

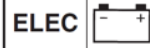
UNITAT 1: Els circuits elèctrics i les seves magnituds

ACTIVITATS-PÀG. 16

1. Formeu grups de dos o tres companys i localitzeu els esquemes elèctrics unifilars utilitzats en vehicles clàssics, tractors, màquines d'obres, etc. Estudieu-ne l'esquema, codis de colors que utilitza, etc. i exposeu a la resta de la classe els esquemes que heu estudiat.

L'esquema elèctric de la figura correspon a una bomba d'alimentació elèctrica d'una motocicleta Yamaha FZ6. És un circuit senzill unifilar.

SISTEMA DE BOMBA DE COMBUSTIBLE

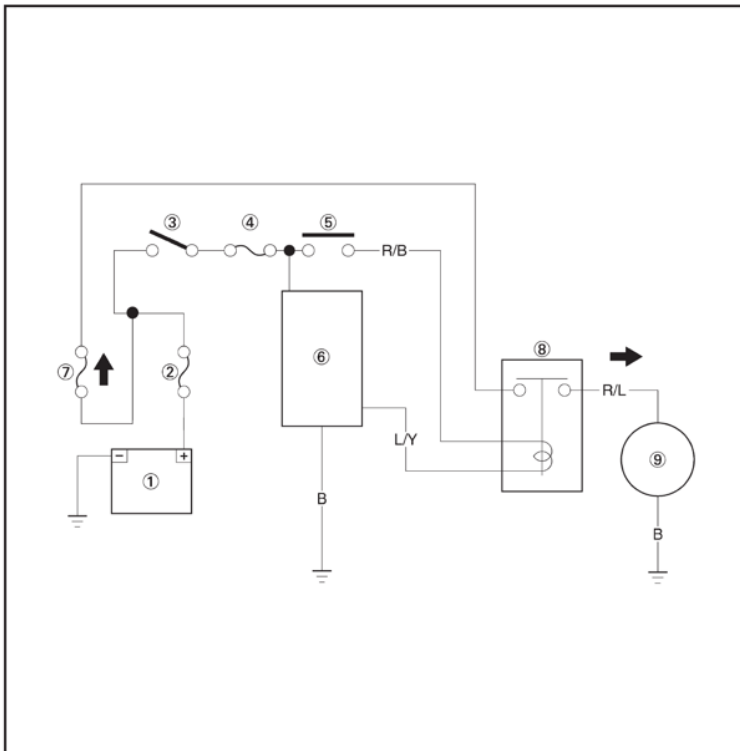


SAS00815

SISTEMA DE BOMBA DE COMBUSTIBLE

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

- ① Bateria
- 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



ACTIVITATS-PÀG. 20

2. Busca esquemes elèctrics de circuits en programes disponibles al teu centre.

El programa més utilitzats als centres i tallers és l'Autodata. En el programa Autodata es poden localitzar els esquemes elèctrics més importants de cada vehicle i el seu maneig és senzill. L'objectiu és que l'alumne es familiaritzi amb l'aparença d'un esquema elèctric de circuit. Els equips de diagnosi tipus ESI (Tronic) de Bosch i d'altres fabricants també disposen dels esquemes elèctrics i posició dels components dels vehicles que poden diagnosticar.

ACTIVITATS-PÀG. 25

3. Localitza els equips de mesura de què disposes al taller i relaciona l'equip amb la mesura que es pot realitzar.

L'equip de mesura més utilitzat als centres és el polímetre digital, que permet mesurar tensions, intensitats i la resistència d'un component o un circuit. Un altre equip que probablement s'hi pugui trobar és l'oscil·loscopi, un equip de mesura que cada cop s'utilitza més i que permet mesurar valors de tensió i intensitat en fraccions de segon. En qualsevol cas, es tracta que l'alumne trobi i identifiqui equips de mesura al taller.

ACTIVITATS-PÀG. 35

4. Realitza l'engatillat de terminals faston en el seu cable utilitzant unes tenalles adequades.

Cal seguir les indicacions del maneig de les tenalles per col·locar terminals faston i col·locar el terminal en la posició adequada d'acord amb el diàmetre del cable i la mida del terminal.

5. Uneix dos cables utilitzant un maneguet termosoldable, un soldador elèctric i estany.

Cal seguir les indicacions per col·locar el maneguet termosoldable, col·locant els cables dins del maneguet i aplicar calor amb un encenedor.

S'ha d'escalfar el soldador i estanyar primer les dues zones d'unió dels cables. Un cop estanyats els dos cables, s'han d'unir i apropar la punta del soldador amb una mica d'estany.

