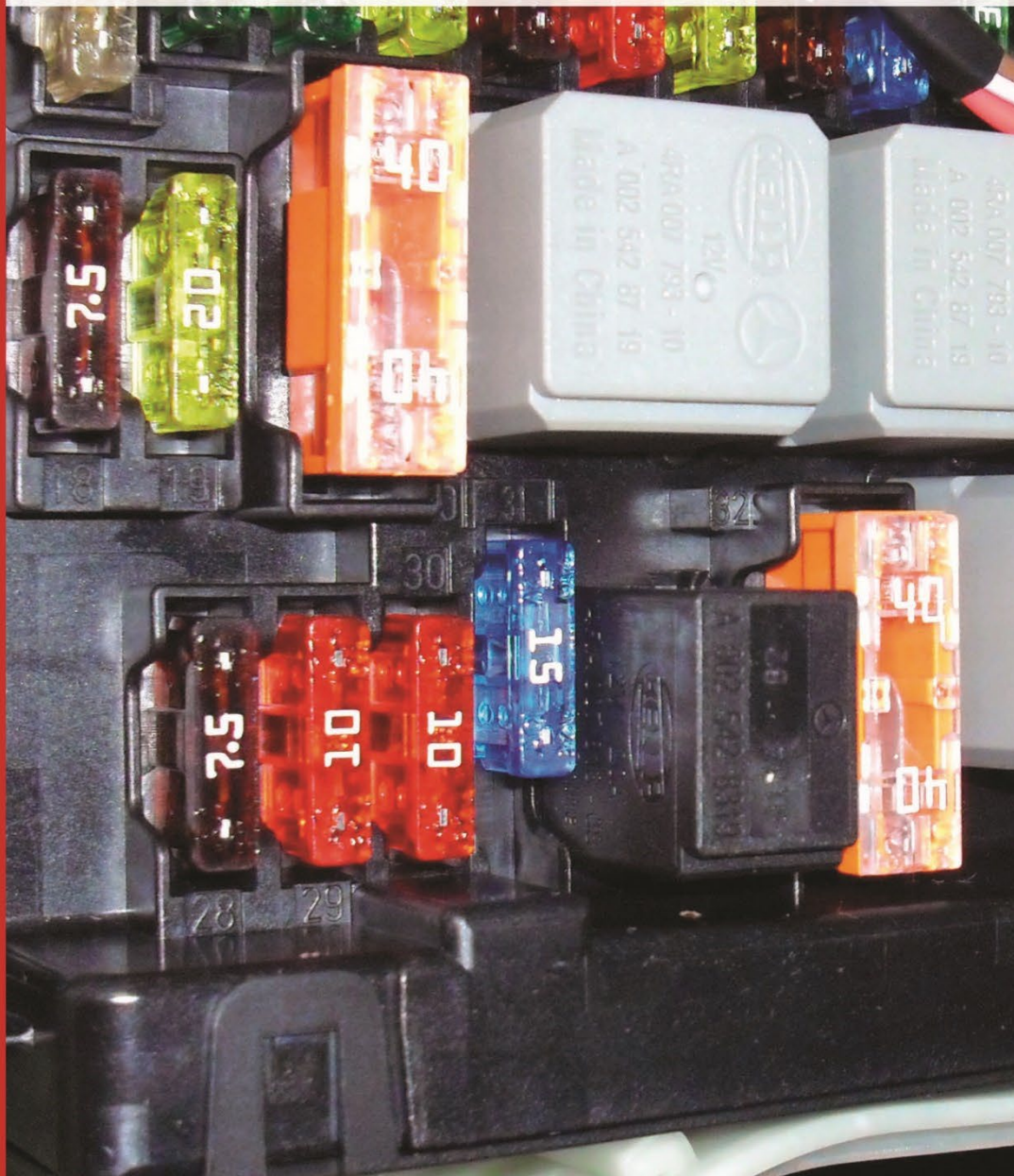


Unidad 1

Principios de las instalaciones eléctricas en vehículos



Preguntas iniciales

- 1.. ¿Podrías enumerar los elementos que conducen y aíslan la electricidad?
- 2.. ¿Sabes cuál es la función de un fusible?
- 3.. ¿Conoces los equipos o herramientas necesarios para diagnosticar un circuito eléctrico?

