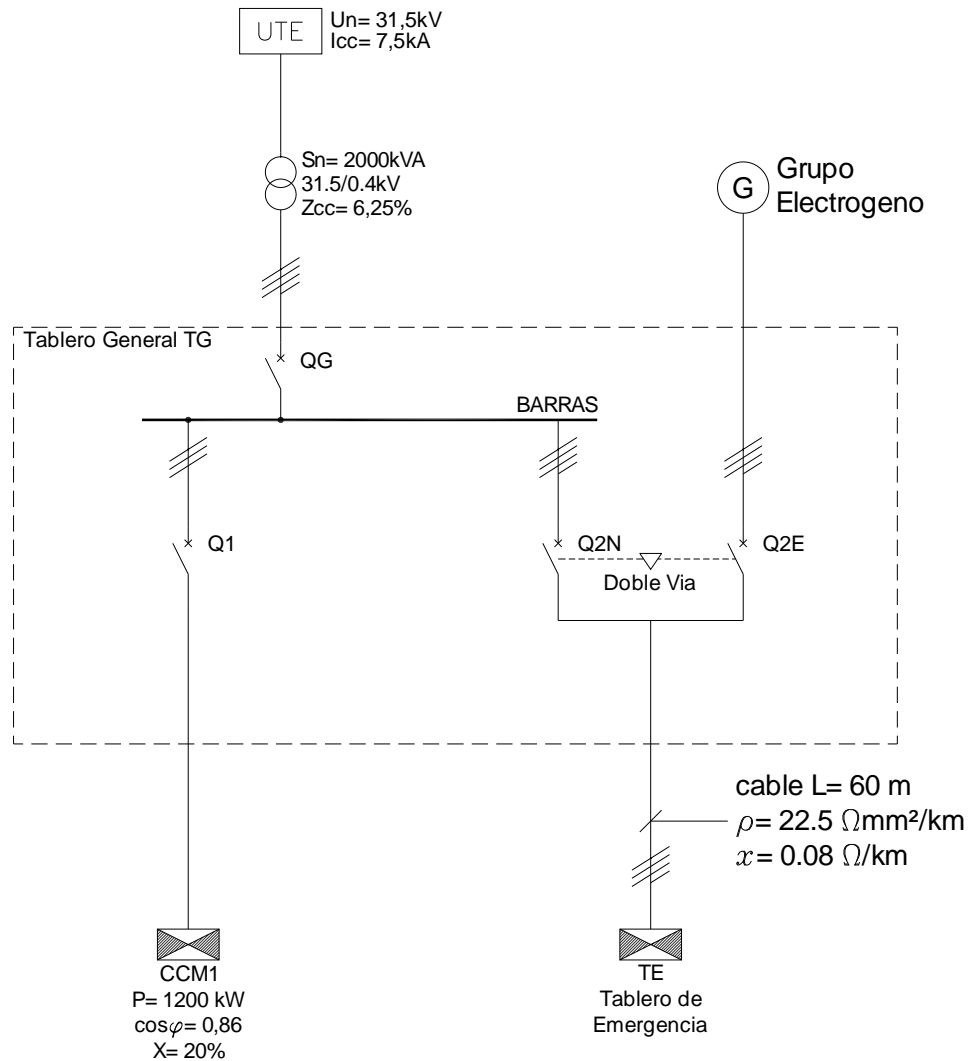


Parcial de Instalaciones Eléctricas – 24/09/2012

- Nombre y C.I. en todas las hojas.
- Numerar todas las hojas (x/y, x= nº hoja, y= nº total de hojas).
- Cada Pregunta o Ejercicio en hojas separadas y en una sola carilla.

Ejercicio (24 puntos)

Diagrama Unifilar de una instalación industrial alimentada en 31,5kV:



- a) Determinar la Corriente de Cortocircuito máxima en barras del tablero general en valor eficaz.

Datos:

- CCM1: tablero de motores.
- Se desprecien los cables de alimentación de tableros y desde el transformador al TG.