6. Mesura la tensió en diversos circuits elèctrics dels vehicles del taller o sobre maquetes.

Cal seguir les indicacions del maneig del voltímetre, seleccionant l'escala de tensió per sobre de la tensió a mesurar i, a més, corrent continu. La tensió es mesura en paral·lel, amb el cable positiu del voltímetre al born de corrent positiu que es vol mesurar i el cable negatiu del voltímetre a massa.

7. Realitza mesures de la intensitat en amperes que circula en circuits elèctrics de la xarxa de baixa tensió en corrent continu de vehicles del taller o sobre maquetes.

S'han de seguir les indicacions del maneig de l'amperímetre, seleccionant l'escala d'intensitat per sobre de la intensitat a mesurar i seleccionant corrent continu. La intensitat es mesura en sèrie, interposant els cables de l'amperímetre dins del circuit. Si l'amperímetre disposa de pinça amperimètrica és més senzill. Es tracta d'abraçar el cable del qual es vol mesurar la intensitat amb la pinça amperimètrica.

8. Realitza mesures de la resistència en components muntats en els circuits elèctrics o en components solts desmuntats.

S'han de seguir les indicacions del maneig de l'òhmmetre, seleccionant l'escala de resistència superior al valor a mesurar, desconnectar el component del circuit i col·locar les dues pinces de mesurar en contacte amb els dos terminals entre els quals es vulgui conèixer la resistència.

9. Efectua mesures de la continuïtat en circuits elèctrics sobre plafons o en vehicles.

Cal seguir les indicacions del maneig de l'òhmmetre, seleccionant l'escala de continuïtat, desconnectar el component del circuit i col·locar les dues pinces de mesurar en contacte amb els dos terminals entre els quals es vol conèixer la continuïtat del circuit o component elèctric.

AVALUO ELS MEUS CONEIXEMENTS-PÀG. 42

1. Per què un vehicle amb motor de combustió és elèctricament autònom?

b) És autònom elèctricament perquè disposa d'un alternador que genera l'electricitat que necessita.

2. Quina tensió aproximada tenen les bateries de tracció dels híbrids i elèctrics?

d) Superen els 200 V.

3. Per què es fa servir el connector de manteniment o servei d'un vehicle híbrid o elèctric?

d) Per tallar l'alta tensió de la bateria i efectuar treballs en els components d'alt voltatge o prop seu.

4. Quin color s'utilitza en els cables d'alta tensió en els vehicles híbrids i elèctrics?

b) Taronja.

5. Per calcular la secció mínima d'un cable utilitzat en un circuit, necessitem conèixer:

c) La intensitat, la longitud, el material del cable i la caiguda de tensió admissible en el circuit.

6. Com es connecta un amperímetre per mesurar la intensitat que circula per un circuit?

a) Es connecta en sèrie amb el circuit.

7. En un circuit elèctric normalitzat, quina línia de corrent es troba marcada amb el número 30?

b) La línia de positiu directe de bateria.

8. Cal desconnectar la bateria per fer feines de soldadura elèctrica a la seva carrosseria?

c) Sí, cal desconnectar totes les bateries de què disposi el vehicle.

9. Quin estri s'utilitza per mesurar caigudes de tensió en un circuit elèctric?

b) El voltímetre.

10. Quant de temps cal esperar per poder treballar en els vehicles híbrids i elèctrics, una vegada desconnectat el connector de servei?

d) Cal esperar que es descarreguin els condensadors d'alta tensió, el temps indicat pel fabricant del vehicle.

AVALUO EL MEU APRENTATGE-PÀG. 43

1. Detalla el funcionament elèctric d'un circuit de baixa tensió muntat en un vehicle, indicant quin component genera l'electricitat, on s'acumula, quins tipus d'actuadors existeixen, etc.

Els vehicles amb motor de combustió són autònoms elèctricament, ja que l'electricitat que el vehicle consumeix es genera al mateix vehicle utilitzant un alternador.

Amb el motor en marxa, l'alternador alimenta tots els components elèctrics de què disposa el vehicle, actuadors, mòduls de gestió, llums, resistències, motors elèctrics, bobinatges, etc.

El corrent sobrant s'acumula a la bateria, que serveix de reserva d'energia per alimentar els circuits amb el motor aturat i sense funcionar l'alternador. La xarxa de baixa tensió és de 12 V i les bateries també.

2. Explica el funcionament bàsic d'una xarxa d'alta tensió muntada en un vehicle híbrid.

Els vehicles amb tracció elèctrica, ja siguin híbrids o elèctrics 100 %, disposen d'una xarxa d'alta tensió que es fa servir per alimentar els motors elèctrics trifàsics de la propulsió i el motor elèctric del compressor de la climatització.

