

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

Criterios de valoración:
TEST. Cada una de las 13 preguntas tipo test se valorarán con 1 punto en caso de respuesta correcta y con -0.25 puntos en caso de respuesta contestada de forma no correcta. La pregunta no contestada se puntuará con 0 puntos. El conjunto de las preguntas de test supondrá un valor del 50% de la teoría.

ITEMS

1. Según el REBT en sus Artículos 2 (Campo de aplicación), 4 (Clasificación de las tensiones) y 6 (Equipos y materiales).
 - a. En los equipos tiene que venir siempre marcado el fabricante, representante o responsables de comercialización; La marca y modelo; La tensión y potencia (Intensidad); así como otras indicaciones.
 - b. El campo de aplicación del REBT son las instalaciones de Distribución, Generación y Receptoras de tensión nominal igual o inferior a 1.000 Volts en alterna (1.500 Volts. en continua).
 - c. La tensión usualmente utilizada actualmente en B.T. es de 230 V. entre fase y neutro, que tiene 400 V. entre fases, en redes trifásicas de 4 conductores, con una frecuencia de 50 Hz.
 - d. Las respuestas a, b y c son correctas
 - e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.
2. Respecto a las acometidas e instalaciones de enlace indicar la respuesta correcta.
 - a. La Derivación Individual se compone de C.G.P., L.G.A, Emplazamiento Contadores, D.I., ICP. y Dispositivos Generales de Mando y Protección
 - b. La red de distribución en B.T. y la acometida son propiedad de la comunidad de propietarios.
 - c. En el emplazamiento de contadores se encuentran el interruptor general de maniobra, el embarrado general, los fusibles de seguridad, los contadores, el mando para tarifas especiales (opcional), el embarrado de protección y los bornes de salida.
 - d. Los PIAs (Pequeño Interruptor Automático) son parte de la instalación de enlace.
 - e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.
3. Respecto a las caídas de tensión en los cables de las instalaciones de B.T.
 - a. La caída de tensión máxima en las L.G.A. será del 0,5%.
 - b. La caída de tensión máxima en las D.I. será del 0,5%.
 - c. La caída tensión total desde la salida en B.T. del trafo hasta el alumbrado de una nave industrial con centro de transformación propio será como máximo del 4,5%.
 - d. La caída de tensión máxima en los circuitos interiores de una nave industrial será el 3% Voltios.
 - e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.
4. Los Interruptores Automáticos Magnetotérmicos:
 - a. Cuando hay una sobrecarga actúa con un retraso.
 - b. Protegen a las instalaciones.
 - c. Cuando se produce un cortocircuito actúa de forma “inmediata”.
 - d. Las respuestas a, b y c son correctas.
 - e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.
5. Los Interruptores Diferenciales:
 - a. Sin una buena conexión tierra no sirven para nada.
 - b. Sirven para proteger los circuitos contra corrientes inferiores a su valor asignado.
 - c. Protegen a los circuitos eléctricos contra las corrientes de defecto aéreo.
 - d. Actúan cuando hay una sobretensión mayor a la asignada.
 - e. Un diferencial de 300 mA. con una tierra de 20 ohmios, protege más que uno de 30 mA. con una tierra de 50 ohmios ante los contactos indirectos.
 - f. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

Escribir las respuestas de forma clara y unívoca en el recuadro correspondiente. En caso contrario la pregunta se puntuará incorrecta.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

6. Instalaciones interiores en viviendas.
 - a. Una vivienda con aire acondicionado se considerará de electrificación elevada.
 - b. Una vivienda con 21 tomas de corriente se considerará de electrificación elevada.
 - c. Una vivienda con lavadora, lavavajillas y termo eléctrico se considerará de electrificación elevada.
 - d. Una vivienda con cocina y horno, ambos eléctricos, se considerará de electrificación elevada.
 - e. Las respuestas a y b son correctas
 - f. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

7. Dispositivos generales e individuales de mando y protección
 - a. Si se dispone de contador inteligente no es obligado tener un I.G.A.
 - b. Los circuitos C4 y C5 necesitan un diferencial adicional en sus circuitos, al tener aparatos con agua.
 - c. El I.G.A. no es un elemento de la Derivación Individual.
 - d. Todos los interruptores del Cuadro General de Protección serán de corte omnipolar y simultáneo.
 - e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

