



Ocupación tipo
INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL
Práctico

INSTRUCCIONES

- Se trata de una prueba teórica escrita de conocimientos de carácter objetivo tipo TEST.
- La prueba está compuesta por 4 supuestos prácticos (3 principales más 1 de reserva, que solo puntuará si alguno de los supuestos principales fuera anulado, debiendo contemplar todos), que constarán de 6 preguntas tipo test cada uno (5 preguntas principales más 1 de reserva, que solo puntuará si alguna de las preguntas principales fuera anulada, debiendo contemplar todas).
- En caso de que hubiese que anular más de una pregunta asociada a un mismo supuesto, primero se tomará la pregunta de reserva del supuesto y posteriormente las preguntas del supuesto de reserva.
- Cada pregunta tiene 4 posibles respuestas alternativas y solo UNA respuesta es correcta; debe solo elegir UNA de las cuatro opciones.
- El sistema de valoración será el siguiente:
 - Cada pregunta contestada correctamente tiene un valor de 1 punto positivo.
 - Cada pregunta no contestada, contestada de forma distinta a la indicada en las instrucciones o contestada con dos o más respuestas no tendrá valoración alguna.
 - Cada pregunta con contestación errónea penaliza 1/3 punto.
- Si la prueba lo requiere, se facilitará una hoja para realizar cálculos.
- Recuerde anotar las respuestas en su HOJA DE RESPUESTAS y en la columna correspondiente. Cualquier respuesta marcada fuera de la HOJA DE RESPUESTAS, por ejemplo, en el cuadernillo de la prueba, o no cumplimentada de acuerdo con estas instrucciones, no se tendrá en cuenta. En la "Hoja de respuestas" no deberá anotar ninguna marca o señal distinta de las necesarias para contestar el ejercicio.
- Utilice bolígrafo (azul o negro) y responda de acuerdo a las instrucciones específicas anteriormente.
- Le recordamos que, si algún dispositivo suena o vibra, aun dentro de un sobre, tendrán que abandonar la prueba.

TIEMPO MÁXIMO: 150 MINUTOS

Este cuestionario es propiedad de la Corporación de Radio Televisión Española, S.A. S.M.E.

No se permite la reproducción total o parcial de este cuestionario

PROBLEMA 1

Se ha decidido realizar una nueva edificación que se ha previsto que sea capaz de albergar unidades móviles de RTVE en la planta sótano, un almacén baja y en planta primera oficinas. La configuración de la edificación es la siguiente: el edificio es exento con planta rectangular de 48 m de largo por 25 m de ancho, considerándose que la superficie útil es del 91% por planta. El sistema constructivo utilizado son placas de hormigón prefabricado con una capa de compresión.

Se ha previsto que:

La planta sótano tiene un acceso en rampa desde el exterior con una altura de 3.40m y una ocupación máxima de cálculo de 65 personas.

La planta baja se destina a almacén y archivo, con una altura libre entre forjados de 4,5m.

En la planta primera destinada a uso administrativo la altura libre entre forjados es de 4,6m, y una ocupación máxima por cálculo de 60 personas. Esta planta es diáfana y dispone de un falso suelo de 0.8m de altura y un falso techo de 0.8m también para una correcta distribución de todas las instalaciones.

El edificio dispone de un vestíbulo y una caja de escalera protegida, que comunica planta baja y primera, y que el conjunto tiene una superficie útil de 100m² en cada planta. El aparcamiento dispone de una escalera de evacuación independiente, con salida al exterior del edificio.

La evacuación de emergencia desde la primera planta se resuelve con escaleras metálicas exteriores.

