

UNIDAD 1: Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

ACTIVIDADES-PAG.16

1. Forma un grupo con dos o tres compañeras y localizad los esquemas eléctricos unifilares empleados en vehículos clásicos, tractores, máquinas de obras, etc. Estudiad su esquema, códigos de colores que emplea, etc. y exponed al resto de la clase los esquemas que habéis estudiado.

El esquema eléctrico de la figura corresponde a una bomba de alimentación eléctrica de una motocicleta Yamaha FZ6. Es un circuito sencillo unifilar.

SISTEMA DE BOMBA DE COMBUSTIBLE

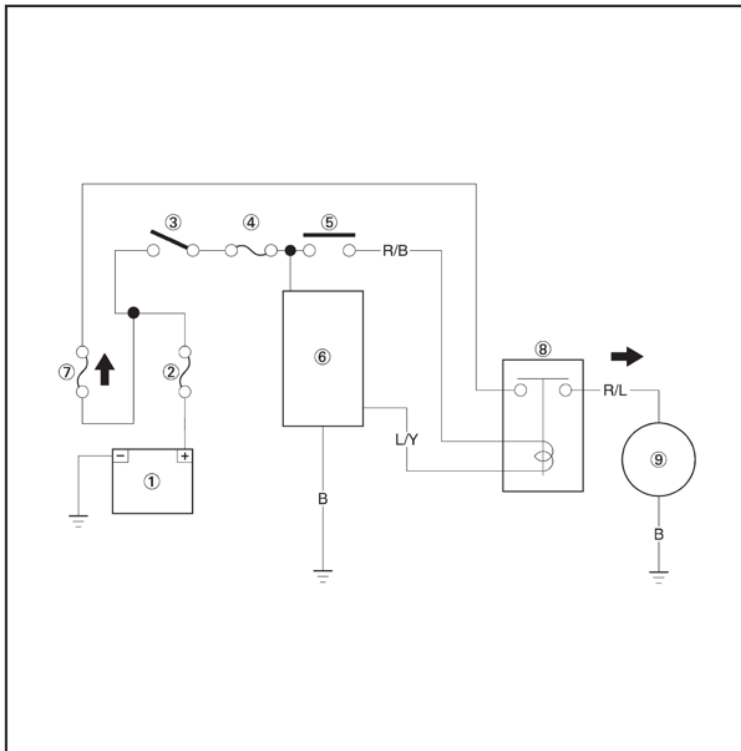
ELEC 

SAS00815

SISTEMA DE BOMBA DE COMBUSTIBLE

La ECU incluye la unidad de control de la bomba de combustible.

- ① Batería
- ② Fusible (principal)
- ③ Interruptor principal
- ④ Fusible (de encendido)
- ⑤ Interruptor de parada del motor
- ⑥ ECU
- ⑦ Fusible (inyección de combustible)
- ⑧ Relé de corte del circuito del motor de arranque (relé del sistema de inyección de combustible)
- ⑨ Bomba de combustible



ACTIVIDADES-PAG.20

2. Busca esquemas eléctricos de circuitos en programas disponibles en tu centro.

El programa más empleado en los centros y talleres es el Autodata, en el programa Autodata se pueden localizar los esquemas eléctricos más importantes de cada vehículo, el manejo es sencillo. El objetivo es que el alumno se familiarice con la apariencia de un esquema eléctrico de circuito.

Los equipos de diagnóstico tipo ESI (Tronic) de Bosch y de otros fabricantes también disponen de los esquemas eléctricos y posición de los componentes de los vehículos que pueden diagnosticar.

ACTIVIDADES-PAG.25

3. Localiza los equipos de medida que dispones en el taller y relaciona el equipo del que dispones y la medida que puede realizar.

El equipo de medida más empleado en los centros es el polímetro digital, que permite medir tensiones, intensidades y la resistencia de un componente o circuito.

Otro equipo que probablemente se pueda encontrar es el osciloscopio, un equipo de medida que cada vez se emplea más y permite medir valores de tensión e intensidad en fracciones de segundo.