8. Derivaciones Individuales ...
 - a. Se admitirá el conductor de neutro común a varias viviendas, cuando quede justificada la ausencia de desequilibrios entre las fases.
 - b. Parten de la C.G.P. y suministran energía eléctrica a la instalación del usuario.
 - c. Los cables podrán ser unipolares o multiconductores.
 - d. Todos los elementos del emplazamiento de contadores pertenecen a la D.I.
 - e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

9. El cuarto de baño de una vivienda con bañera, tiene el techo a 2,20 m. El diferencial de los circuitos es de 10 mA.:
 - a. En el interior de la bañera, podemos instalar cableado que pase hasta elemento fijo situado encima de la bañera a una altura de 1,65 mts.
 - b. Encima de la bañera, a una altura de 1,65 mts, podemos instalar una luminaria IP22 a 230 V.
 - c. A 0,50 m. del **borde** de la bañera, en la pared, a una altura de 1,65 mts, podemos instalar un enchufe a 230 V.
 - d. A 2,00 m. del **borde** de la bañera, en la pared, a una altura de 1,65 mts, podemos instalar una estufa a 230 V.
 - e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

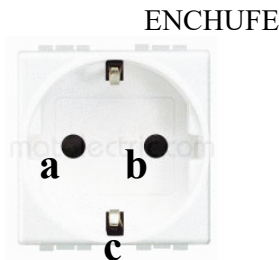
10. Centros de Transformación.
 - a. Es obligatorio reservar un local para CT en edificios con cargas > 100 kW
 - b. Estará situado en la planta baja o en la planta sótano.
 - c. Puede estar situado en espacios abiertos entre edificios, zonas ajardinadas, etc., en un local construido especialmente para su instalación.
 - d. Los elementos que constituyen los CTs son los siguientes: Celda de entrada de línea de A.T., Celda de protección, Celda de transformador, Cuadro de distribución en B.T.
 - e. Las respuestas a, b, c y d son correctas.
 - f. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

Escribir las respuestas de forma clara y unívoca en el recuadro correspondiente. En caso contrario la pregunta se puntuará incorrecta.

| | | | | |
|---|---|---|---|----|
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | |

11. Tenemos una instalación eléctrica, que en sus enchufes tiene las siguientes medidas de tensiones.

- $V_c=0\text{ V.}$
- $V_{ab} = 230\text{ V.}$
- $V_{ac} = 230\text{ V.}$
- $V_{bc} = 0\text{ V.}$



De acuerdo a las mismas parece lógico decir lo siguiente:

- a. Todo está perfecto al 100%.
- b. El punto C tiene que estar a la tensión de diseño de la tierra, es decir 50 V. (24 V.).
- c. El diferencial ha actuado, por lo que el circuito está abierto y el enchufe no funciona bien.
- d. V_{ac} tendría que ser 0 V. Los cables no están bien conectados.
- e. Ninguna de las anteriores respuestas es del todo correcta...

creo que lo que ocurre es _____

12. Respecto a las Puestas a Tierras de las instalaciones, cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

- a. Cuantos más metros de conductor enterrado se instalen, mayor será la resistencia que presente.
- b. La resistividad del terreno no tiene influencia en la puesta a tierra.
- c. Los electrodos tienen que estar enterrados al menos a 40 cm. de profundidad.
- d. Para medir la resistencia de puesta a tierra de un edificio tienen que tener todos los equipos debidamente conectadas a tierra sus partes metálicas en el momento de la medida.
- e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

13. Respecto a los alumbrados, cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

- a. Las lámparas de vapor de halogenuros metálicos, las de vapor de mercurio a alta presión y las de vapor de sodio a alta y baja presión, necesitan tiempo de encendido y rencendido.
- b. Las lámparas incandescentes convencionales cuestan menos que las lámparas LED
- c. Iluminancia es la relación entre el flujo luminoso que recibe una determinada superficie y su área. Su símbolo es E y su unidad en el S.I. es el LUX (lx). $lx = lm / m^2$.
- d. Las respuestas a, b y c son correctas.
- e. Ninguna de las anteriores respuestas es correcta.

Escribir las respuestas de forma clara y unívoca en el recuadro correspondiente. En caso contrario la pregunta se puntuará incorrecta.

| | | |
|----|----|----|
| 11 | 12 | 13 |
| | | |

NO ESCRIBIR EN ESTA PARTE DE LA HOJA DE EXAMEN:

PREGUNTAS ACERTADAS TIPO TEST (A) _____

PREGUNTAS INCORRECTAS TIPO TEST (B) _____

PREGUNTAS SIN CONTESTAR TIPO TEST _____

PUNTUACION FINAL DEL TEST (A-0,25B)*10/13

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

Criterios de valoración:

PREGUNTAS A DESARROLLAR. Supondrá el otro 50% de la Teoría.

