

EJERCICIO TEÓRICO-PRÁCTICO PLAZA OFICIAL ELECTRICISTA.

1º-La Calle Colón de Guardamar del Segura tiene un sistema de alumbrado público, la línea es trifásica de 400 V, con 12 luminarias, cada una con 1 lámpara de vapor de sodio de 150 W. La longitud de la línea es de 250 metros.

El cable es RV-K 0,6/1kV de cobre (termoestable) y la máxima caída de tensión es del 3%.
 $\text{Cos}\phi=1$.

Valores de conductividad (γ) en $\text{m}/(\Omega\cdot\text{mm}^2)$

	TEMPERATURA DEL CONDUCTOR		
	20 °C	TERMOPLÁSTICOS 70 °C	TERMOESTABLES 90 °C
Cu	58,00	48,47	45,49
Al	35,71	29,67	27,8

SECCIÓN CABLES (mm ²).	PVP neto metro lineal
2,5	1,35 €
4	1,85 €
6	2,59 €
10	4,06 €
16	6,03 €
25	8,97 €
35	12,52 €
50	16,85 €
70	23,84 €
95	31,22 €
120	39,98 €
150	47,95 €
185	58,18 €
240	77,56 €
300	96,05 €

Calcular:

- Intensidad de cada luminaria considerando el equilibrado de fases.
- Caída de tensión.
- La sección por caída de tensión.
- Coste del material (únicamente la línea trifásica).
- Relación de operaciones y medidas de protección a aplicar para la sustitución de dicha línea cuando haya que sustituirla.
- Hacer el esquema unifilar de dicha instalación indicando las características de todos los elementos y justificando cada uno de ellos.

Nota. Se valorarán los comentarios, propuestas de mejora y el razonamiento en los resultados obtenidos en la resolución de cada apartado.

Valoración:

- a) 1 Punto. b) 1 Punto. c) 1 Punto. d) 1,5 Puntos. e) 1,5 Puntos. f) 4 Puntos.

SOLUCIONES Y CRITERIOS DE PUNTUACIÓN.

a) Intensidad de cada luminaria considerando el equilibrado de fases. 1 punto.

$$I = P_{ap} / V \times \cos \phi$$

Potencia por lámpara = 150 W

V = 400 v trifásica

V = 230 v monofásica

Cos ϕ = 1

$$P_{ap} = 150 \times 1,8 \times 1 = 270 \text{ W}$$

Sustituyendo. $I = 270 / 230 \times 1 = 1,17 \text{ A}$ por luminaria.-----0,80 puntos.

Para equilibrar las cargas, se reparten las 12 farolas en (4 farolas por fase), cada fase soportará $4 \times 1,17 \text{ A} = 4,68 \text{ A} < 64 \text{ A}$ según tabla 5 de la ITC BT 07.-----0,20 puntos.

b) Caída de tensión. 1 punto.

$$e = P \times L / \gamma \times S \times V$$

P = Potencia total. $12 \times 150 \times 1,8 = 3.240 \text{ W}$

L = 250 m

γ Conductividad, según dato que se adjunta, 45,49

S = Sección del conductor (Mínimo 6 mm² ITC BT 07)

v = 400 V

Caída de tensión máxima 3%.

$$e = 3.240 \times 250 / 45,49 \times 400 \times 6 = 7,42 \text{ V} \quad 7,42 \times 100 / 400 = 1,86\% < 3\% \text{-----0,50 puntos}$$

3% sobre 400 V = 12 V. $7,42 \text{ V} < 12 \text{ V}$ -----0,50 puntos

Luego para una sección de 6 mm² la máxima caída de tensión es del 1,86% < 3% CUMPLE.

c) La sección por caída de tensión. 1 punto.

$$S = P \times L / \gamma \times e \times V =$$

P = Potencia total. $12 \times 150 \times 1,8 = 3.240 \text{ W}$

L=250 m

¥ Conductividad, según dato que se adjunta, 45,49 para el cable de Cobre.

v=400 V

S=3.240x250/45,49x12x400 =3,71 mm². Por ITC BT 07. Se cogen 6 mm²-----1 punto.

d) Coste del material (únicamente la línea trifásica). 1,5 puntos.

Coste por metro lineal y cable de 6 mm², 2,59€/m.