En cualquier caso, se trata de que el alumno encuentre e identifique equipos de medida en el taller.

ACTIVIDADES-PAG.35

4. Realiza el engatillado de terminales faston en su cable empleando unas tenazas adecuadas.

Seguir las indicaciones del manejo de las tenazas para colocar terminales faston, colocar el terminal en la posición adecuada de acuerdo al diámetro del cable y al tamaño del terminal.

5. Une dos cables empleando un manguito termosoldable, un soldador eléctrico y estaño.

Seguir las indicaciones para colocar el manguito termosoldable, colocando los cables dentro del manguito y aplicar calor con un encendedor.

Calentar el soldador y estañar primero las dos zonas de unión de los cables, una vez estañados los dos cables unirlos y acercar la punta del soldador con un poco de estaño.

6. Mide la tensión en diversos circuitos eléctricos de los vehículos del taller o sobre maquetas.

Seguir las indicaciones del manejo del voltímetro, seleccionando la escala de tensión por encima de la tensión a medir y, además, corriente continua. La tensión se mide en paralelo, cable positivo del voltímetro al borne de corriente positiva que se desea medir y el cable negativo del voltímetro a masa.

7. Lleva a cabo mediciones de la intensidad en amperios que circula en circuitos eléctricos de la red de baja tensión en corriente continua de vehículos del taller o sobre maquetas.

Seguir las indicaciones del manejo del amperímetro, seleccionando la escala de intensidad por encima de la intensidad a medir y seleccionando corriente continua. La intensidad se mide en serie, interponiendo los cables del amperímetro dentro del circuito, si el amperímetro dispone de pinza amperimétrica es más sencillo, se trata de abrazar el cable que se desea medir la intensidad, con la pinza amperimétrica.

8. Realiza mediciones de la resistencia en componentes montados en los circuitos eléctricos o en componentes sueltos desmontados.

Seguir las indicaciones del manejo del óhmetro, seleccionando la escala de resistencia superior al valor a medir, desconectar el componente del circuito y colocar las dos pinzas de medir en contacto con los dos terminales entre los que se quiera conocer su resistencia.

9. Efectúa mediciones de la continuidad en circuitos eléctricos sobre paneles o en vehículos.

Seguir las indicaciones del manejo del óhmetro, seleccionando la escala de continuidad, desconectar el componente del circuito y colocar las dos pinzas de medir en contacto con los dos terminales entre los que se quiera conocer la continuidad del circuito o componente eléctrico.

EVALÚO MIS CONOCIMIENTOS-PÁG. 42

1. ¿Por qué un vehículo con motor de combustión es eléctricamente autónomo?

b) Es autónomo eléctricamente porque dispone de un alternador que genera la electricidad que necesita.

2. ¿Qué tensión aproximada tienen las baterías de tracción de los híbridos y eléctricos?

d) Superan los 200 V.

3. ¿Para qué se emplea el conector de mantenimiento o servicio de un vehículo híbrido o eléctrico?

d) Para cortar la alta tensión de la batería y efectuar trabajos en los componentes de alto voltaje o cerca de estos.

4. ¿Qué color se emplea en los cables de alta tensión en los vehículos híbridos y eléctricos?

b) Naranja.

5. Para calcular la sección mínima de un cable empleado en un circuito, necesitamos conocer:

c) La intensidad, la longitud, el material del cable y la caída de tensión admisible en el circuito.

6. ¿Cómo se conecta un amperímetro para medir la intensidad que circula por un circuito?

a) Se conecta en serie con el circuito.

7. En un circuito eléctrico normalizado, ¿qué línea de corriente se encuentra marcada con el número 30?

b) La línea de positivo directo de batería.

8. ¿Es necesario desconectar la batería para realizar trabajos de soldadura eléctrica en su carrocería?

c) Sí, desconectar todas las baterías de que disponga el vehículo.

