

1.- Un edificio de 5 plantas, dos viviendas por planta, una de 96 m² y otra de 170 m², tiene un motor de ascensor de 7,5 CV, 400/230 V, 12/20,8 A, 50 Hz, cosφ=0,84. Para alumbrado de servicios generales se considera una potencia de 2,3 kW, 230V. En el bajo tiene un local comercial de 130 m² y dos de 30 m² y en el sótano un garaje de 200 m² con ventilación forzada. Dibujar el esquema unifilar del cuadro de mando y protección de una vivienda de electrificación básica y calcular:

- Previsión de cargas del edificio.
- Línea general de alimentación trifásica con neutro para contadores concentrados; formada por conductores unipolares de cobre, aislados con XLPE para 1 kV, en instalación empotrada en obra bajo tubo. Longitud 10 m. Factor de potencia 0,9. Considerar la temperatura máxima de trabajo del cable.
- Derivación individual monofásica a una vivienda de 170 m². Longitud 15 m.
- Caída de tensión en la derivación al motor del ascensor en el arranque, si la sección es de 6 mm² y la longitud 45 m.

Los conductores de las derivaciones individuales serán de cobre, unipolares, aislados con poliolefina termoplástica para 750 V, en canalización bajo tubo empotrada en pared de obra.

La tensión de servicio es trifásica con neutro, 400/230 V, 50 Hz y las caídas de tensión serán las máximas permitidas por el reglamento.

$$P_{vivienda} = P_m \times c = \frac{5 \times 5750 + 5 \times 9 \times 200}{10} \times 8,5 = 63537,5W$$

a)

$$P_{ascensor} = \sqrt{3} \times 400 \times 12 \times 1,3 \times 0,84 = 9078,72$$

$$\text{donde } 1,3 \Rightarrow ITC - BT - 47$$

Mínimo

$$P_{alumbrado} = 2300W$$

$$P_{comercios} = 130 \times 100 + 2 \times 30 \times 100 = 13000 + 2 \times 3450 = 19900W$$

$$P_{garaje} = 200 \times 20 = 4000W$$

$$P_T = 63537,5 + 9078,72 + 19900 + 4000 + 2300 = 98816,22W$$

b)

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{L \times P}{c \times u \times V_L} \\ u &= \frac{0,5 \times 400}{100} = 2V \end{aligned} \right\} S = \frac{10 \times 98816,22}{\frac{56}{1,28} \times 2 \times 400} = 28,23mm^2$$

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} V_L \cos \varphi} = \frac{98816,22}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 158A$$

ITC-BT-19

$$S = 35\text{mm}^2 \Rightarrow 131\text{ A} < 158\text{ A}$$

$$S = 50\text{mm}^2 \Rightarrow 159\text{ A} > 158\text{ A}$$

Sección mínima 50 mm²

c)

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{2L \times P}{c \times u \times V} \\ u &= \frac{1 \times 230}{100} = 2,3V \end{aligned} \right\} S = \frac{2 \times 15 \times 9200}{56 \times 2,3 \times 230} = 9,31\text{mm}^2$$

$$I = \frac{9200}{230} = 40\text{A}$$

ITC-BT-19

$$S = 10\text{mm}^2 \Rightarrow 50\text{ A} > 40\text{ A}$$

Sección mínima 10 mm²

d)

$$S = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \varphi}{c \times u} \Rightarrow u = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \varphi}{c \times S}$$

$$u = \frac{\sqrt{3} \times 45 \times 12 \times 2 \times 1,3 \times 0,84}{56 \times 6} = 6,08V$$

donde 2 \Rightarrow ITC - BT - 47

$$u\% = \frac{6,08 \times 100}{400} = 1,52\%$$

2.- Un local comercial, situado en la planta baja de un edificio, tiene los siguientes receptores:

Alumbrado:

Seis pantallas de 2 tubos fluorescentes de 58 W, 230V

Veinte lámparas fluorescentes de 36 W, 230V

Fuerza:

Un motor de 2 CV, 400/230 V, 3,6/6,2 A, 50 Hz, $\cos\varphi=0,80$

Un motor de 3 CV, 400/230 V, 5,2/8,8 A, 50 Hz, $\cos\varphi=0,82$

Una línea de tomas de corriente, con una potencia a considerar de 1 kW

Una línea de calefacción, con la potencia a considerar de 6 kW

La tensión de servicio es trifásica con neutro, 400/230 V, 50 Hz.