Se ha establecido que el acopio como máximo en la planta baja seguirá la distribución siguiente:

Producto	superficie almacén utilizada (m2)	qi	qvi		Ra	Ci	masa kg Gi
		Mcal/kg	Mj/m3	Mcal/m3			
aparatos electrónicos	280	5,5	400	96	1.3	1,3	25000
cintas archivo (*)	220	6	1700	409	2	1,3	8000
muebles madera/ decorados	280	4	800	192	1.3	1,3	15000
repuestos operativos	221	6	1500	361	1.3	1,3	8000

(* valor estimado)

qi carga al fuego por kg de almacenamiento

qvi carga al fuego por m3

Otros datos:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2 \text{) o (Mcal / m}^2 \text{)}$$

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1 $Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2 $100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3 $200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4 $300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5 $400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6 $800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7 $1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8 $3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Se pide:

- 1) **Determina los sectores de incendio mínimos necesarios en nuestro edificio, en el caso del enunciado, según sus usos y teniendo en cuenta que no existen locales y zonas de riesgo especial.**
 - a) 3 sectores.
 - b) 4 sectores.
 - c) 5 sectores.
 - d) 6 sectores.

- 2) **En la planta primera y en el aparcamiento se ha instalado un sistema de detección de incendios, cubriendo toda la superficie, Si el diámetro máximo de cobertura de cada detector es de 6,3m, para todos los espacios, el número teórico de detectores instalados es:**
 - a) 26.
 - b) 40.
 - c) 53.
 - d) 68.

- 3) **Densidad total de carga al fuego ponderada y corregida del almacén en planta baja, en función del tipo y cantidad de material almacenado.**
 - a) 381,16 Mcal/m².
 - b) 511,4 MJ/m².
 - c) 762,34 Mcal/m².
 - d) 1.750 MJ/m².

4) Analiza la configuración planteada en el enunciado y señala la normativa de seguridad contraincendios aplicable a cada una de las plantas del edificio y el uso asociado, utilizando la tabla anterior y considerando que se reparten los diferentes productos equitativamente por toda la superficie.

- a) Planta sótano: Uso Aparcamiento y normativa el RIPCÍ.
Planta baja. Nivel de Riesgo Intrínseco bajo 2 y el RSCÍEI.
Planta primera Uso administrativo y normativa el CTE-DBSI.
- b) Planta sótano: Uso Aparcamiento y normativa el CTE-DBSI.
Planta baja. Nivel de Riesgo Intrínseco bajo 2 y el RIPCÍ.
Planta primera Uso administrativo y normativa el CTE-DBSI.
- c) Planta sótano: Uso Aparcamiento, CTE-DBSI y RIPCÍ.
Planta baja. Nivel de Riesgo Intrínseco medio 5 y el RSCÍEI y RIPCÍ.
Planta primera Uso administrativo, CTE-DBSI y RIPCÍ.
- d) Planta sótano: Uso Aparcamiento, CTE-DBSI y RIPCÍ.
Planta baja. Nivel de Riesgo Intrínseco medio 5 según el RIPCÍ.
Planta primera Uso administrativo, CTE-DBSI y RIPCÍ

5) La propiedad ha pedido que se mantenga una distribución de cargas en el almacén que lo mantenga en Riesgo Intrínseco Bajo. Indicar cuál de las distribuciones de carga siguientes no cumpliría con dicho requerimiento.