En esta unidad aprenderás a...

- Calcular las principales magnitudes de un conductor eléctrico.
- Utilizar diferentes sistemas de representación de esquemas eléctricos.
- Aplicar los principios básicos de comprobación y reparación de instalaciones de un vehículo.

Sugerencias didácticas

El objetivo principal de esta unidad didáctica es que los alumnos conozcan los diferentes sistemas de representación de esquemas eléctricos y los componentes que conforman los circuitos. Además, el alumno será capaz de realizar el cálculo de las principales magnitudes eléctricas de un conductor, analizar varios sistemas de representación de circuitos de diversas marcas y localizar sus diferencias.

En la primera unidad el alumnado toma contacto con el módulo, por lo que de la motivación que se consiga en ella dependerá, en gran medida, el interés que mostrará durante todo el curso. Para ello parece adecuado plantear algún tipo de actividad inicial, como una tormenta de ideas, en la que el alumnado manifieste sus conocimientos previos y a la vez ubique en su entorno más próximo los contenidos que se desarrollan en la unidad.

Se recomienda la consulta del siguiente material y las siguientes páginas web relacionadas con conductores y esquemas eléctricos:

- Manuales de reparación de diferentes fabricantes. Circuitos eléctricos.
- Las revistas *Electrocar* y *Nuestros talleres*.
- www.procobre.org/archivos/peru/conductores_electricos.pdf
- www.autoxuga.com
- www.dacarsa.net

Además, en la plataforma **Advantage** se pueden encontrar estos vídeos relacionados con la unidad:

1. Comprobación de fusibles.
2. Formación de terminales.

Para comenzar el estudio de la unidad, se propone utilizar la página de preguntas iniciales y el mapa de **Ideas clave**, de modo que los alumnos tengan una visión previa de su estructura.

Los **casos prácticos** solucionados y los **ejemplos** facilitan la asimilación de los contenidos por parte de los alumnos y las **actividades propuestas** les ayudan a consolidar poco a poco su aprendizaje. Además, se presentan distintas **técnicas** que ilustran procesos complejos paso a paso.

Una vez expuestos los contenidos de la unidad, se deben realizar las **actividades finales**, que sirven para repasar dichos contenidos.

Por último, con el fin de fijar los conceptos estudiados en la unidad, puede ser muy útil realizar un repaso a lo visto volviendo a emplear el **esquema inicial** y conviene que los alumnos realicen la **evaluación** final para valorar su progreso.

Se dispone de los siguientes **materiales complementarios**:

- **Presentaciones multimedia** en PowerPoint: para apoyar las explicaciones en el aula.
- **Advantage**: evaluaciones tipo test conforme a unos criterios determinados.
- **Mathew**: donde se encuentra la unidad digital y el material complementario de dicha unidad.

A continuación, se muestra una tabla resumen con todos los recursos para esta unidad:

Recursos de la Unidad 1	
ADVANTAGE	- Proyecto curricular y programaciones de aula. - Presentaciones multimedia. - Solucionario. - Vídeos y videoquest - Recursos digitales.
MATHEW	https://app.mathew.ai – Unidad digital. – Recursos digitales: esquema inicial de la unidad, enlaces web, documentos, etc.

Solucionario de las actividades propuestas

2 >> Principales magnitudes aplicadas a un elemento conductor

Página 11

1·· Calcula la resistencia de un conductor de cobre de 1.200 m de longitud y 3 mm² de sección.

