

## UNITAT 1: Els circuits elèctrics i les seves magnituds

### ACTIVITATS-PÀG. 20

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

El programa més utilitzat en els 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.

### ACTIVITATS-PÀG. 25

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

L'equip de mesura més utilitzat en els centres és el polímetre digital, que permet mesurar tensions, intensitats i la resistència d'un component o circuit.

Un altre equip que probablement es pugui trobar és l'oscil·loscopi, un equip de mesura que cada vegada s'utilitza més i 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

#### 3. Realitza el plegatge de terminals faston en el seu cable utilitzant unes tenalles adequades.

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

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

Seguir les indicacions per col·locar el maneguet termosoldable, col·locant els cables dins el maneguet i aplicar-hi calor amb un encenedor.

Escalfar el soldador i estanyar primer les dues zones d'unió dels cables. Un cop estanyats els dos cables, unir-los i aproximar la punta del soldador amb una mica d'estany.

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

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

#### 6. 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.

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.

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

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 seva resistència.

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

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 vulgui conèixer la continuïtat del circuit o component elèctric.

**TEST D'AVUACIÓ-PÀG. 42**

**1. Els circuits elèctrics de baixa tensió en els vehicles són unifilars. Quina part del vehicle actua com a cable del negatiu de massa?**

d) La carrosseria i les seves peces metàl·liques.

**2. Quin color es fa servir en els cables d'alta tensió en els vehicles híbrids i elèctrics?**

b) Taronja.

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

d) Superen els 250 V.

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

b) La línia de positiu directe de bateria.

**5. En un circuit elèctric normalitzat, quina línia de corrent es troba marcada amb el número 15?**

c) La línia de positiu directe de bateria.

**6. En un circuit elèctric normalitzat, quina línia de corrent es troba marcada amb el número 31?**

a) La línia de massa.

**7. Per calcular la secció d'un cable, necessitem conèixer:**

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

**8. Quin estri de mesura s'utilitza per mesurar la tensió d'una xarxa elèctrica?**

d) El voltímetre.

**9. Quina missió tenen els fusibles en els circuits elèctrics?**

b) Limitar la intensitat que circula pel circuit.

**10. És necessari desconectar la bateria per realitzar treballs de soldadura elèctrica en la seva carrosseria?**

c) Sí, sempre.

#### ACTIVITATS FINALS-PÀG. 43

**1. Explica 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 en el propi 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, làmpades, resistències, motors elèctrics, bobinatges, etc.

El corrent sobrant s'acumula a la bateria, que serveix de reserva d'energia per alimentar els seus circuits amb el motor parat 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 de què disposa un vehicle híbrid.**

Els vehicles amb tracció elèctrica, ja siguin híbrids o elèctrics 100%, disposen d'una xarxa d'alta tensió que s'utilitza 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; en el 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 de 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 utilitza 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, per mitjà d'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, 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, en color i mecànicament, de manera que no es puguin confondre entre si.

**3. Anota els avantatges que té treballar amb un programa informàtic de circuits i components electrònics enfront dels esquemes elèctrics d'un manual en paper.**

Els esquemes elèctrics dels programes informàtics són més complets i disposen d'informació addicional. Solen disposar de tres tipus d'esquemes:

Esquema de situació de components:

Els esquemes de situació de components, punts de massa i manats del cablejat informen de la posició exacta de cada component dins el vehicle, numerant cada peça o component.

Els programes també permeten seleccionar un component, de manera que, en fer-ho, apareixerà la figura del component en la posició exacta en el circuit.

Esquema elèctric del cablejat:

És un esquema més específic i detallat. L'esquema determina el número exacte de cables, el número del pin on es connecta cada component, els cables de corrent positiu, etc.

Esquema elèctric funcional:

Aquest esquema permet millorar la informació proporcionada pels esquemes de cablejat. En augmentar la mida del component, s'aprecien els passos de corrent pel seu interior, els contactes interns, els díodes, les resistències, etc.

**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.**

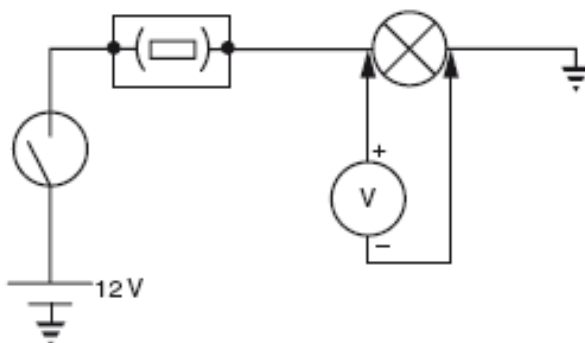
La tensió és la diferència de potencial en volts, entre el born negatiu i positiu d'un circuit de corrent continu.

La intensitat en amperes és el corrent que circula per un conductor d'un ohm de resistència quan s'aplica un volt de tensió.

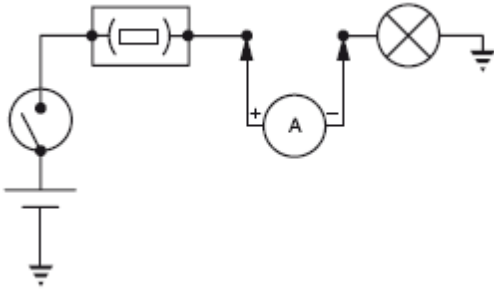
La resistència és la mesura de l'oposició al pas del corrent. En el Sistema Internacional, la unitat de mesura és l'ohm.