- b) Determinar el Grupo Electrónico a instalar para alimentar el Tablero de Emergencia TE, con una reserva de potencia del 25%.

Tablero Emergencia TE

Cargas	Circuitos
Iluminación $f_s = 0,9 - \cos \varphi = 0,9$	20 circuitos de 6 artefactos c/u con lámparas fluorescentes de 2x18W
	10 circuitos de 5 artefactos c/u con lámparas de halogenuros metálicos 400W
	4 circuitos de 9 artefactos c/u con lámparas de vapor de sodio 250W
Tomas uso general $f_s = 0,2 - \cos \varphi = 0,8$	10 circuitos de 5 tomas monofásicos c/u de 230 – 10 A
Puestos PC $f_s = 1 - \cos \varphi = 0,6$	8 circuitos de 4 PC c/u, cada PC de 300W
Equipos de aire acondicionado (AA) $f_s = 0,9 - \cos \varphi = 0,85$	10 equipos de AA de 1,5kW
Bombas de agua $f_s = 75\%$	4 bombas de Potencia en el eje = 18,5kW, $\eta = 90\%$, $\cos \varphi = 0,88$

Grupos Electrónicos disponibles:

Potencia (kVA)	Tensión nominal (V)	$\cos \varphi$ (factor de potencia de trabajo del Generador)	Reactancia X'' (%)
300	400	0,8	12
250	400	0,8	12
200	400	0,8	12
150	400	0,8	12

- c) Dimensionar el cable que alimenta el Tablero TE por corriente admisible para la potencia y factor de potencia nominal del Grupo Electrónico seleccionado y verificar caída de tensión en dicho cable inferior al 1.5 %.

Datos canalización eléctrica:

Método instalación = F - cables unipolares tendidos en Escalerilla.

Tipo de cable = Cobre con aislamiento XLPE

Cantidad de circuitos trifásicos en la misma canalización = 7.

K (Cu/XLPE) = 135

- d) Determinar las características o condiciones que deben cumplir los interruptores de la Doble Vía Q2N y Q2E:

- Corriente nominal (I_n)
- Poder de corte último (I_{cu})
- Energía específica (I^2t)
- Ajuste disparo magnético (I_m)

Hipótesis: La sección de los cables de neutro es igual a la sección de los cables de fase.

Tabla Corrientes admisibles I (A) – Métodos de Referencia E y F

E						3/ PVC		2/ PVC	3/ XLPE		2/ XLPE	
F							3/PVC		2/ PVC	3/ XLPE		2/ XLPE
S (mm ²) Cobre												
0,5	7	7	7	8	9	9	8	11	11	10	13	-
0,75	9	9	9	10	11	12	11	14	14	13	17	-
1	10	10	11	12	13	14	13	17	17	16	21	-
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	-
2	15	16	17	18	20,5	22	23	26	27,5	29	32	-
2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	-
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	-
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	-
10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	-
16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	-
25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	161
35	83	89	99	110	117	126	137	147	158	169	185	200
50	99	108	118	134	141	153	167	179	192	207	225	242
70	125	136	149	171	179	196	213	229	246	268	289	310
95	150	164	179	207	216	238	258	278	298	328	352	377
120	172	188	206	239	249	276	299	322	346	382	410	437
150	196	216	-	-	285	318	344	371	395	441	473	504
185	223	245	-	-	324	362	392	424	450	506	542	575
240	261	286	-	-	380	424	461	500	538	599	641	679
300	298	328	-	-	435	486	530	576	621	693	741	783

Factores de reducción para cables multipolares o circuito trifásico de cables unipolares

Método Instalación	Nº de cables multipolares o de circuitos trifásicos de cables unipolares								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72
F	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78

Pregunta 1 (9 puntos)

- a) Definir factor de utilización y de demanda. Explicitar su fórmula de cálculo definiendo claramente los términos empleados y a que receptores se aplica.
- b) Sea una pequeña planta industrial alimentada en 230V trifásicos, de 75kW de potencia instalada y consumo máximo histórico de 50kW. Se decide ampliar la instalación existente, mediante la instalación de un motor del que se sabe se va a extraer una potencia mecánica constante de 10HP.