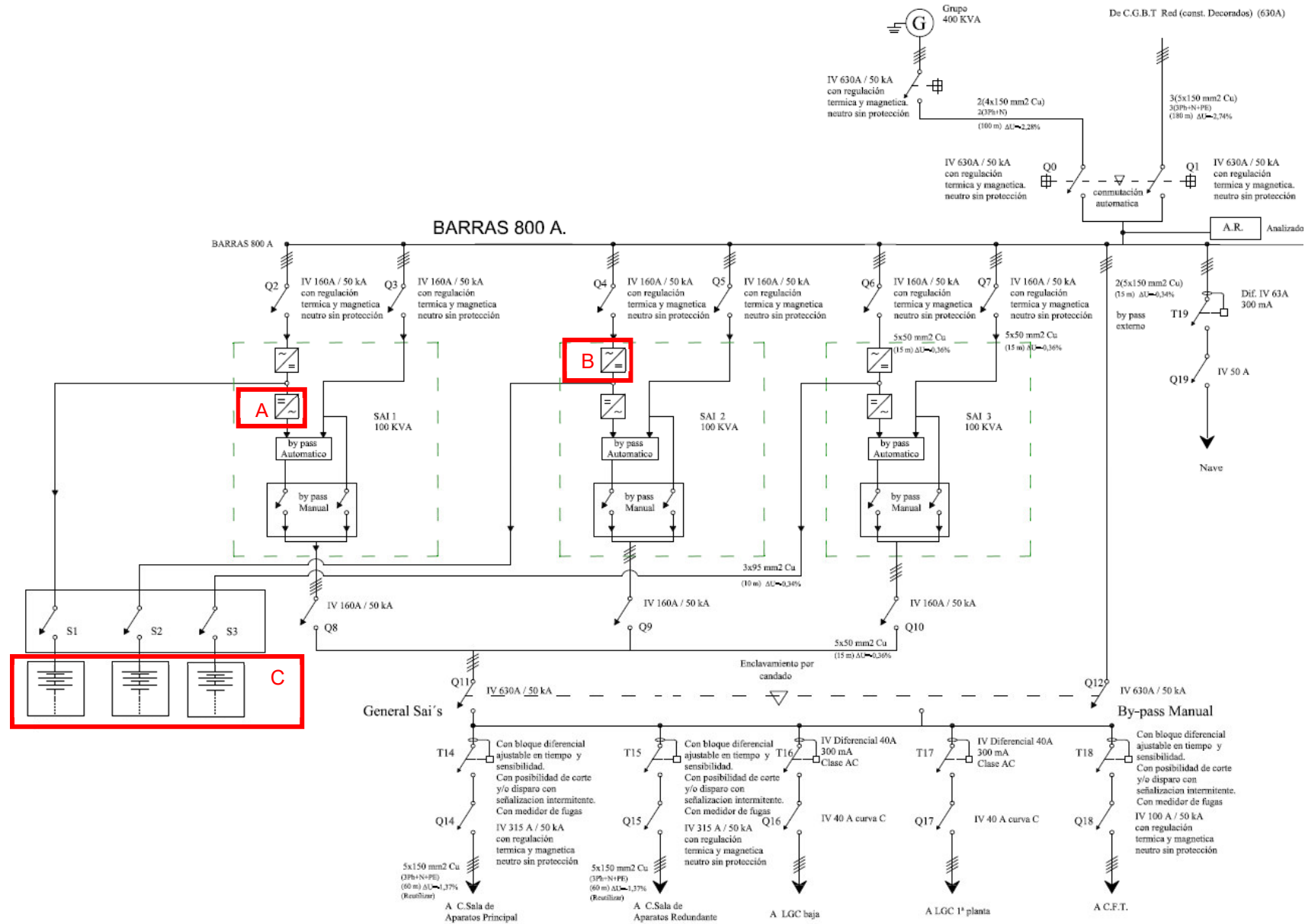
Producto	Distribución de carga 1 (Kg)	Distribución de carga 2 (Kg)	Distribución de carga 3 (Kg)	Distribución de carga 4 (Kg)
aparatos electrónicos	7200	5000	4000	7500
cintas archivo	0	1500	8000	0
muebles madera/ decorados	15000	6000	0	15000
repuestos operativos	8000	2000	0	9000

- a) Distribución 1.
- b) Distribución 2.
- c) Distribución 3.
- d) Distribución 4.

6) Reserva. Atendiendo a la configuración del edificio, establecer que caudal debe tener la red de hidrantes y su autonomía en el supuesto del enunciado apartado 5:

- a) Un caudal de 500l/ min y 30 minutos de autonomía.
- b) Un caudal de 500l/ min y 60 minutos de autonomía.
- c) Un caudal de 1000l/ min y 30 minutos de autonomía.
- d) Un caudal de 500l/ min y 60 minutos de autonomía.