L=longitud de la línea 250 m.

Como la línea va enterrada, la profundidad mínima a la que deben ir los conductores es de 0,40 m (ITC BT 09 punto 5.2) y la parte inferior de la apertura de la farola para la conexión no estará a menos de 0,30 m de la rasante, (ITC BT 09 punto 6.1), por lo que se toman por farola:

Entrada a la farola desde canalización enterrada (Alumbrado público), 0,40m+0,30m=0,70 m.

Como la farola de la 1 a la 11 tiene entrada y salida, serán, 11 x (0,7,+0,70)=15,40 m

La última farola, la 12 , donde acaba el circuito, tendrá sólo la entrada, 0,70m.

Por lo que la longitud de la línea es de: 250+15,40+0,70=266,10 m-----1,20 puntos

Precio por metro lineal, 2,59€

Coste por línea: 2,59 x 266,10=689,20€

Como son 4 líneas (R,S,T y Neutro)= 4 x 689,20€=2.756,80€-----0,30 puntos

e) Relación de operaciones y medidas de protección a aplicar para la sustitución de dicha línea cuando haya que sustituirla. 1,5 puntos.

Relación de Manipulaciones seguras-----0,375 puntos

Orden de ejecución-----0,375 puntos

Relación de EPIS-----0,375 puntos

Operaciones de transporte de material, desmontaje y montaje-----0,375 puntos

f) Hacer el esquema unifilar de dicha instalación indicando las características de todos los elementos y justificando cada uno de ellos. 4 puntos.

Se valorarán los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del alumbrado público puntuando todos los elementos que debe llevar la instalación así como su dimensionamiento.

Elementos necesarios:

1º-Interruptor manual de encendido. Obligatorio por ITC BT 09. punto 4. (0,60 puntos)

Indicado-----0,10 puntos.

Grafiado-----0,50 puntos.

2º-Interruptor horario o fotoeléctrico de encendido. Obligatorio por ITC BT 09. punto 4. (0,60 puntos)

Indicado-----0,10 puntos.

Grafiado-----0,50 puntos.

3º-Automatización del arranque por medio de Contactores. (0,30 puntos)

Indicado-----0,10 puntos.

Grafiado-----0,20 puntos.

4º-Protección contra contactos directos e indirectos, (tomas de tierra, diferenciales y magnetotérmicos. (0,90 puntos)

Indicado

Toma de tierra-----0,15 punto.

Diferenciales-----0,15 punto.

Magnetotérmicos-----0,15 puntos

Grafiado

Toma de tierra-----0,15 punto.

Diferenciales-----0,15 punto.

Magnetotérmicos-----0,15 puntos

5º-Diseño y Mejoras de la instalación. (1,6 puntos)

Indicado Número de circuitos (2 o más)-----0,20 puntos.

Circuito de reserva-----0,20 puntos.

Circuito de Maniobra-----0,20 puntos.

Dispositivos de ahorro de energía---0,20 puntos.

Grafiado Número de circuitos (2 o más)-----0,20 puntos.

Circuito de reserva-----0,20 puntos.

Circuito de Maniobra-----0,20 puntos.

Dispositivos de ahorro de energía---0,20 puntos.

Notas aclaratorias del tribunal.

Apartado a) Se valorará tanto el cálculo, considerando que la alimentación de las luminarias se hace en monofásica, como el reparto de cargas en la instalación teniendo en cuenta que se trata de un alumbrado público.

Apartado b) Se debe calcular con la sección propuesta, que la caída máxima de tensión es inferior al permitido.

Apartado c) Se debe calcular la sección y aplicar la que permite el REBT.

Apartado d) Puesto que se trata de un alumbrado municipal y debe ser el Ayto el que compre el material se da más importancia a que se haya contemplado en el cálculo las distancias tanto de la zanja a la superficie como de la superficie a la farola de acuerdo al REBT, distancias que deben ser añadidas para calcular el coste material.

Apartado e) Se valorará la relación de todos los aspectos que comprende la sustitución de líneas de alumbrado público considerando las operaciones de seguridad para el trabajador.

Apartado f) En éste apartado se valorará el conocimiento de las instalaciones de alumbrado público, las mejoras que redunden en un mejor servicio y en la operatividad de ésta.