De la placa del motor se extraen los siguientes datos:

V 220/380
 HP 12.5
 A 32/18.5
 cos φ 0.87

Calcule factor de utilización y demanda de la instalación ampliada. Se considera que el rendimiento y factor de potencia del punto de operación es el de plena carga.

- c) Al solicitar el aumento carga a 60kW, el distribuidor ofrece cambiar la tensión del suministro a 400V. Usted aceptaría el cambio? Si, no, porqué?

Pregunta 2 (8 puntos)

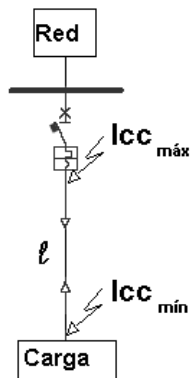
- a) Indicar cuáles son los dos materiales conductores y aislamientos más utilizados en los cables de baja tensión.
- b) Comparar cualitativamente la resistividad de dichos materiales conductores, e indicar de que magnitud depende la resistividad y como varía con la misma.
- c) Para cables con el mismo aislamiento y en las mismas condiciones de instalación, comparar como serán las secciones de dichos cables para los dos materiales conductores indicados en la parte a) para transportar la misma corriente (I_z).
- d) Para cables de la misma sección, con el mismo material conductor, y en las mismas condiciones de instalación, comparar la máxima corriente que pueden transportar (I_z) dichos cables según los aislamientos indicados en la parte a). Justificar la respuesta.

Pregunta 3 (9 puntos)

- a) Representar la curva de disparo tiempo-corriente de un interruptor termomagnético, señalando claramente las zonas de protección térmica y la magnética, e indicando los valores I_r e I_m en el gráfico.
 - i. Que condición debe cumplir I_r para asegurar el funcionamiento del circuito y la protección de cable contra una sobrecarga.
 - ii. Que condición debe cumplir I_m para asegurar la protección contra cortocircuito a lo largo del cable.
- b) En el siguiente circuito se puede ver un interruptor automático y aguas abajo un cable de longitud L . Seleccionar el interruptor caja moldeada con su relé de protección y definir los valores de I_r y I_m a regular en el relé para proteger el cable contra sobrecorrientes.

Completar el siguiente cuadro

Modelo	
I_n(A)	
Relé (TMD/Electrónico)	
I_r(A) xI_n
I_m(A) xI_n



Tensión (V)	400
I_b (A)	80
I_{cc} máx	17
I_{cc} mín (kA)	1
I_z (A)	98

I_b = Corriente de carga del circuito

I_{cc} máx = Corriente de cortocircuito presumida máxima en bornes del interruptor

I_{cc} mín = Corriente de cortocircuito presumida mínima en el extremo del cable

I_z = Capacidad de conducción del cable en las condiciones de instalado.

Datos de los interruptores extraídos de catálogos del fabricante

Modelos	I _{cu} (kA) @ 400Vac	I _n (A) de los relés de protección			
T2B 160	16	25	63	100	160
T2C 160	25	25	63	100	160
T2N 160	36	25	63	100	160

Característica de los relés termomagnéticos TMD

I _r (A) regulable hasta 70% de I _n (A)	(0.7 , 0.8 , 0.9 , 1) x I _n
I _m (A) fijo	12 x I _n

Característica de los relés electrónicos

I _r (A) regulable hasta 40% de I _n (A)	(0.4 , 0.5 , 0.6 , 0.7 , 0.8 , 0.9 , 1) x I _n
I _m (A) regulable de 2 a 12 veces I _n (A)	(2 , 4 , 6 , 8 , 10 , 12) x I _n

Nota: se considera que todos los modelos T2 y cable cumplen la condición de energía específica pasante en el cortocircuito máximo.