La tensió de la xarxa d'alta, com en totes les xarxes, la marca la bateria d'alta tensió de què disposa el vehicle; al model Q5 Híbrid d'Audi, la tensió de la bateria és de 266 V. Les bateries d'alta tensió d'híbrid disposen de circuit de refrigeració i mòdul de gestió.

La bateria d'alt voltatge i el mòdul electrònic de potència estan units elèctricament a través de dos cables d'alt voltatge de color taronja. Un cable és per al positiu P1 i l'altre cable per al negatiu P2 de bateria.

La xarxa d'alt voltatge no fa servir la part metàl·lica de la carrosseria per connectar el pol negatiu com passa amb la xarxa de baixa tensió. Els cables estan executats en versió d'un sol pol amb una pantalla aïllant.

El mòdul electrònic de potència i el motor alternador trifàsic estan connectats amb els tres cables d'alt voltatge: P4, P5 i P6. El mòdul electrònic de potència rep el corrent continu a 266 volts de la bateria d'alt voltatge que es transforma, mitjançant un convertidor DC/AC, en una tensió alterna trifàsica per alimentar el motor alternador i el motor del compressor de la climatització.

El motor alternador elèctric, segons la funció que realitzi, com a motor elèctric o alternador, transportarà el corrent al mòdul electrònic de potència per mitjà de tres cables curts per a alt voltatge. Els cables estan executats en versió d'un sol pol i dotats d'una pantalla aïllant. A més, van marcats i codificats com tots els altres, de color i mecànicament, de manera que no es puguin confondre entre si.

3. Indica quina és la missió del connector de manteniment o de servei utilitzat en els híbrids i elèctrics.

El connector de manteniment és un pont elèctric entre les dues parts de la bateria d'alt voltatge. Si s'extreu el connector de manteniment, se separa aquesta connexió i es talla l'alimentació a la xarxa d'alta tensió.

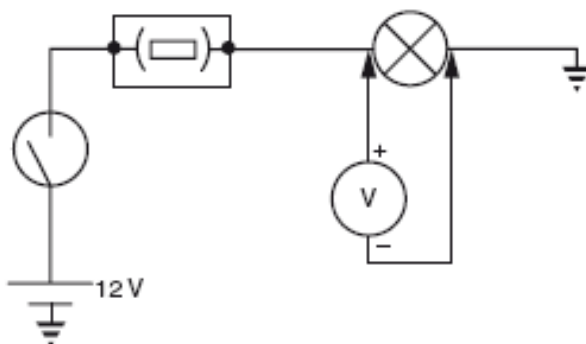
El connector de manteniment sempre s'extreu quan s'han de fer feines als components d'alt voltatge o a prop d'aquests. Per establir l'estat sense tensió, cal executar el programa corresponent a l'equip de diagnosi.

4. Anota i defineix les tres principals magnituds elèctriques d'un circuit, els estris utilitzats per mesurar-les i el tipus de connexió que s'ha de realitzar en connectar l'equip de mesura.

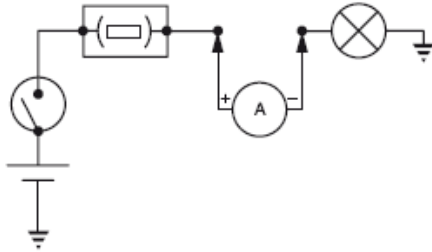
La tensió és la diferència de potencial en volts, entre el born negatiu i positiu d'un circuit de corrent continu. La intensitat en amperes és el corrent que circula per un conductor d'un ohm de resistència quan s'hi aplica un volt de tensió. La resistència és la mesura de l'oposició al pas del corrent i, en el Sistema Internacional, la unitat de mesura és l'ohm.

Resistència d'1 Ω = tensió d'1 V/ intensitat d'1 A

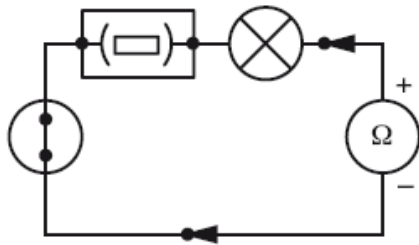
La tensió d'un circuit de corrent continu es mesura col·locant el voltímetre en paral·lel.