Como la resistividad del cobre es de 0,0172 Ω mm²/m y $R = \rho \frac{L}{S}$, entonces:

$$R = 0,0172 \times 1.200 / 3 = 6,88 \Omega$$

2·· Halla la resistividad de un material del que se tiene un hilo de 10 m y 2 mm² de sección con una resistencia de 1 Ω.

$$R = \rho \frac{L}{S}, \text{ entonces:}$$

$$\rho = R \times S / L = 1 \times 2 / 10 = 0,2 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$$

6 >> Comprobación y reparación de instalaciones eléctricas

Página 29

3·· Realiza la prueba de continuidad en tres circuitos del vehículo y verifica el estado de las conexiones.

En ocasiones se necesita realizar pruebas para saber si un determinado cable (o cualquier otra parte del circuito eléctrico) es “continuo”. Esto permite descartar si dicho elemento pudiera ser el motivo de fallo, ya que es común que los dispositivos eléctricos del vehículo dejen de funcionar por este tipo de aperturas. Para ello utilizaremos un multímetro digital con el que mediremos la continuidad.



La continuidad es simple y sencillamente **el camino continuo y sin interrupciones a través de un conductor**. En el automóvil, dicha continuidad debe existir siempre en los circuitos para que estos funcionen; de no ser así, se dice que existe una apertura en el circuito, lo cual representa un fallo eléctrico.

Solucionario de las actividades finales

Página 32

1· Corta un trozo de cada tipo de cable e identifícalo según su constitución.

Los cables que se deben identificar según su constitución son: alambre, cable convencional, cable coaxial y fibra óptica.

Se debería indicar cuál ha sido la característica principal del cable para distinguir el tipo concreto que se ha elegido.

2· ¿Cuáles son las partes principales que componen un conductor?

Los conductores están compuestos de los siguientes elementos:

- El alma o elemento conductor.
- El aislamiento.
- Las cubiertas protectoras.

3· Realiza una práctica de corte del cableado con diferentes tipos de alma de un conductor. Anota cuál de los cortes te ha resultado más complicado de realizar y por qué.

Mediante la utilización de un cortaalambres para realizar el corte de los cables, se deben anotar las dificultades encontradas si las hubiera durante el corte de diferentes almas, e indicar también qué aspecto definitivo ha quedado al finalizar el corte del cable.

El corte que puede resultar más complicado es el que se realiza en un cable coaxial al componerse de diferentes capas.

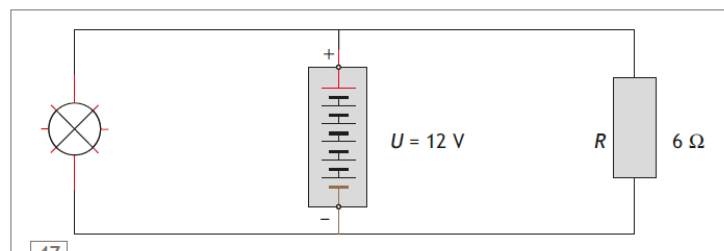
4· Mide y anota el diámetro del alma de varios conductores que contengan alambre.

Una vez elegidos cables con constitución de alambre, se debe eliminar la funda de estos y medir, mediante un calibre, el diámetro de ellos. A continuación se comprobará la diferencia existente entre los diámetros medidos.

5· ¿Qué requisitos deben cumplir los conductores eléctricos según la norma UNE 26115?

Según las normas internacionales UNE 26115, los cables del automóvil deben cumplir los siguientes requisitos:

- La cuerda o alma ha de estar formada por hilos de cobre recocido o estañado.
- Deben tener una resistividad a 20 °C de $R = 0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

6· Calcula la intensidad de corriente del siguiente esquema (figura 47), sin tener en cuenta la resistencia interna del cable y de la batería. Después calcula la potencia y las calorías desprendidas por una resistencia de 6 Ω durante 30 min.

Esquema eléctrico de corriente.