Los conductores son de cobre, unipolares, aislados con poliolefina termoplástico para 750 V, en instalación empotrada en pared de obra bajo tubo y la caída de tensión en la derivación es el 1%.

Calcular:

a) Previsión de cargas del local.

b) Sección mínima de la derivación individual desde el cuadro de contadores al cuadro general del local, trifásico con neutro. Longitud 30 m.

$$P_{\text{alumbrado}} = 6 \times 2 \times 58 \times 1,8 + 20 \times 36 \times 1,8 = 2548,8W$$

donde 1,8 \Rightarrow ITC - BT - 44

a)

$$P_{\text{Fuerza}} = \sqrt{3} \times 400 \times 3,6 \times 0,8 + \sqrt{3} \times 400 \times 5,2 \times 1,25 \times 0,82 + 1000 + 6000 = 12688,05W$$

donde 1,25 \Rightarrow ITC - BT - 47

$$P_T = 2548,8 + 12688,05 = 15236,85W$$

b)

$$S = \frac{L \times P}{c \times u \times V_L} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} S = \frac{30 \times 15236,85}{56 \times 4 \times 400} = 5,1mm^2$$

$$u = \frac{1 \times 400}{100} = 4V$$

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_L \times \cos \varphi} = \frac{15236,85}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,82} = 26,82 A$$

ITC-BT-19

$$S = 6mm^2 \Rightarrow 32 A > 26,82 A$$

Sección mínima 6 mm²

3. En un taller se instalan los siguientes receptores:

Fuerza: Un motor de 7,5 CV, 400/230 V, 12/20,7 A, 50 Hz, $\cos\varphi=0,83$

Dos motores de 3 CV, 400/230 V, 5,2/9 A, 50 Hz, $\cos\varphi=0,82$.

Tres líneas de tomas de corriente de 16A, trifásicas con neutro y conductor de protección, considerando un potencia de 1kW cada una.

Alumbrado: Ocho luminarias para alumbrado general con una lámpara de vapor de mercurio de 125 W, 220 V, cada una.

Seis tubos fluorescentes 58 W, 220 V.

La tensión de servicio es trifásica con neutro, 400/230 V, 50 Hz.

La línea general de alimentación estará formada por conductores unipolares de cobre, aislados con polietileno reticulado y cubierta de poliolefina para 1 000 V (tipo RZ1), en canalización bajo tubo empotrada en obra. Las derivaciones estarán formadas por conductores de cobre, unipolares, aislados con poliolefina termoplástica para 750 V, (tipo ES07Z1) en canalización bajo tubo en montaje superficial.

Calcular:

- La previsión de carga del taller.
- Sección de la línea general de alimentación, trifásica con neutro. Longitud 30 m. Caída de tensión admisible 0,5%. Considerar la máxima temperatura de trabajo del cable.
- Sección de la derivación al cuadro de control de fuerza, trifásica con neutro. Longitud 30 m. Caída de tensión admisible 1%. Considerar la máxima temperatura de trabajo del cable.

a) Alumbrado: $P_A = 8 \cdot 125 \cdot 1,8 + 6 \cdot 58 \cdot 1,8 = 2426,4 \text{ W}$

Fuerza: $P_F = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 12 \cdot 1,25 \cdot 0,83 + 2 \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 5,2 \cdot 0,82 + 3000 = 17522,98 \text{ W}$

$$P_T = P_A + P_F = 19960,38 \text{ W}$$

b)	c)
$S = \frac{L \cdot P}{C \cdot u \cdot V_L} = \frac{30 \cdot 19960,38}{\frac{56}{1,28} \cdot 2 \cdot 400} = 16,25 \text{ mm}^2$ $u = \frac{0,5 \cdot 400}{100} = 2 \text{ V}$ $I_L = \frac{19960,38}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,82} = 35,13 \text{ A}$	$S = \frac{L \cdot P}{C \cdot u \cdot V_L} = \frac{30 \cdot 17533,98}{\frac{56}{1,28} \cdot 4 \cdot 400} = 7,5 \text{ mm}^2$ $u = \frac{1 \cdot 400}{100} = 4 \text{ V}$ $I_L = \frac{17533,98}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,82} = 30,86 \text{ A}$
ITC BT-19	
$S = 25 \text{ mm}^2 \rightarrow 106 \text{ A} > 35,13 \text{ A}$	$S = 10 \text{ mm}^2 \rightarrow 44 \text{ A} > 30,86 \text{ A}$