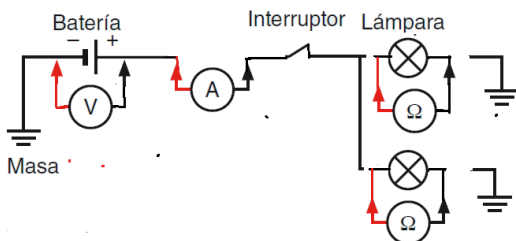
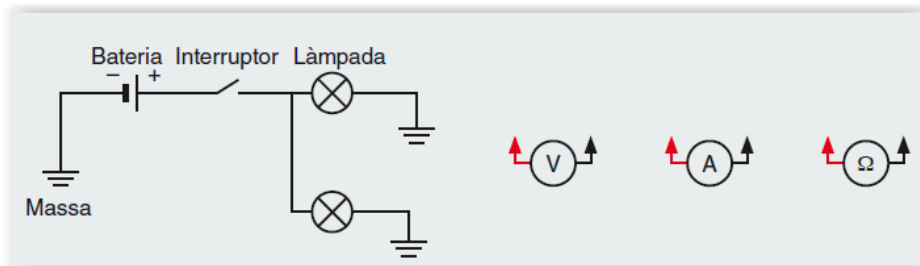
La intensitat es mesura col·locant l'amperímetre en sèrie al circuit.



La resistència d'un component o circuit es mesura desconnectant el component i punxant entre els dos terminals del circuit amb els borns de l'òhmmetre. L'òhmmetre utilitza la tensió de les piles per tancar el circuit i mesurar la seva resistència total en ohms.



5. Dibuixa al teu quadern el circuit elèctric de la figura següent i connecta els estris per efectuar la mesura de la tensió de la bateria i la intensitat total del circuit i la resistència de cada làmpada.



6. Explica el procés d'engatillat de terminals faston.

El procés d'engatillat es duu a terme seguint aquests passos:

- Pelar aproximadament un centímetre de cable.

- Col·locar el coure als pins més propers al terminal i tancar amb les alicates. Els pins es tanquen i es claven al coure.
- Tancar els dos pins que falten del terminal clavant-los bé a l'aïllant del cable, per evitar falsos contactes del terminal amb el coure del cable.

7. Digues la relació que tenen les tres magnituds elèctriques d'un circuit elèctric i el càlcul fent servir la llei d'Ohm.

La llei d'Ohm demostra la dependència entre les tres unitats elèctriques fonamentals d'un circuit elèctric (volt, ampere i ohm), de manera que cada una es pot definir amb la combinació de les altres dues. Així, per exemple, es pot dir que:

Un ampere és el corrent que circula per un conductor d'un ohm de resistència quan s'hi aplica un volt de tensió.

Aquesta definició expressada matemàticament és:

Intensitat = Tensió / Resistència

Amperes = Volts / Ohms

La intensitat que circula per un circuit és igual a la tensió aplicada partida per la resistència. La resistència d'un cos és la mesura de l'oposició al pas del corrent. En el Sistema Internacional, la unitat de mesura és l'ohm.

Resistència = Tensió / Intensitat

Ohms = Volts / Amperes

Per aquesta regla de tres, la tensió és:

Tensió = Intensitat · Resistència

Volts = Amperes · Ohms

8. Explica què és la potència elèctrica d'un component elèctric i la seva unitat de mesura.

La potència elèctrica d'un circuit es defineix com l'energia o el treball desenvolupat a la unitat de temps; és a dir, la quantitat d'energia lliurada o absorbida per un component en un moment determinat. La potència elèctrica d'un circuit és el resultat de multiplicar la tensió del circuit per la intensitat que hi circula.

Als circuits elèctrics, la unitat de potència és el watt (W) i la seva definició està relacionada amb la tensió aplicada i la intensitat que hi circula. Un watt és la potència que desenvolupa un aparell elèctric en transformar l'energia d'un joule en un segon.

9. Calcula la potència d'un component d'un circuit elèctric connectat en un circuit de 12 V i que té un consum de 10 amperes.

Potència = Tensió · Intensitat

$$W = \text{volts} \cdot \text{amperes} = 12 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 120 \text{ W}$$

10. Quina és la missió dels fusibles en els circuits elèctrics?

La missió del fusible és protegir el circuit d'un excés d'intensitat, evitant que els components i els cables es cremin. El fusible està tarat a una intensitat màxima. Si se sobrepassa aquesta intensitat màxima, de manera permanent, el fusible s'escalfa i es fon, interrompent el pas de corrent pel circuit, que deixarà de funcionar. Els fusibles porten marcat el nombre d'amperes que poden circular-hi sense fondre's.