Intensidad de corriente:

Como $I = V / R$ tendremos que: $I = 12 \text{ V} / 6 \Omega = 2 \text{ A}$

Potencia:

$P = V \cdot I = 12 \cdot 2 = 24 \text{ W}$ o $P = R \cdot I^2 = 6 \cdot 2^2 = 24 \text{ W}$

Calorías:

$Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t = 0,24 \cdot 6 \cdot 2^2 \cdot 1.800 = 10.368 \text{ c}$

7· ¿En qué está basado el funcionamiento de un fusible?

El funcionamiento de un fusible está basado en la ley de Joule, por la que todo conductor aumenta su temperatura al paso de una corriente eléctrica; es decir, el conductor absorbe energía eléctrica que transforma en calor.

La cantidad de calor desarrollada viene definida por la siguiente fórmula:

$$Q = 0,24 \cdot V \cdot I \cdot t$$

$$\text{o también } Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t$$

donde: Q : calor generado (c)

V : tensión o d. d. p. (V)

I : intensidad de corriente (A)

R : resistencia (Ω)

t : tiempo (s)

8· Dibuja los tipos de fusibles que pueden agruparse en una caja de fusibles.

Los tipos de fusibles que pueden agruparse en una caja de fusibles son los siguientes: abierto, cerrado y de clavija.

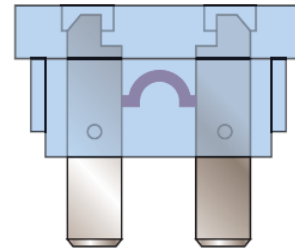
Abierto



Cerrado



Fusible de clavija



9· Realiza una tabla en donde se refleje el color del fusible y la intensidad que le corresponde.

Código de colores de los fusibles de clavija		
	Color del fusible	Intensidad en amperios
	Violeta	3 A
	Rosa	4 A
	Beis	5 A
	Marrón	7,5 A
	Rojo	10 A
	Azul	15 A
	Amarillo	20 A
	Blanco	25 A
	Verde	30 A

10· Anota los circuitos eléctricos de un automóvil que se reflejen en un manual de reparación de un vehículo.

Una vez elegido un manual de reparación de un automóvil, se debe seleccionar la parte del sistema eléctrico donde se pueden anotar algunos sistemas como los que se citan a continuación: instalación eléctrica, bus de datos, LINbus, *gateway*, sistema de confort, aparcamiento asistido, conjunto de la columna de dirección, sistema para el gancho de remolque, cuadro de instrumentos, audio y navegación, etc.

Sugerencias didácticas

Se recomienda seleccionar manuales de diferentes marcas para que el alumno se familiarice con la forma en que muestran la información los distintos fabricantes de vehículos.

11· En un circuito conocemos los siguientes datos:

- Voltaje en bornes de la batería..... $V = 12\text{ V}$
- Características de la lámpara:
 - Voltaje de funcionamiento..... $V = 12\text{ V}$
 - Potencia..... $P = 55\text{ W}$

Realiza el cálculo del fusible de protección. ¿Qué fusible se utilizaría en el circuito?

Para realizar el cálculo de un fusible para un circuito eléctrico que protege a un solo consumidor se utiliza la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{V}$$

Por lo tanto: $I = \frac{55\text{ W}}{12\text{ V}} = 4,6\text{ A}$

En el circuito se utilizaría un fusible de 5 A.

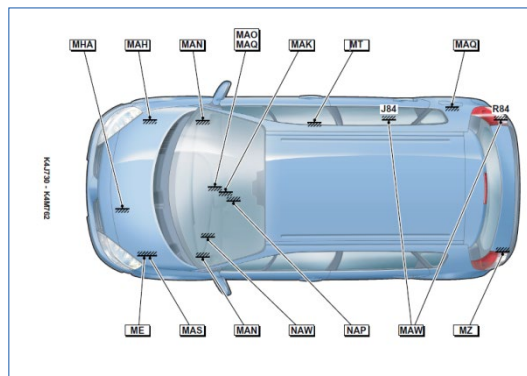
12· Cita y explica las normas que se aplican para representar las instalaciones eléctricas de un automóvil.