9. ¿Qué útil se emplea para medir caídas de tensión en un circuito eléctrico?

b) El voltímetro.

10. ¿Cuánto tiempo hay que esperar para poder trabajar en los vehículos híbridos y eléctricos, una vez desconectado el conector de servicio?

d) Hay que esperar que se descarguen los condensadores de alta tensión, el tiempo indicado por el fabricante del vehículo.

EVALÚO MI APRENDIZAJE PÁG. 43

1. Detalla el funcionamiento eléctrico de un circuito de baja tensión montado en un vehículo, indicando qué componente genera la electricidad, dónde se acumula, qué tipos de actuadores existen, etc.

Los vehículos con motor de combustión son autónomos eléctricamente, ya que la electricidad que el vehículo consume se genera en el propio vehículo empleando un alternador.

Con el motor en marcha, el alternador alimenta todos los componentes eléctricos de que dispone el vehículo, actuadores, módulos de gestión, lámparas, resistencias, motores eléctricos, bobinados, etc.

La corriente sobrante se acumula en la batería, que sirve de reserva de energía para alimentar sus circuitos con el motor parado y sin funcionar el alternador. La red de baja tensión es de 12 V y las baterías también.

2. Explica el funcionamiento básico de una red de alta tensión montada en un vehículo híbrido.

Los vehículos con tracción eléctrica, ya sean híbridos o eléctricos 100%, disponen de una red de alta tensión que se emplea para alimentar los motores eléctricos trifásicos de la propulsión y el motor eléctrico del compresor de la climatización.

La tensión de la red de alta, como en todas las redes, la marca la batería de alta tensión de que dispone el vehículo; en el modelo Q5 Híbrido de Audi, la tensión de la batería es de 266 V. Las baterías de alta tensión de híbrido disponen de circuito de refrigeración y módulo de gestión.

La batería de alto voltaje y el módulo electrónico de potencia están unidos eléctricamente a través de dos cables de alto voltaje de color naranja. Un cable es para el positivo P1 y el otro cable para el negativo P2 de batería.

La red de alto voltaje no emplea la parte metálica de la carrocería para conectar el polo negativo como ocurre con la red de baja tensión. Los cables están ejecutados en versión de un solo polo con una pantalla aislante.

El módulo electrónico de potencia y el motor-alternador trifásico están conectados con los tres cables de alto voltaje: P4, P5 y P6.

El módulo electrónico de potencia recibe la corriente continua a 266 voltios de la batería de alto voltaje que se transforma, por medio de un convertidor DC/AC, en una tensión alterna trifásica para alimentar el motor-alternador y el motor del compresor de la climatización.

El motor-alternador eléctrico, según la función que realice, como motor eléctrico o alternador, transportará la corriente al módulo electrónico de potencia por medio de tres cables cortos para alto voltaje. Los cables están ejecutados en versión de un solo polo y dotados de una pantalla aislante. Además, van marcados y codificados como todos los demás, en color y mecánicamente, de modo que no se puedan confundir entre sí.

3. Indica cuál es la misión del conector de mantenimiento o de servicio empleados en los híbridos y eléctricos.

El conector de mantenimiento es un puente eléctrico entre ambas partes de la batería de alto voltaje. Si se extrae el conector de mantenimiento, se separa esa conexión y se corta la alimentación a la red de alta tensión.

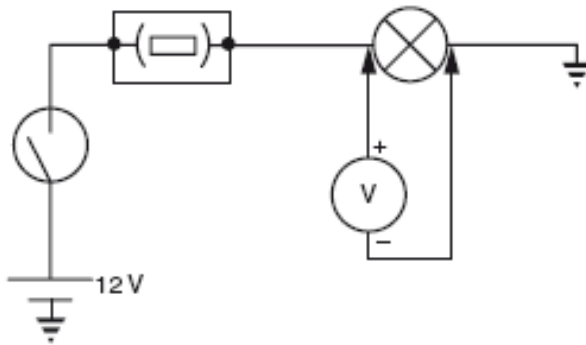
El conector de mantenimiento siempre se extrae cuando tienen que efectuarse trabajos en los componentes de alto voltaje o cerca de estos. Para establecer el estado sin tensión, hay que ejecutar el programa correspondiente en el equipo de diagnóstico.

