



FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
2º Ingeniería Técnico Industrial Mecánica
Convocatoria de FEBRERO (21/1/09)

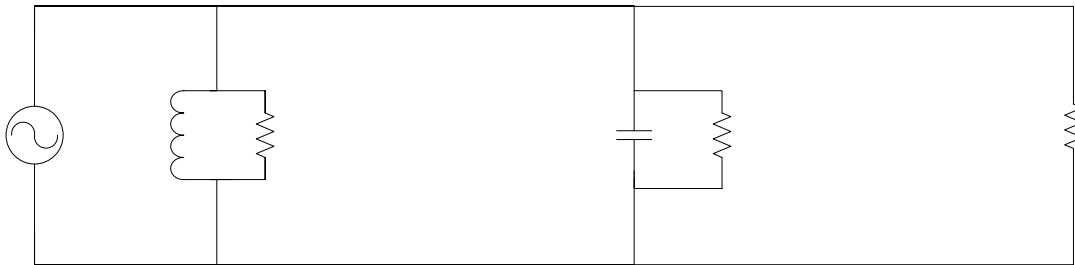
Nombre: _____
Turno (Mañana/Tarde) _____

Cuestiones

Duración: 1 hora

Puntuación 4,5 puntos

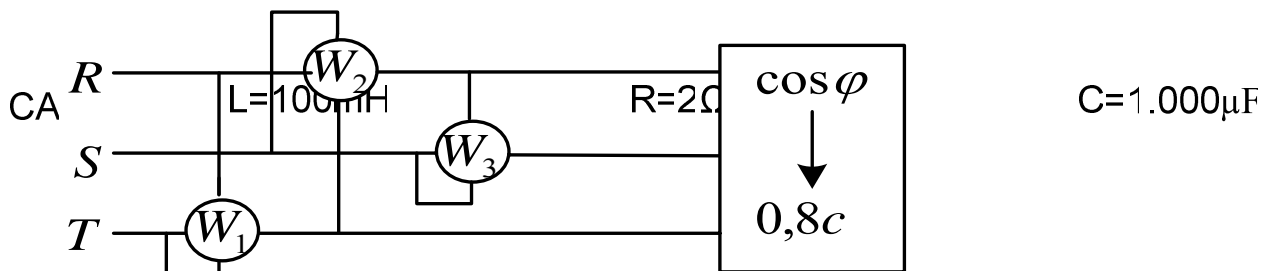
1.- Se tiene el siguiente circuito eléctrico que representa a una instalación eléctrica de alterna monofásica -valores nominales de tensión y frecuencia impuestos por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente en España en la actualidad-. (2,6 p)
Las tres cargas se modelan según se puede ver en el diagrama unifilar de la instalación.



Se pide lo siguiente:

- a) Admitancia equivalente total de las cargas (fasor) (0,4 p)
- b) Representación gráfica y “coseno de phi” (0,4 p)
- c) Impedancia equivalente total de las cargas (fasor) y su representación gráfica (0,2 p)
- d) Representación gráfica y factor de potencia (0,2 p)
- e) Triángulo de potencias en bornes del alternador (0,6 p)
- f) ¿Qué elemento habría que colocar en paralelo con las cargas para que el alternador no tuviese que suministrar ni que absorba potencia reactiva que se tiene aguas abajo?
¿Qué valor tendrá la magnitud que lo caracteriza? (0,8 p)

2.- Sabiendo que la lectura del W_2 es de 1000 vatios. ¿Qué marcarán los vatímetros 1 y 3? (1 p)





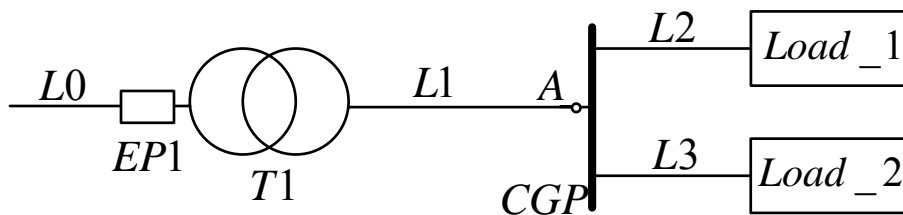
FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
 2º Ingeniería Técnico Industrial Mecánica
Convocatoria de FEBRERO (21/1/09)

3.- Partiendo de la instalación que se muestra abajo. Colocamos una batería, al comienzo de la línea L2 –a la altura del cuadro general de protecciones, CGP-.