- DIN 40719. Indica la forma de hacer la simbolización de los componentes y la forma del trazado de las líneas de enlace.
- DIN 72552. Indica la nomenclatura y designación de los terminales.
- DIN 40900. Contempla la simbología de los elementos utilizados en los circuitos eléctricos, desde un enlace hasta un interruptor.

13· Identifica sobre un vehículo cuatro componentes eléctricos y realiza su representación según su manual de reparaciones.

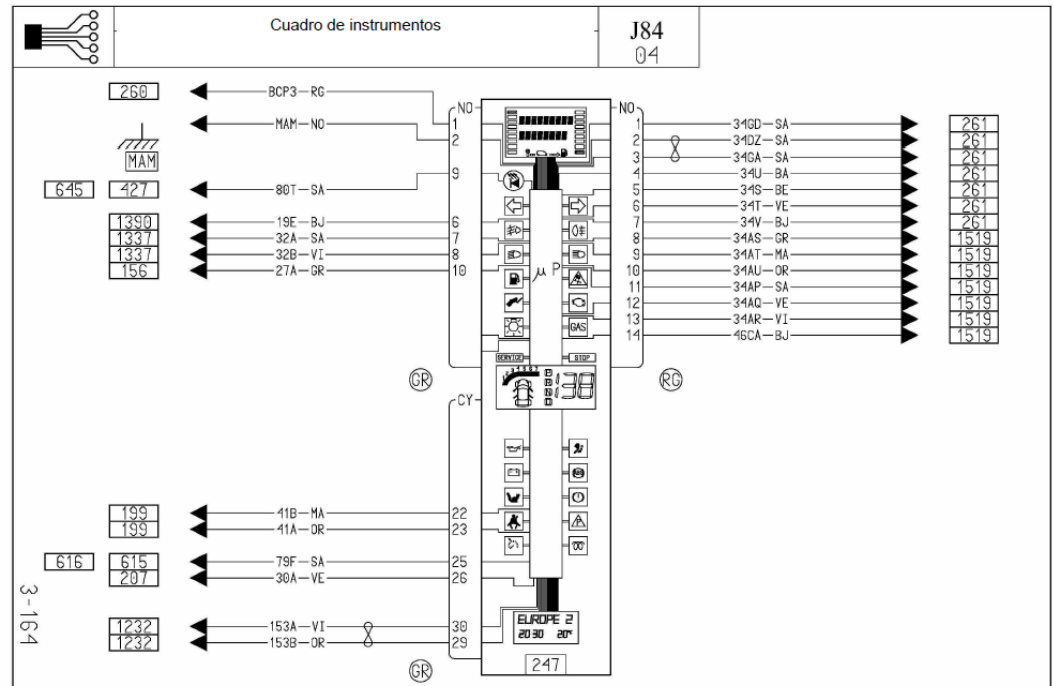
Se han elegido los siguientes componentes eléctricos de un vehículo Renault Scenic II:

- Masas del vehículo:



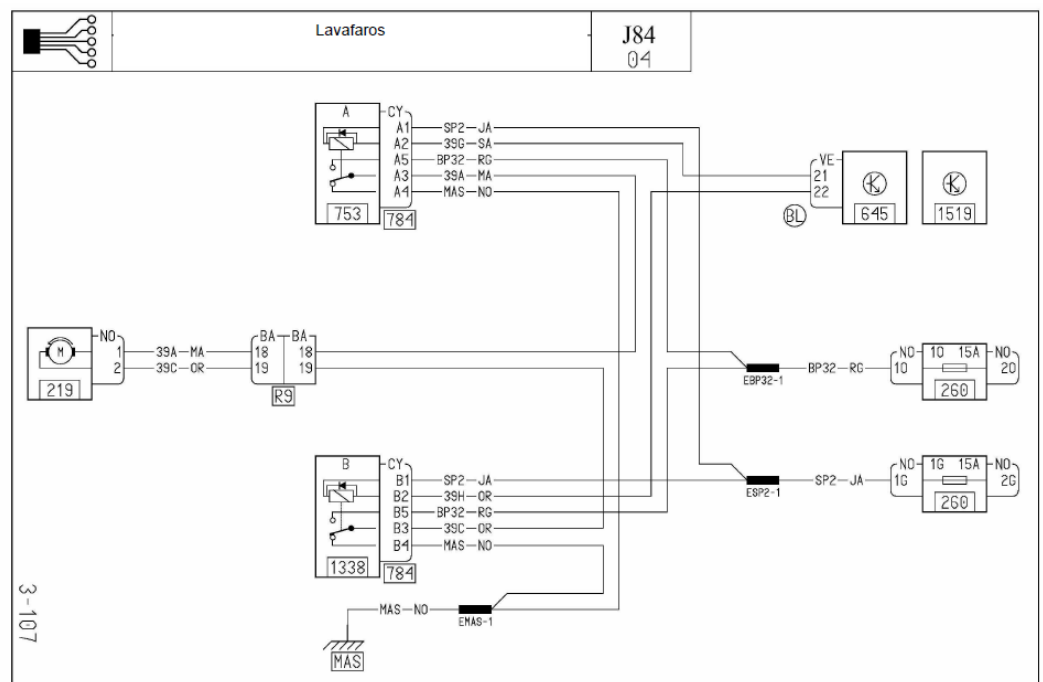
Fuente: manual de reparaciones de un vehículo modelo Renault Scenic II.

– Cuadro de instrumentos:



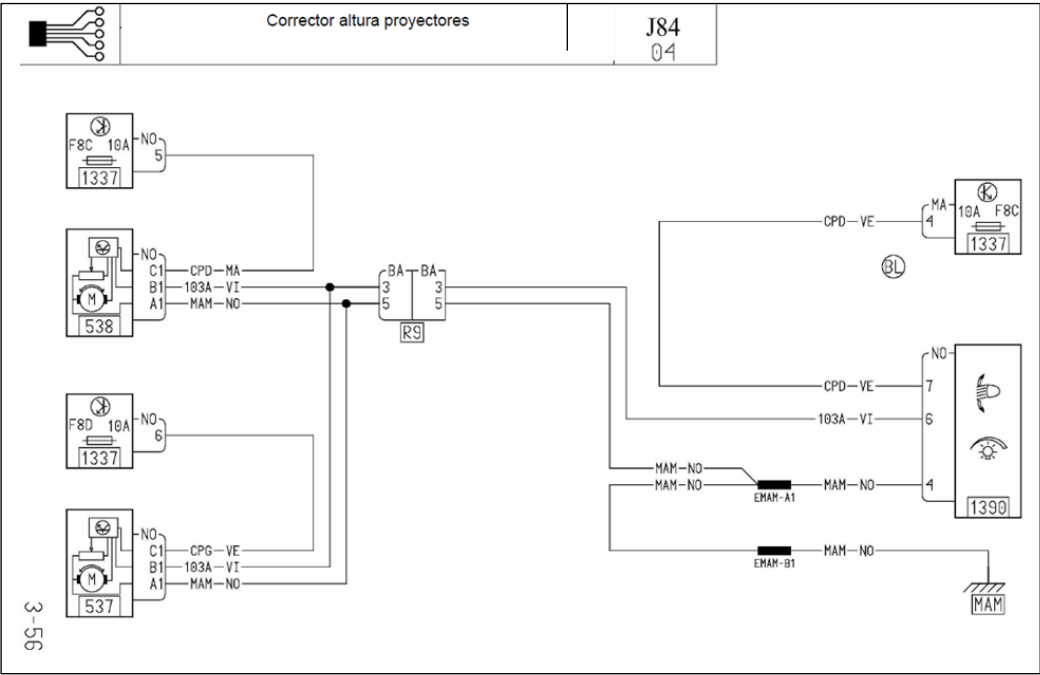
Fuente: manual de reparaciones vehículo modelo Renault Scenic II.