4. Anota y define las tres principales magnitudes eléctricas de un circuito, los útiles utilizados para medirlas y el tipo de conexión que se debe realizar al conectar el equipo de medida.

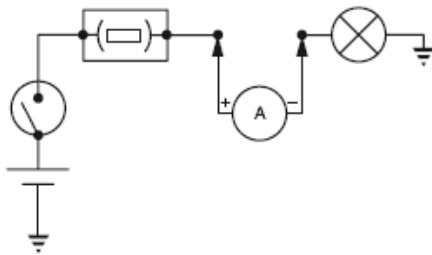
La tensión es la diferencia de potencial en voltios, entre el borne negativo y positivo de un circuito de corriente continua. La intensidad en amperios es la corriente que circula por un conductor de un ohmio de resistencia cuando se aplica un voltio de tensión. La resistencia es la medida de la oposición al paso de la corriente y en el Sistema Internacional la unidad de medida es el ohmio.

Resistencia de $1\Omega = \text{tensión de } 1\text{V} / \text{intensidad de } 1\text{A}$

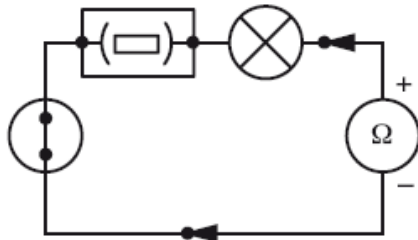
La tensión de un circuito de corriente continua se mide colocando el voltímetro en paralelo.



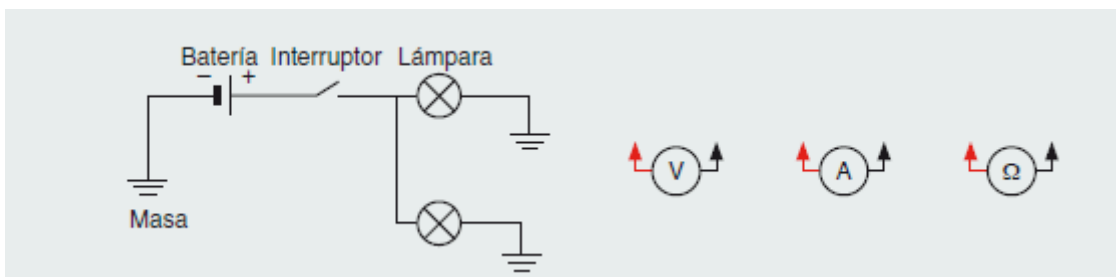
La intensidad se mide colocando el amperímetro en serie en el circuito.

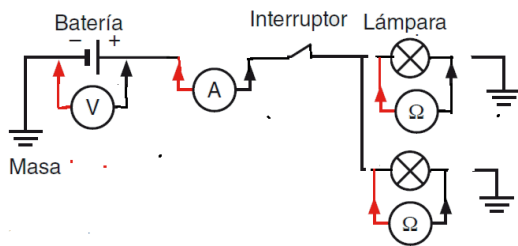


La resistencia de un componente o circuito se mide desconectando el componente y pinchando entre los dos terminales del circuito con los bornes del óhmetro. El óhmetro emplea la tensión de sus pilas para cerrar el circuito y medir su resistencia total en ohmios.



5. Dibuja en tu cuaderno el circuito eléctrico de la figura siguiente y conecta los útiles para realizar la medida de la tensión de la batería y la intensidad total del circuito y la resistencia de cada lámpara.