Dicha batería está conectada en estrella, con condensadores de 2 mF, para compensar la reactiva de los motores que aparecen en “Load_1” **(0,9 p)**

a) ¿Afectará a las caídas de tensión que aparezcan las líneas L1, L2 y L3 la presencia de esta batería? Justifíquelo adecuadamente. **(0,4 p)**

b) Dicha instalación, atendiendo a los criterios de tarificación expuestos, ¿sufrirá alguna penalización o bonificación? **(0,5 p)**



Datos: Load_1: Dos motores trifásicos de 120 kW y 50 kW, con $\cos\varphi=0,85$ y rendimiento del 90%

Load_2: Un motor trifásico de 130 kW, $\cos\varphi=0,85$ y rendimiento del 90%

Cuadro de tarificación -B.O.E. enero 2006-

$1 \geq \cos\varphi > 0,95$	$K_r(\%) = \frac{37,026}{\cos^2 \varphi} - 41,026$ (Máxima bonificación: 4%)
$0,95 \geq \cos\varphi \geq 0,9$	$K_r(\%) = 0$
$\cos\varphi < 0,9$	$K_r(\%) = \frac{29,16}{\cos^2 \varphi} - 36$ (Máxima penalización: 50,7%)



FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
2º Ingeniería Técnico Industrial Mecánica
Convocatoria de FEBRERO (21/1/09)

Nombre: _____
Turno (Mañana/Tarde) _____

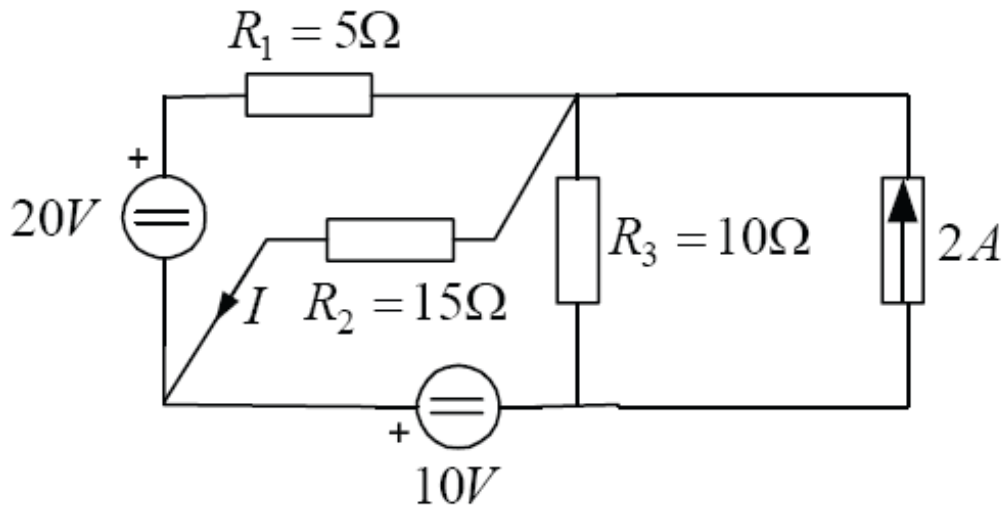
Problemas

Duración: 1 hora 30 minutos

Puntuación 5,5 puntos)

1.- Aplicando el Teorema de Norton obtén lo siguiente: (2,1 p.)

- la tensión en bornes de la resistencia de $15\ \Omega$ (0,5 p)
- la intensidad que circula a su través (0,5 p)
- la potencia disipada por efecto Joule al entorno que la circunda (0,5 p)
- el balance de potencias del circuito original (0,6 p)

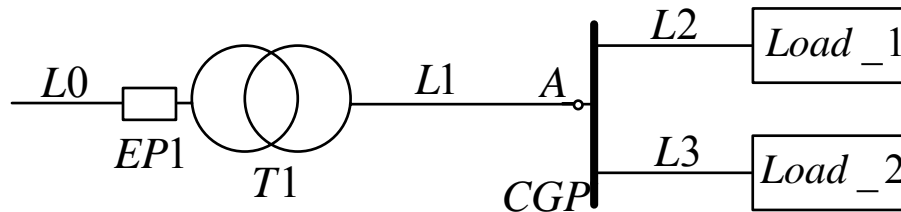




FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
2º Ingeniería Técnico Industrial Mecánica
Convocatoria de FEBRERO (21/1/09)

2.- Partiendo de la siguiente instalación industrial:

(3,4 p.)



Calcular:

- La sección de la línea L1 por el criterio del calentamiento –se considerará las cargas trifásicas para este apartado-. (0,75 p)

A partir de este punto considerar la instalación monofásica –ya que trabajamos con el trafo-.

- Calcula la intensidad de cortocircuito que aparecería en “A”, ante un defecto de aislamiento –modele el circuito previamente-. (1 p)
- Calcule la intensidad de cortocircuito que vería el elemento de protección EP1 (0,4 p)
- Calcula la tensión que tenemos en el CGP (1,25 p)

Datos: Load_1: Dos motores trifásicos (400V) de 120 kW y 50 kW, con $\cos\phi=0,85i$ y rendimiento del 90%

Load_2: Un motor trifásico de 130 kW, $\cos\phi=0,85i$ y rendimiento del 90%

Lineas: L0: Longitud 2 km., $R=0,75 \Omega/\text{km}$ y $X_L=1 \Omega/\text{km}$

L1: Longitud 150m., XLPE, 45°, bajo tubo, con cables multiconductores, sin R.I.