– Lavafaros:



Fuente: manual de reparaciones vehículo modelo Renault Scenic II.

– Corrector de la altura de los proyectores:



Fuente: manual de reparaciones vehículo modelo Renault Scenic II.

Sugerencias didácticas

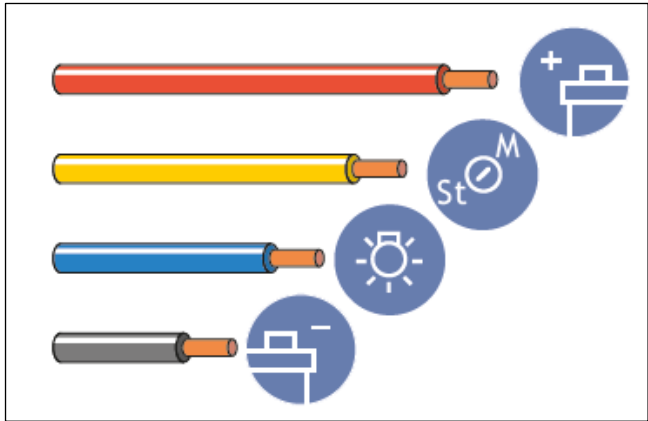
Se recomienda seleccionar manuales de diferentes marcas para que el alumno pueda distinguir las diferencias en los esquemas en cuanto a simbología, nomenclatura, etc.

1400 Anota el color de los principales estados eléctricos de funcionamiento de una marca de vehículo extraídos de un manual de reparaciones.

Los estados eléctricos fundamentales de un vehículo de marca Renault Scenic II son:

Rojo	+ 12 V antes de contacto
Amarillo	+ 12 V después de contacto
Azul	Circuito de luces de posición o identificadores
Negro	Masa franca

A continuación se muestran de forma gráfica:

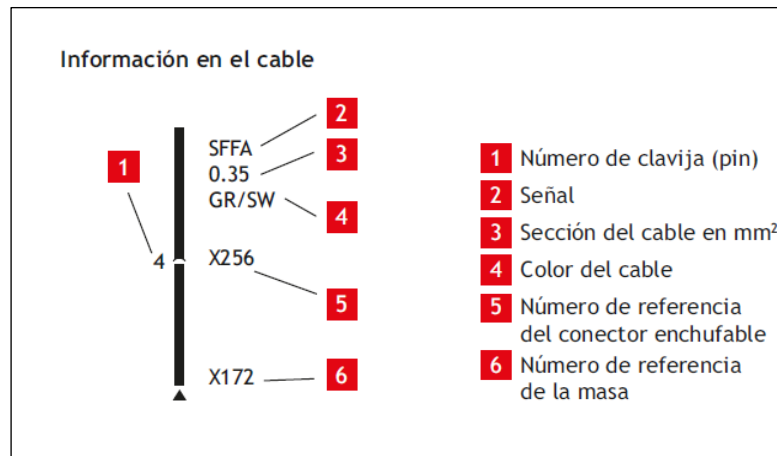


15· Identifica sobre un vehículo del taller su cajetín de interconexiones y anota las funciones de este. Ayúdate de su manual de reparaciones.

Los cajetines de interconexiones contienen principalmente fusibles y relés. Se encargan de dos funciones principales: la distribución eléctrica y la gestión electrónica de algunas funciones.

La mayoría de los vehículos poseen dos cajetines de interconexiones: un cajetín de interconexión del habitáculo y un cajetín de interconexión del motor.

16· Describe la información que viene reflejada en un cable de un vehículo de la marca BMW.



17· ¿Qué posibles problemas eléctricos se nos pueden presentar una vez realizada una primera inspección visual sobre un vehículo?