6. Explica el proceso de engatillado de terminales faston.

El proceso de engatillado se realiza siguiendo estos pasos:

- Pelar un centímetro, aproximadamente, de cable.
- Colocar el cobre en las patillas más próximas al terminal y cerrar con el alicate, las patillas se cierran y se clavan en el cobre.
- Cerrar las dos patillas que faltan del terminal clavándolas bien en el aislante del cable, para evitar falsos contactos del terminal con el cobre del cable.

7. Di la relación que tienen las tres magnitudes eléctricas de un circuito eléctrico y el cálculo empleando la ley de Ohm.

La ley de Ohm demuestra la dependencia entre las tres unidades eléctricas fundamentales de un circuito eléctrico (voltio, amperio y ohmio), de tal modo que puede definirse cada una de ellas con la combinación de las otras dos, así por ejemplo puede decirse que:

Un amperio es la corriente que circula por un conductor de un ohmio de resistencia cuando se aplica un voltio de tensión.

Esta definición expresada matemáticamente es:

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{Tensión}}{\text{Resistencia}}$$

$$\text{Amperios} = \frac{\text{Voltios}}{\text{Ohmios}}$$

La intensidad que circula por un circuito es igual a la tensión aplicada partida por la resistencia. La resistencia de un cuerpo es la medida de la oposición al paso de la corriente, en el Sistema Internacional la unidad de medida es el ohmio.

$$\text{Resistencia} = \frac{\text{Tensión}}{\text{Intensidad}}$$

$$\text{Ohmios} = \frac{\text{Voltios}}{\text{Amperios}}$$

Por esta regla de tres, la tensión es:

$$\text{Tensión} = \text{Intensidad} \cdot \text{Resistencia}$$

$$\text{Voltios} = \text{Amperios} \cdot \text{Ohmios}$$

8. Explica qué es la potencia eléctrica de un componente eléctrico y su unidad de medida.

La potencia eléctrica de un circuito se define como la energía o trabajo desarrollado en la unidad de tiempo; es decir, la cantidad de energía entregada o absorbida por un componente en un momento determinado. La potencia eléctrica de un circuito es el resultado de multiplicar la tensión del circuito por la intensidad que circula por él.

En los circuitos eléctricos, la unidad de potencia es el vatio (W) y su definición está relacionada con la tensión aplicada y la intensidad que circula. Un vatio es la potencia que desarrolla un aparato eléctrico al transformar la energía de un julio en un segundo.

9. Calcula la potencia de un componente de un circuito eléctrico conectado en un circuito de 12 V y que tiene un consumo de 10 amperios.

Potencia=Tensión · Intensidad

$$W=\text{voltios} \cdot \text{amperios}=12\text{V} \cdot 10\text{A}=120\text{W}$$

10. ¿Cuál es la misión de los fusibles en los circuitos eléctricos?

La misión del fusible es la de proteger el circuito de un exceso de intensidad, evitando que los componentes y los cables se quemen. El fusible está tarado a una intensidad máxima, si se sobrepasa dicha intensidad máxima, de manera permanente, el fusible se calienta y se funde, interrumpiendo el paso de corriente por el circuito, que dejará de funcionar. Los fusibles llevan marcado el número de amperios que pueden circular por ellos sin fundirse.

11. Calcula la sección del conductor en la instalación de dos faros de iluminación, con los siguientes datos: lámpara de alumbrado de 50 W / 12 V, conductor de cobre, longitud del cable entre el interruptor y las lámparas, 3 m y caída de tensión admisible en el circuito de 0,3 V.

Tomando la caída de tensión admisible del 3%:

$$\frac{3}{10} \cdot 12 = 0,36\text{V}$$

La intensidad del circuito de 12 V con una potencia instalada de dos lámparas de 50W cada una la potencia total son 100W.

Potencia = tensión · intensidad; despejando la Intensidad; $I=100\text{W}/12\text{V}=8,33\text{A}$.