Resistència d'1  $\Omega$  = tensió d'1 V / intensitat d'1 A;

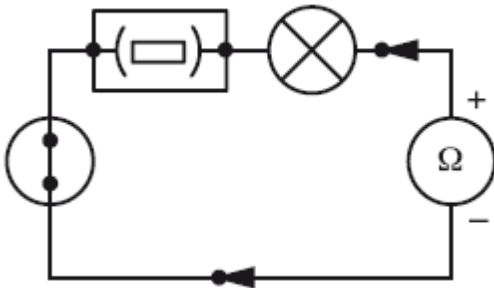
La tensió d'un circuit de corrent continu es mesura col·locant el voltímetre en paral·lel.



La intensitat es mesura col·locant l'ampèrmetre 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 seves piles per tancar el circuit i mesurar la seva resistència total en ohms.



**5. 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.**

A

Tensió en corrent continu fins a 20 V.

B

Intensitat en corrent continu fins a 10 A.

C

Resistència fins a 20.000 Ω.

**6. Explica 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 tal manera que pot definir-se cadascuna d'elles 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'aplica un volt de tensió.

Aquesta definició expressada matemàticament és:

$$\text{Intensitat} = \frac{\text{Tensió}}{\text{Resistència}}$$

$$\text{Amperes} = \frac{\text{Volts}}{\text{Ohms}}$$

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.

$$\text{Resistència} = \frac{\text{Tensió}}{\text{Intensitat}}$$

$$\text{Ohms} = \frac{\text{Volts}}{\text{Amperes}}$$

Per aquesta regla de tres, la tensió és:

$$\text{Tensió} = \text{Intensitat} \cdot \text{Resistència}$$

$$\text{Volts} = \text{Amperes} \cdot \text{Ohms}$$

### 7. 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 treball desenvolupat en la unitat de temps; és a dir, la quantitat d'energia entregada 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.

En els 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.

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

$$\text{Potència} = \text{Tensió} \cdot \text{Intensitat}$$

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

### 9. Explica la missió dels fusibles en els circuits elèctrics.

La missió del fusible és la de 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, el fusible s'escalfa i es fon, interrompent el pas de corrent pel circuit, que deixarà de funcionar. Els fusibles porten marcat el número d'amperes que poden circular per ells sense fondre's.

### 10. 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%:

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

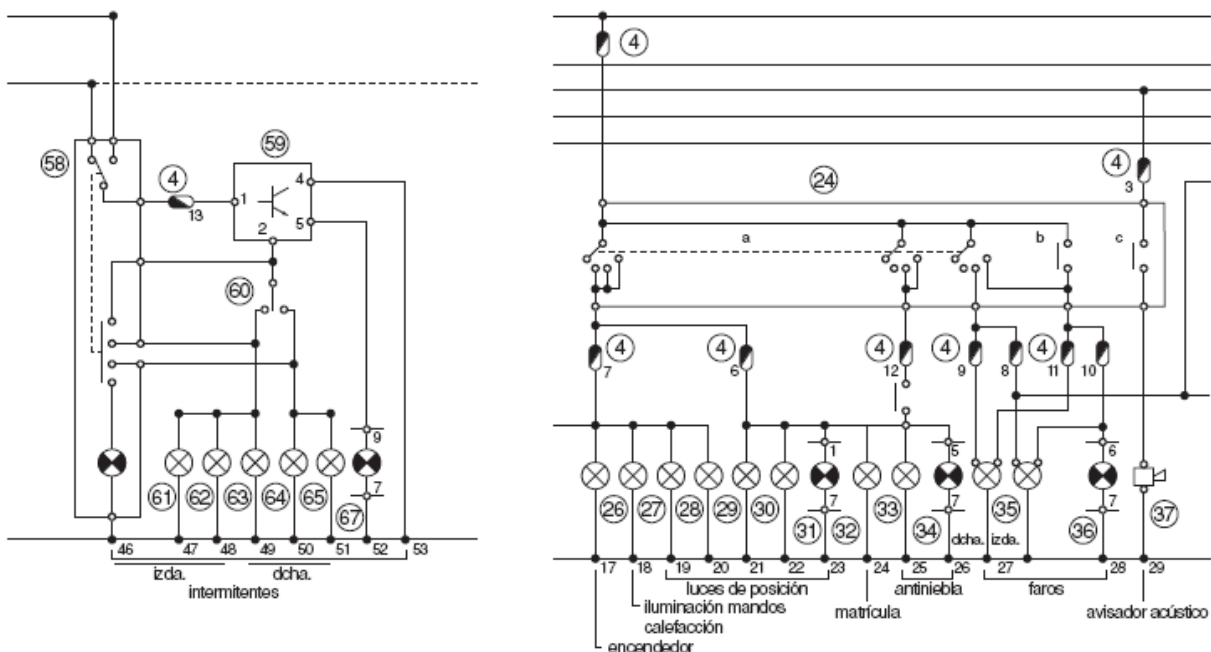
Amb una caiguda de tensió de 0,36 V, el cable té una resistència de:

$$R = \frac{\text{Caiguda de tensió}}{\text{Intensitat que circula}} = \frac{0,36 \text{ V}}{7,5 \text{ A}} = 0,048 \Omega$$

La secció del cable que té una longitud de 5 m és:

$$S = \frac{\rho \cdot L}{R} = \frac{0,017 \cdot 5 \text{ m}}{0,048 \Omega} = 1,77 \text{ mm}^2$$

11. De l'esquema de la figura 1.14, representa en un full A4 els circuits per a les funcions següents: intermitències i enllumenat.



12. Utilitzant el polímetre digital, realitza 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:

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

#### PRÀCTICA PROFESSIONAL PROPOSADA-PÀG. 44

##### Mesures de caiguda de tensió

Realitzar les mesures utilitzant un voltímetre. Si es mesura sobre un vehicle, seguir les indicacions del fabricant.