TEORÍA (Responder Razonadamente)

1.- (3 Ptos.) Interruptores Diferenciales.

- Para que protegen
- Explicar su funcionamiento
- Esquema interno
- Explicar cómo nos protegen en combinación con la conexión de tierra
- etc.

2A.- (3 Ptos.) Grados de electrificación en viviendas.

2B.- (3 Ptos.) Línea General de Alimentación (L.G.A.)

*Cada alumno/a solo tiene que contestar a una sola de las preguntas 2A – 2B, la que elija.

3.- (2 Ptos.) Puesta a Tierra (ITC-BT-18): Conexión metálica de uno o varios puntos de una instalación a uno o varios electrodos enterrados.

- Indicar cuales pueden ser las tres funciones de la puesta a tierra
- Indicar los cuatro tipos de electrodos más usados y sus formulas
- Indicar los lugares donde se pueden instalar el punto de puesta a tierra

4.- (2 Ptos.) Definir las siguientes magnitudes luminosas, indicar su símbolo y su unidad en el S.I.

- Flujo luminoso
- Eficacia luminosa
- Intensidad luminosa
- Iluminancia

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

PROBLEMAS (Responder Razonadamente)

1.- (4 Ptos.) Efectuar los cálculos necesarios para rellenar una M.T.D. y unifilar de un taller mecánico, superficie 200 m², tensión 230/400 V. Resistencia de tierra 18 Ω. Cos φ = 0,9 y D.I. = 40 m. * Usar cable Cu, Unipolares aislados, en un conducto en una pared aislante (bajo tubo empotrado), Polietileno Reticulado XLPE. Contadores centralizados en un solo lugar.

| | | | |
|--|---------|-------|--------|
| Línea 1, Alumbrado LED = | 2,5 kW. | 40 m. | 230 V. |
| Línea 2, Tomas corriente monofásicas = | 3,5 kW. | 40 m. | 230 V. |
| Línea 3, Alimentación a motor trifásico = (Pot. Nominal) | 6,0 kW. | 50 m. | 400 V. |
| Línea 4, Zona de Taller general = | 4,0 kW. | 30 m. | 400 V. |
| Derivación Individual = | ¿? kW. | 40 m. | ¿? V. |

Coefficiente de simultaneidad = 1

- Indicar secciones de los cables a instalar.
- Indicar magnetotérmicos a instalar.
- Indicar la potencia máxima del taller.
- Unifilar del circuito, etc., etc...
- Rellenar el certificado de la instalación adjunto

2.- (2 Ptos.) Calcular la L.G.A. para un edificio que tiene 6 viviendas tipo dúplex de electrificación elevada. El Cos φ = 1. Cable de cobre, conductores unipolares, de Cu, aislamiento Polietileno Reticulado XLPE, instalados bajo tubo empotrado, (Conductores aislados en un conducto en una pared térmicamente aislante), contadores centralizados en un solo lugar, longitud de la L.G.A.=35 m.

CALCULAR:

- Sección necesaria del cable de la L.G.A
- Caída de tensión que presenta el cable calculado.

2.- (2 Ptos.) Desde el cuadro general de un taller mecánico ubicado en una nave industrial, sale un circuito interior hasta una zona separada de la misma, donde se encuentra la maquinaria para realizar trabajos en acero inoxidable. La maquinaria utilizada es monofásica. El cableado actual existente tiene tres cables (Fase, Neutro y protección) y tiene una sección de 2,5 mm².

Los conductores actuales son aislados/unipolares, de Cu, aislamiento PVC, instalados bajo *tubo superficial, (Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o mampostería).

La longitud del circuito es de C-Inox.= 40 mts.

- Indicar cuál es el magnetotérmico que tiene el circuito (el mayor posible).
- Indicar cuál es la potencia máxima de ese circuito.

Queremos multiplicar por tres –*aproximadamente- la potencia de ese circuito (modificarlo, uno nuevo...). Proponer una -o varias- soluciones, justificar la solución elegida, realizar todos los cálculos necesarios para definir totalmente la nueva línea elegida.

- Indicar cuál es el magnetotérmico.
- Indicar cuál es el cable a instalar.
- Indicar cuál es la potencia máxima.

El Cos φ = 1. NO se considera ningún factor de corrección por el tipo de receptor.