Aplicando la ley de Ohm; Intensidad = tensión / resistencia; y despejando la resistencia

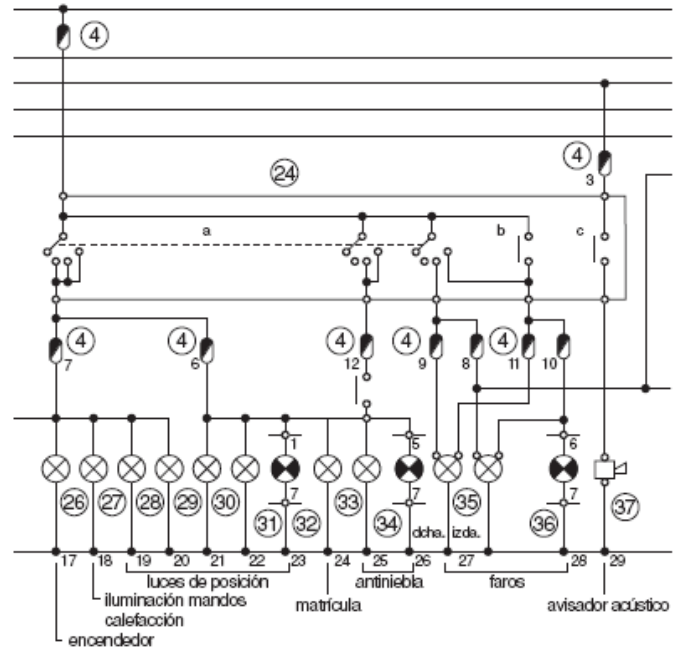
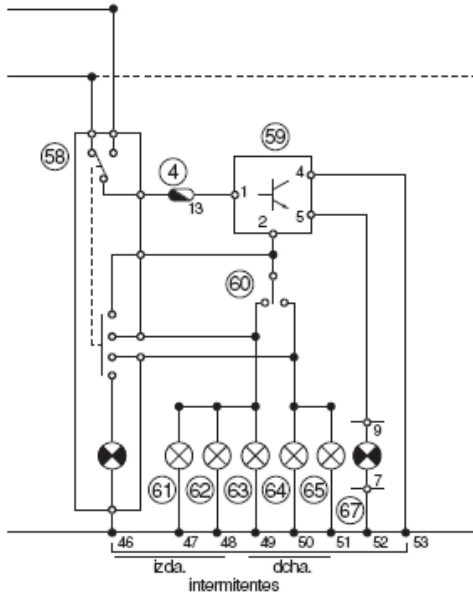
$R=V/I$; con una caída de tensión de 0,36 V, el cable tiene una resistencia de:

$$R = \frac{\text{Caída de tensión}}{\text{Intensidad que circula}} = \frac{0,36\text{V}}{8,33\text{A}} = 0,043\Omega \cdot \uparrow$$

La sección mínima del cable que tiene una longitud de 3 m es:

$$S = \frac{\rho \cdot L}{R} = \frac{0,018 \cdot 3\text{m}}{0,043\Omega} = 1,25\text{mm}^2 \quad \}$$

12. Del esquema de la figura 1.16, representa en una hoja A4 los circuitos para las funciones siguientes: intermitencias y alumbrado.



13. Empleando el polímetro digital, realiza medidas de la tensión, la intensidad y la resistencia en un circuito eléctrico de un vehículo o maqueta.

En esta práctica se aprende a medir con un polímetro digital. Para ello:

- Realiza ejercicios de medidas de tensión en corriente continua, en circuitos eléctricos sencillos, seleccionando las escalas adecuadas y conectando el voltímetro en paralelo.
- Haz ejercicios de medidas de intensidades en corriente continua, en circuitos eléctricos sencillos, seleccionando las escalas adecuadas y conectando el amperímetro en serie.
- Resuelve ejercicios de medida de resistencia y continuidad en circuitos eléctricos sencillos, seleccionando las escalas adecuadas y conectando el ohmímetro en paralelo.

RETO PROFESIONAL PÁG. 44

Medidas de caída de tensión

Realizar las medidas empleando un voltímetro, si se mide sobre un vehículo seguir las indicaciones del fabricante.