A continuación, se muestra un ejemplo de esquema unifilar de Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) de una instalación de RTVE



Datos a tener en cuenta para realizar el problema:

- La instalación se supone libre de armónicos por lo que se acepta la consideración de que el $\cos\phi$ = factor de potencia. En aquellas cargas que no se indica lo contrario, se supone $\cos\phi=1$.
- Se supone un reparto equilibrado de las cargas.
- U=230V Monofásica y U=400V Trifásica
- Resistividad del cobre = $0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

Se pide:

7) ¿Con qué se corresponden los elementos A, B y C del esquema?

- a) A: rectificador, B: inversor y C: baterías.
- b) A: inversor, B: rectificador y C: baterías.
- c) A: inversor, B: rectificador y C: toma de tierra.
- d) A: rectificador, B: desmultiplexor y C: baterías.

8) En una situación de funcionamiento estándar (mediante alimentación de Red) y en la que los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida estén funcionando de forma ordinaria y las cargas de la instalación “aguas abajo” se encuentren alimentados a través de los mismos ¿Cuál sería el estado de las protecciones Q0, Q1, Q11 y Q12?

- a) Q0 cerrado, Q1 cerrado, Q11 cerrado y Q12 abierto.
- b) Q0 abierto, Q1 cerrado, Q11 cerrado y Q12 cerrado.
- c) Q0 abierto, Q1 cerrado, Q11 cerrado y Q12 abierto.
- d) Q0 cerrado, Q1 abierto, Q11 abierto y Q12 cerrado.

9) Si sabemos que en el “LGC Planta Baja” hay un conjunto de equipos que consumen en total 27 amperios con un $\cos\phi = 0,9$ y que la línea trifásica (más neutro) que va desde el CGBT (Q16) al cuadro de dicha sala tiene una longitud de 30 m ¿Cuál de las siguientes secciones se aproxima más a la requerida para que la caída de tensión sea de 2V? (la sección no tiene que coincidir con una sección de cable comercial).

- a) $6,56 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
- b) $11,36 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
- c) $12,62 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
- d) $13,12 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.