La longitud del circuito es de C-Inox.= 40 mts.

*Aproximadamente: Se aceptarán valores de hasta 50 o 100 o 125... W. de diferencia sobre el valor del triple exacto.

*La instalación cuenta con tubos/conductos vacíos de sobra.

3.- (2 Ptos.) Calcular la Máxima Resistencia de Tierra que debemos tener para que las viviendas tipo dúplex del edificio del problema 2 estén debidamente protegidas sabiendo que todos los circuitos de las viviendas están protegidos por diferencial de 30 mA. También sabemos que las viviendas van a estar equipadas con una sauna, en donde sabemos que las paredes estarán cubiertas con vaho durante largos períodos de tiempo e incluso aparecerán gotas gruesas de agua debido a la condensación.

Que cada alumno elija un tipo de electrodo de puesta a tierra y calcule las dimensiones que debe tener. La naturaleza de los terrenos sobre los que se encuentra el edificio son de “*Arena Silíceo*”, y además sabemos que presentan la peor resistividad del rango de valores para ese tipo de terreno.



GOBIERNO
de
CANTABRIA
CONSEJERÍA DE INDUSTRIA

ANEXO IV

CERTIFICADO DE INSTALACION

INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION

DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA

Nº EXPEDIENTE: BT

| | | | |
|--|----|--------------------------------|---------|
| TITULAR: D. JOSE LUIS ALVAREZ RODRIGUEZ | | | |
| N.I.F / C.I.F:13899055-H | | Teléfono: 942 555688 | |
| EMPLAZAMIENTO Y USO DE LA INSTALACION | | | |
| Calle o Plaza: MARQUES DE LA ENSENADA | Nº | Piso: | Puerta: |
| Localidad: SANTANDER | | | |
| Termino Municipal: SANTANDER | | C. Postal: 39009 | |
| Uso a que se destina: TALLER MECANICO | | Superficie: 200 m ² | |

| | | | |
|---|---|---|-----------------------|
| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN REALIZADA | | | |
| Tensión | I.C.P. Máximo Admisible | A | Pot. máx. Admisible W |
| ACOMETIDA: Punto de conexión Red de Baja Tensión | Tipo: Subterránea | | |
| Derivación Individual: Tipo de Conductor de | Sección D.I. | mm ² | Material D.I. CU |
| MODULO DE MEDIDA: Tipo CONTADOR UNITARIO | Situación Centralizado de Contadores | | |
| PUESTA A TIERRA: Tipo | | | |
| Resistencia de puesta a Tierra 166,66 Ohm | Línea enlace Tierra 50 mm ² Cu | Conductor de protección 35 mm ² Cu | |

| | |
|----------------------|---|
| Viviendas: Cantidad: | Electrificación: Básica <input type="checkbox"/> Elevada <input type="checkbox"/> |
|----------------------|---|

| | | | |
|--|--|--|--|
| Objeto del Certificado: | | | |
| <input type="checkbox"/> Puesta en servicio de nueva instalación | <input type="checkbox"/> Modificación de importancia | <input type="checkbox"/> Cambio de titularidad | <input type="checkbox"/> Cambio de tensión |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| Empresa suministradora: Viesgo | | | |
| Inspección inicial: | Organ. de Control: | Nº Certificado: | Calificación: |

| | | | |
|--|--|----------------------------------|--|
| INSTALADOR AUTORIZADO | Categoría: | <input type="checkbox"/> Básica | <input checked="" type="checkbox"/> Especialista |
| Modalidades: 1.2.3.4.5.6 | | | |
| Nº Carné: 25/254455 | Nombre y Apellidos: JUAN LUIS DE LA PRINCESA | | |
| EMPRESA INSTALADORA | | | |
| Nº D.C.E: BT/254455 | Razón Social: ELECTRICIDAD LA LUZ S.L. | | |
| CERTIFICACION DE LA EMPRESA INSTALADORA | | | |
| El Instalador Autorizado que suscribe declara haber ejecutado y verificado con resultado satisfactorio la instalación descrita en el presente Certificado, de acuerdo con las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, sus instrucciones técnicas ITC-BT y las Normas Particulares aprobadas a la Empresa suministradora, así como con el Proyecto o Memoria Técnica de Diseño. | | | |
| En Santander a 7 de Junio de 2024 (Firma del instalador y sello de la empresa instaladora) | | Sello de la Dirección General | |
| Aquí Firmas Tú | | | |