11. Calcula la secció del conductor en la instal·lació de dos fars d'il·luminació, amb les dades següents: làmpada d'enllumenat de 50 W / 12 V, conductor de coure, longitud del cable entre l'interruptor i les làmpades, 3 m i caiguda de tensió admissible en el circuit de 0,3 V.

Prenent la caiguda de tensió admissible del 3%:

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

La intensitat del circuit de 12 V amb una potència instal·lada de dues làmpades de 50 W cadascuna la potència total són 100 W.

Potència = tensió · intensitat; aïllant la intensitat; $I = 100 \text{ W} / 12 \text{ V} = 8,33 \text{ A}$.

Aplicant la llei d'Ohm: Intensitat = tensió / resistència; i aïllant la resistència $R = V/I$;

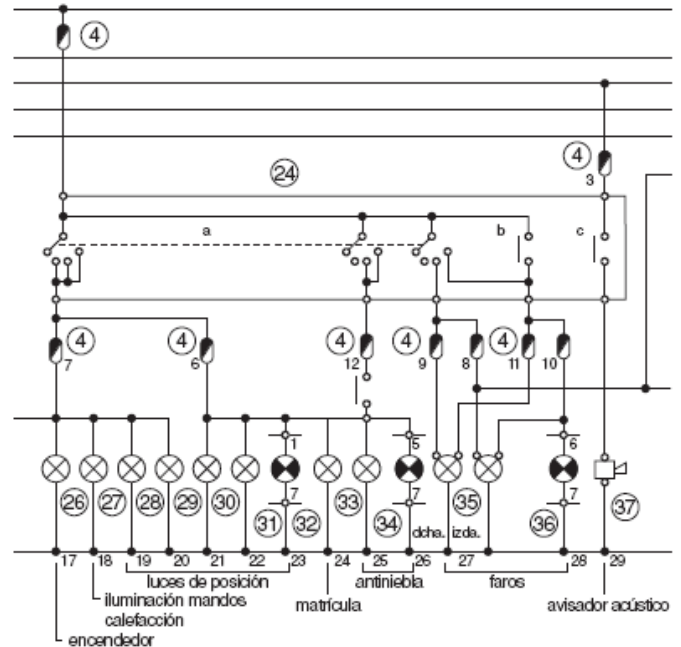
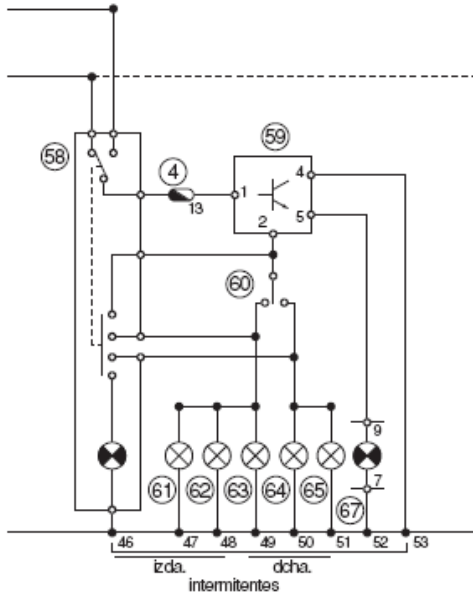
amb una caiguda de tensió de 0,36 V, el cable té una resistència de:

$$R = \text{Caiguda de tensió} / \text{Intensitat que hi circula} = 0,36 \text{ V} / 8,33 \text{ A} = 0,043 \Omega$$

La secció mínima del cable que té una longitud de 3 m és:

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

12. De l'esquema de la figura 1.16, representa en un full A4 els circuits per a les funcions següents: intermitències i enllumenat.



13. Utilitzant el polímetre digital, efectua mesures de la tensió, la intensitat i la resistència en un circuit elèctric d'un vehicle o maqueta.

En aquesta pràctica, s'aprèn a mesurar amb un polímetre digital. Per fer-ho:

- Realitza exercicis de mesures de tensió en corrent continu, en circuits elèctrics senzills, seleccionant les escales adequades i connectant el voltímetre en paral·lel.
- Realitza exercicis de mesures d'intensitats en corrent continu, en circuits elèctrics senzills, seleccionant les escales adequades i connectant l'amperímetre en sèrie.
- Realitza exercicis de mesura de resistència i continuïtat en circuits elèctrics senzills, seleccionant les escales adequades i connectant l'ohmímetre en paral·lel.

REPTE PROFESSIONAL-PÀG. 44

Mesures de caiguda de tensió

Cal realitzar les mesures fent servir un voltímetre. Si es mesura sobre un vehicle, convé seguir les indicacions del fabricant.