L2: 50 m., PVC, 35°, riesgo de incendio, bajo tubo con conductores aislados.

L3: 65 m., XLPE, 35°, en bandeja perforada, compartiendo canalización con un circuito monofásico de alumbrado.

Trafo: $S_{nT}=400 \text{ kVA}$; $U_{2n}=230 \text{ voltios}$; $N_1=4348 \text{ espiras}$; $N_2= 100 \text{ espiras}$.

Ensayo de cortocircuito: Realizado para un “c” de 0,25, tenemos que el voltímetro marca 10 V y el vatímetro, 90 vatios



FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
2º Ingeniería Técnico Industrial Mecánica
Convocatoria de FEBRERO (21/1/09)

Temperatura ambiente °C	A	
	PVC	XLPE y EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	–	0,65
70	–	0,58
75	–	0,50
80	–	0,41

Ref.	Disposición cables contiguos	Nº circuitos o cables multiconductores											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
1	Agrupados en una superficie empotrados o embutidos	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre pared, suelo o superficie sin perforar	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	Sin reducción adicional para más de 9 circuitos o cables multiconductores		
3	Capa única en el techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,60	0,60			
4	Capa única en una superficie perforada vertical u horizontal	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70			
5	Capa única con apoyo de bandeja escalera o abrazaderas (collarines) etc.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80			

NOTAS

- Estos factores son aplicables a grupos homogéneos de cables, cargados por igual.
- Cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes, es superior al doble de su diámetro exterior, no es necesario factor de reducción alguno.
- Los mismos factores se aplican para:
 - Grupos de dos o tres cables unipolares.
 - Cables multiconductores.
- Si un sistema se compone de cables de dos o tres conductores, se toma el número total de cables como el número de circuitos, y se aplica el factor correspondiente a las tablas de dos conductores cargados para los cables de dos conductores y a las tablas de tres conductores cargados para los cables de tres conductores.
- Si un número se compone de "n" conductores unipolares cargados, también pueden considerarse como "n/2" circuitos de dos conductores o "n/3" circuitos de tres conductores cargados.
- El promedio de los valores dados ha sido hallado sobre la variedad de conductores y de tipos de instalación incluidos en la tabla 52-C20. La precisión en conjunto de los valores tabulados es inferior a un 5%.
- Para algunas instalaciones y para otros métodos de instalación facilitados en la tabla anterior, puede ser adecuado utilizar factores de cálculo para casos específicos, véase por ejemplo tablas 52-E4 y 52-E5.



FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
2º Ingeniería Técnico Industrial Mecánica
Convocatoria de FEBRERO (21/1/09)

Método de instalación de la tabla 52 - B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento												
	A1	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2								
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2				
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
C					PVC3	PVC2	XLPE3		XLPE2				
E						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección mm ²													
Cu													
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	-	
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	-	-	-	110	117	126	137	147	158	169	185	200	
50	-	-	-	134	141	153	167	179	192	207	225	242	
70	-	-	-	171	179	196	213	229	246	268	289	310	
95	-	-	-	207	216	238	258	278	298	328	352	377	
120	-	-	-	239	249	276	299	322	346	382	410	437	
150	-	-	-	-	285	318	344	371	395	441	473	504	
185	-	-	-	-	324	362	392	424	450	506	542	575	
240	-	-	-	-	380	424	461	500	538	599	641	679	
Aluminio													
2,5	13,5	14	15	16,5	18,5	19,5	21	23	24	26	28	-	
4	17,5	18,5	20	22	25	26	28	31	32	35	38	-	
6	23	24	26	28	32	33	36	39	42	45	49	-	
10	31	32	36	39	44	46	49	54	58	62	67	-	
16	41	43	48	53	58	61	66	73	77	84	91	-	
25	53	57	63	70	73	78	83	90	97	101	108	121	
35	-	-	-	86	90	96	103	112	120	126	135	150	
50	-	-	-	104	110	117	125	136	146	154	164	184	
70	-	-	-	133	140	150	160	174	187	198	211	237	
95	-	-	-	161	170	183	195	211	227	241	257	289	
120	-	-	-	186	197	212	226	245	263	280	300	337	
150	-	-	-	-	226	245	261	283	304	324	346	389	
185	-	-	-	-	256	280	298	323	347	371	397	447	
240	-	-	-	-	300	330	352	382	409	439	470	530	

Es necesario consultar las tablas 52 - C1 a 52 - C12 con el fin de determinar la sección de los conductores para la que la intensidad admisible interior es aplicable para cada uno de los métodos de instalación.

	A1: Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes
	A2: Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes.
	B1: Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra. Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
	B2: Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra. Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
	C: Cables multicond. directamente sobre la pared o en bandeja NO perforada (30% superficie)
	E: Cables multiconductores al aire libre o en bandeja perforada, separados de la pared $d \geq 0,3 \cdot \emptyset$.
	F: Cables unipolares en contacto mutuo al aire o en bandeja, separados de la pared $d \geq 1,0 \cdot \emptyset$.