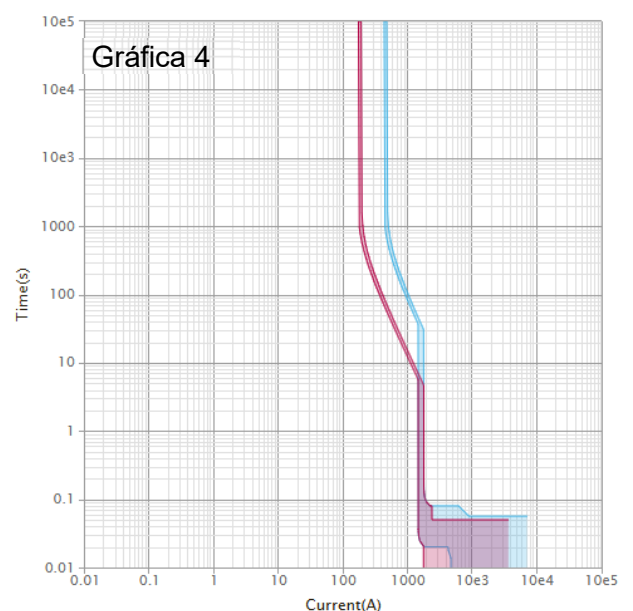
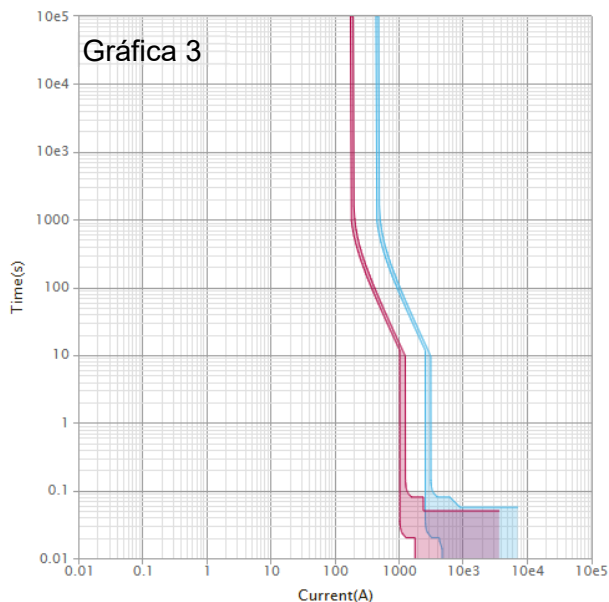
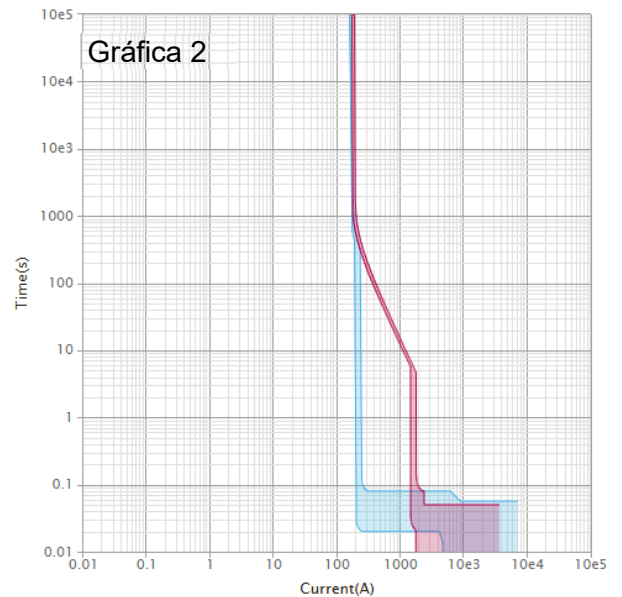
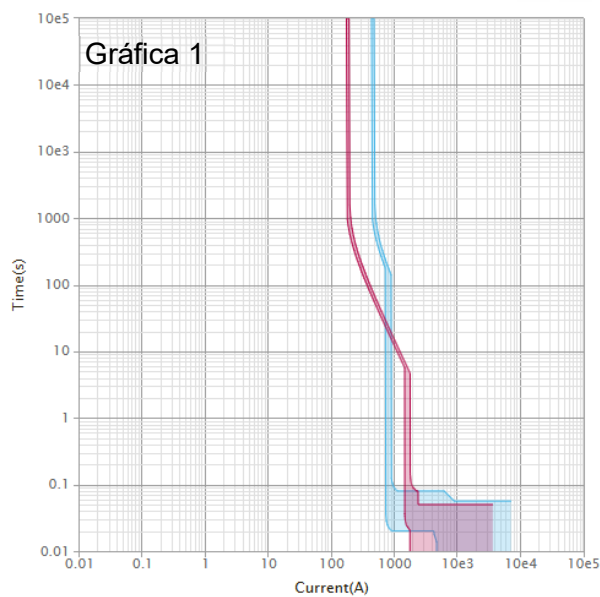
10) Para que el interruptor de la foto nos ofreciera garantías de protección contra contactos indirectos ¿Cuál sería la resistencia máxima admisible de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas? La sala NO se considera “local o emplazamiento conductor” (por lo tanto, NO está a la intemperie, NO es local mojado o húmedo, etc...) y que el esquema de puesta a tierra es TT.

- a) 0,8 Ω .
- b) 1,66 Ω .
- c) 800 Ω .
- d) 1.666,66 Ω .



11) El interruptor Q14 del esquema del CGBT del enunciado dispone de relé electrónico que permite regular térmica y magnéticamente la curva de disparo del mismo. En las siguientes gráficas, la curva de color azul representa el rango de disparo de dicho Q14, mientras que la curva de color rojo representa la curva de disparo de interruptor general que se situaría en el cuadro “aguas abajo” (que también dispone de un relé electrónico equivalente y que no aparece en el esquema del enunciado por tratarse de un cuadro situado en otra sala). Si lo que buscamos es garantizar la selectividad de ambas protecciones a 0,1 segundos ¿Cuál de la siguientes gráficas muestra la regulación más adecuada?