Tras una primera inspección visual sobre un vehículo, se pueden localizar los siguientes problemas eléctricos:

- Circuito abierto. Un circuito está abierto cuando no hay continuidad a través de una sección de dicho circuito (debido a un cable cortado, mala conexión, etc.).
- Circuito en cortocircuito. Existen dos tipos de cortocircuitos:
 - Cuando un circuito entra en contacto con otro circuito y causa una modificación de la resistencia normal.
 - Cuando un circuito entra en contacto con una fuente de masa (carrocería, bastidor, soportes, etc.) y conecta el circuito a masa.

18· ¿Qué aplicaciones tiene el téster o multímetro durante la diagnosis de un circuito eléctrico?

Se utiliza para medir valores de tensión, intensidad y resistencia. Con él se realizan las siguientes comprobaciones:

- Comprobaciones desde la unidad, en el mazo de cables, para determinar valores de prueba de los diferentes sensores y actuadores.
- Comprobación individual de sensores y actuadores.
- Comprobaciones en el equipo eléctrico en general.

Sugerencias didácticas

Con esta actividad se pretende que el alumno se familiarice con las funciones del multímetro y sea capaz de realizar mediciones en los diferentes circuitos del automóvil.

1. ¿Qué nombre recibe el núcleo de la fibra óptica?

- a) Vivo.
- b) Cladding.
- c) Core.
- d) Buffer.

2. ¿Cómo se denomina al conductor eléctrico cuya alma conductora está formada por un solo elemento o hilo conductor?

- a) Cable convencional.
- b) Alambre.
- c) Cable coaxial.
- d) Cable convencional o cable coaxial.

3. La eficacia de un aislante depende:

- a) De su longitud.
- b) De su grosor.
- c) Del material con que está fabricado.
- d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

4. ¿Cómo se denomina al elemento conductor de un cable?

- a) Aislamiento.
- b) Alma.
- c) Cuerpo.
- d) Cubierta protectora.

5. ¿Cuáles son las unidades de medición de la resistividad de un hilo conductor?

- a) $V \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.
- b) $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.
- c) $\Omega \cdot \text{mm}^2$.
- d) Ω / m .

6. ¿Cuál es la temperatura correcta que se toma como constante para calcular la resistencia de un conductor?

- a) 10 °C.
- b) 20 °C.
- c) 25 °C.
- d) 30 °C.

7. La cantidad de calor emitida por un conductor eléctrico viene dada:

- a) Por el efecto Boyle.
- b) Por el efecto Joule.
- c) Por efecto calórico.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

8. Un fusible de protección está formado por un hilo calibrado fabricado en:

- a) Aleación de cobre y platino.
- b) Aleación de cobre y estaño.
- c) Aleación de plomo y estaño.
- d) Aleación de estaño y aluminio.

9. Los fusibles de protección más utilizados actualmente son:

- a) Los fusibles de clavija.
- b) Los fusibles cerrados.
- c) Los fusibles abiertos.
- d) Los fusibles compuestos.

10. Un fusible de clavija de color rojo es capaz de soportar una intensidad máxima de:

- a) 5 A.
- b) 7,5 A.
- c) 10 A.
- d) 20 A.

11. Los componentes de un circuito eléctrico:

- a) Se representan en forma de pictograma.
- b) Se representan en forma de bloque.
- c) Se representan como cuadros de diálogo.
- d) Se representan en forma de pictograma y de bloque.

12. Los tipos de enlaces de un circuito eléctrico pueden ser:

- a) En forma de líneas y bloques.
- b) En forma de líneas o de símbolos.
- c) En forma de símbolos y pictogramas.
- d) Únicamente en forma de pictogramas.

13. Cuando en un circuito no hay continuidad a través de una sección de dicho circuito, se dice que está:

- a) Cerrado.
- b) Cortado.
- c) Abierto.
- d) Semiabierto.

14. El aparato que se aplica únicamente para medir valores de tensión, intensidad y resistencia se denomina:

- a) Voltímetro-amperímetro.
- b) Multímetro.
- c) Osciloscopio.
- d) Equipo de diagnóstico.