- a) Gráfica 1.
- b) Gráfica 2.
- c) Gráfica 3.
- d) Gráfica 4.

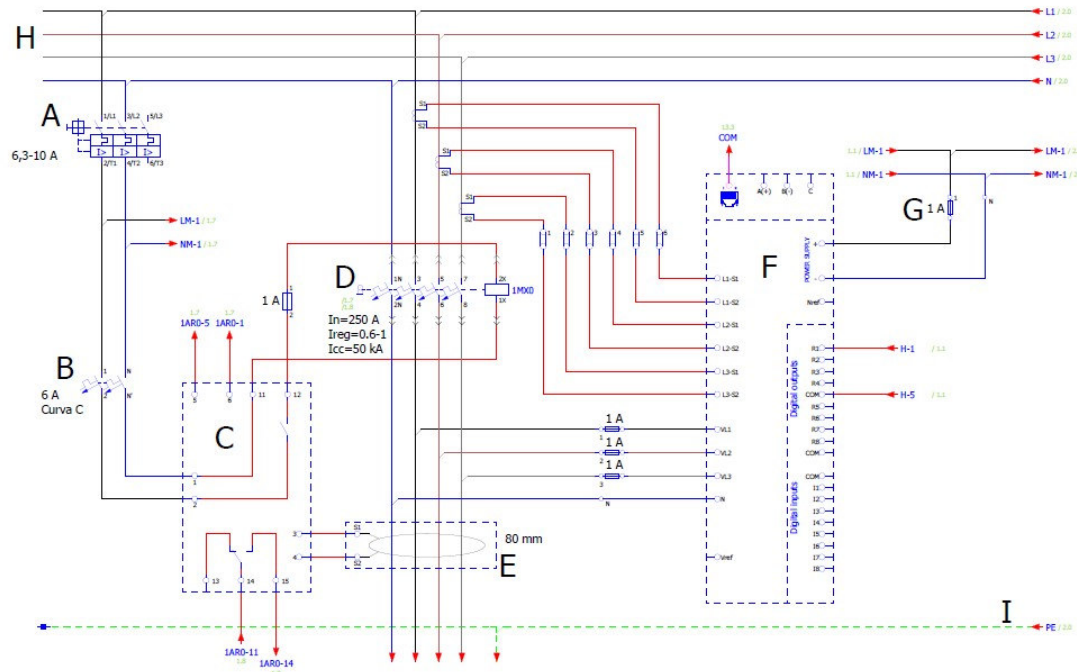


12)RESERVA. Si desde el Q19 del CGBT del enunciado tiramos 50m de línea de 5x16 mm² Cu para alimentar un cuadro situado en la “Nave” que tiene un consumo máximo de 50A ¿Cuál de las siguientes caídas de tensión sería la que más se aproxima a la que se produciría en el circuito?

- a) 2,81 V.
- b) 4,87 V.
- c) 5,62 V.
- d) 24,36 V.

PROBLEMA 3

En la figura se representa una parte de un esquema multifilar de un cuadro eléctrico de baja tensión.



Se pide

13) ¿Qué letra representa a una protección guardamotor?

- a) Letra E.
- b) Letra B.
- c) Letra F.
- d) Letra A.

14) ¿Qué letra representa a un relé diferencial?

- a) Letra D.
- b) Letra C.
- c) Letra F.
- d) Letra E.

15) ¿Qué letra representa un toroidal?

- a) Letra E.
- b) Letra F.
- c) Letra G.
- d) Letra I.

16) ¿Qué relación de transformación deben tener los Transformadores de Intensidad representados?

- a) 10/2.
- b) 6/2,5.
- c) 1/1.
- d) 250/5.

17) ¿Qué señal se puede conectar al bornero Digital Outputs?

- a) Temperatura del cuadro eléctrico.
- b) Estado interruptor secundario.
- c) Alarma interruptor disparado.
- d) Rearme relé diferencial.

18) Reserva. Si el embarrado representado está conectado a 2 transformadores en paralelo de 1.250 kVA cada uno, con tensión de transformación de 20 kV/400 V y con una tensión de cortocircuito del 6%. ¿Qué poder de corte mínimo, deben tener las protecciones conectadas al embarrado?

- a) 50 kA.
- b) 100 kA.
- c) 70 kA.
- d) 36 kA.

PROBLEMA RESERVA

Se necesita dimensionar un sistema de climatización mediante bomba de calor aire-agua para una oficina de 200 m² ubicada en Madrid. La bomba de calor debe proporcionar tanto calefacción en invierno como refrigeración en verano.

Datos a tener en cuenta para realizar el problema:

Datos climáticos:

- Temperatura exterior de diseño en invierno: 2°C
- Temperatura interior deseada en invierno: 22°C
- Temperatura exterior de diseño en verano: 36°C
- Temperatura interior deseada en verano: 24°C
- Temperatura del terreno en invierno: 12 °C

Datos de la envolvente del edificio:

- Muros exteriores: 100 m² U= 0,8 W/m² °C
- Ventanas: 20 m² U= 3,2 W/m² °C
- Techo: 200 m² U= 0,5 W/m² °C
- Piso sobre terreno: 200 m² U= 0,4 W/m² °C
- Altura oficina = 3 m

Cargas internas y ocupación:

- Ocupantes: 10 personas, cada una aporta 100 W en calor sensible.
- Equipos e iluminación: 12 W/m².

Datos adicionales:

- Ventilación en la oficina de 0,5 renovaciones por hora.
- El equipo tiene un COP = 3,7 y EER = 2,8
- Temperatura agua fría: 7 °C en impulsión y 12 °C en retorno
- Temperatura agua caliente: 45 °C en impulsión y 40 °C en retorno
- La velocidad del agua es de 1 m/s
- Energía eléctrica consumida por temporada = 60.000 kWh
- Energía eléctrica proporcionada por temporada = 200.800 kWh
- $C_{p\text{agua}} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} = 4,18 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$

Fórmulas útiles:

Carga por ventilación: $Q_{\text{vent}} = 0,33 \cdot V \cdot \Delta T$

- Q_{vent} = carga térmica sensible por ventilación (W)
- V = caudal de aire de ventilación (m³/h)
- ΔT = salto térmico (°C)

Pérdidas/Ganancias por transmisión:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

donde:

- **Q = Pérdidas o ganancias térmicas (W)**
- **U= Coeficiente de transmisión térmica (W/m² °C)**
- **S = Superficie (m²)**
- **ΔT = Salto térmico (°C)**

Se pide:

19) Calcular la carga térmica en invierno teniendo en cuenta las pérdidas por transmisión a través de muros, ventanas, techo y suelo. Considerar las pérdidas por ventilación. No considerar las cargas que aportan calor:

- a) 15 kW.
- b) 6,66 kW.
- c) 7,66 kW.
- d) 8 W.

20) Calcular la carga térmica en verano teniendo en cuenta las pérdidas por transmisión a través de muros, ventanas y techo. Considerar las pérdidas por ventilación, y las diferentes cargas que aportan calor:

- a) 10 kW.
- b) 8,5 kW.
- c) 6,4 W.
- d) 10 W.

21) Seleccionar una bomba de calor de potencia adecuada para la oficina (seleccionar un único valor de potencia para verano e invierno en función de los datos obtenidos al realizar las cargas térmicas):

- a) 9 kW.
- b) 15 kW.
- c) 6 kW.
- d) 9 W.

22) Calcular el consumo eléctrico del equipo en verano:

- a) 3,5 kW.
- b) 7 kW.
- c) 2,5 kW.
- d) 3 kW.

23) Calcular el diámetro de las tuberías de impulsión y retorno de agua de calefacción de la bomba de calor para la potencia de selección del equipo.

- a) 6,3 cm.
- b) 11,7 mm.
- c) 23 cm.
- d) 23 mm.

24) Reserva. Calcular el SCOP del equipo:

- a) 3,35.
- b) 0,30.
- c) 1,85.
- d) 2,5.