

1 Los circuitos eléctricos y sus magnitudes



1. Circuitos de 12 o 24 V en vehículos con motor de combustión
2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos
3. Instalación eléctrica
4. Magnitudes y unidades eléctricas en circuitos de corriente continua
5. Características de los conductores eléctricos
6. Protección de los circuitos. Fusibles
7. Terminales y conectores
8. Polímetro digital
9. Localización de averías en circuitos eléctricos
10. Seguridad en los circuitos eléctricos-electrónicos

PRÁCTICA PROFESIONAL RESUELTA

Medidas con voltímetro, amperímetro y óhmetro

RETO PROFESIONAL

Medidas de caída de tensión

ORGANIZO MIS IDEAS

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

1. Circuitos de 12 o 24 V en vehículos con motor de combustión

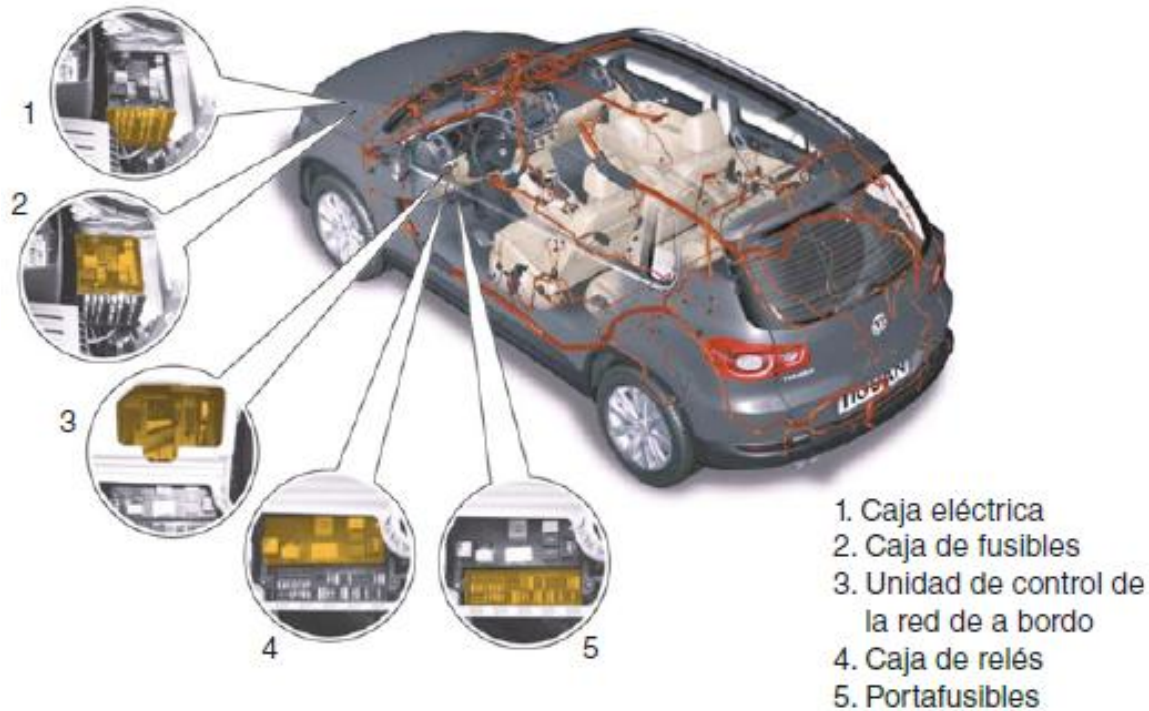


Figura 1.1.

Cableado y componentes eléctricos de un Tiguan (fuente: Volkswagen).

1

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

1. Circuitos de 12 o 24 V en vehículos con motor de combustión



Figura 1.2.
Batería de 12 V.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos

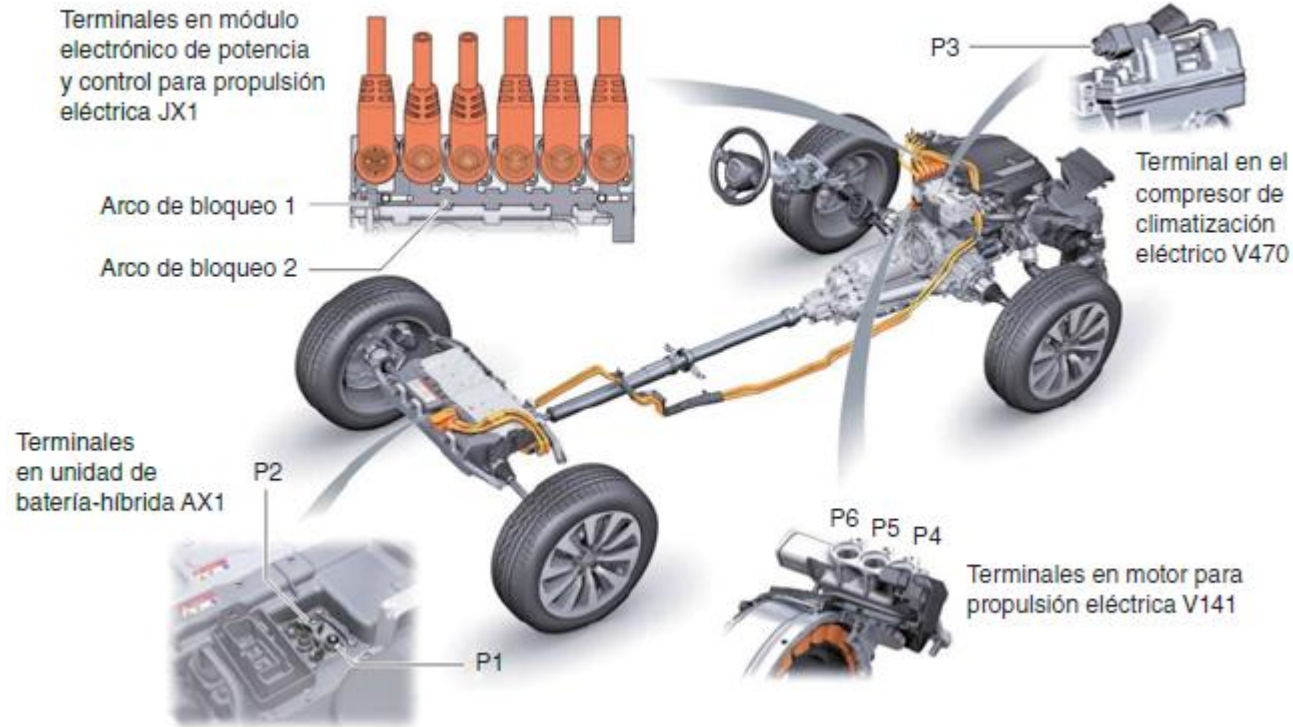


Figura 1.3.

Red eléctrica de alta tensión del Q5 Híbrido (fuente: Audi).

1

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos



Figura 1.4.

Bateria de alta tension 201,6 V y bateria de 12 V de un Prius.

1

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos

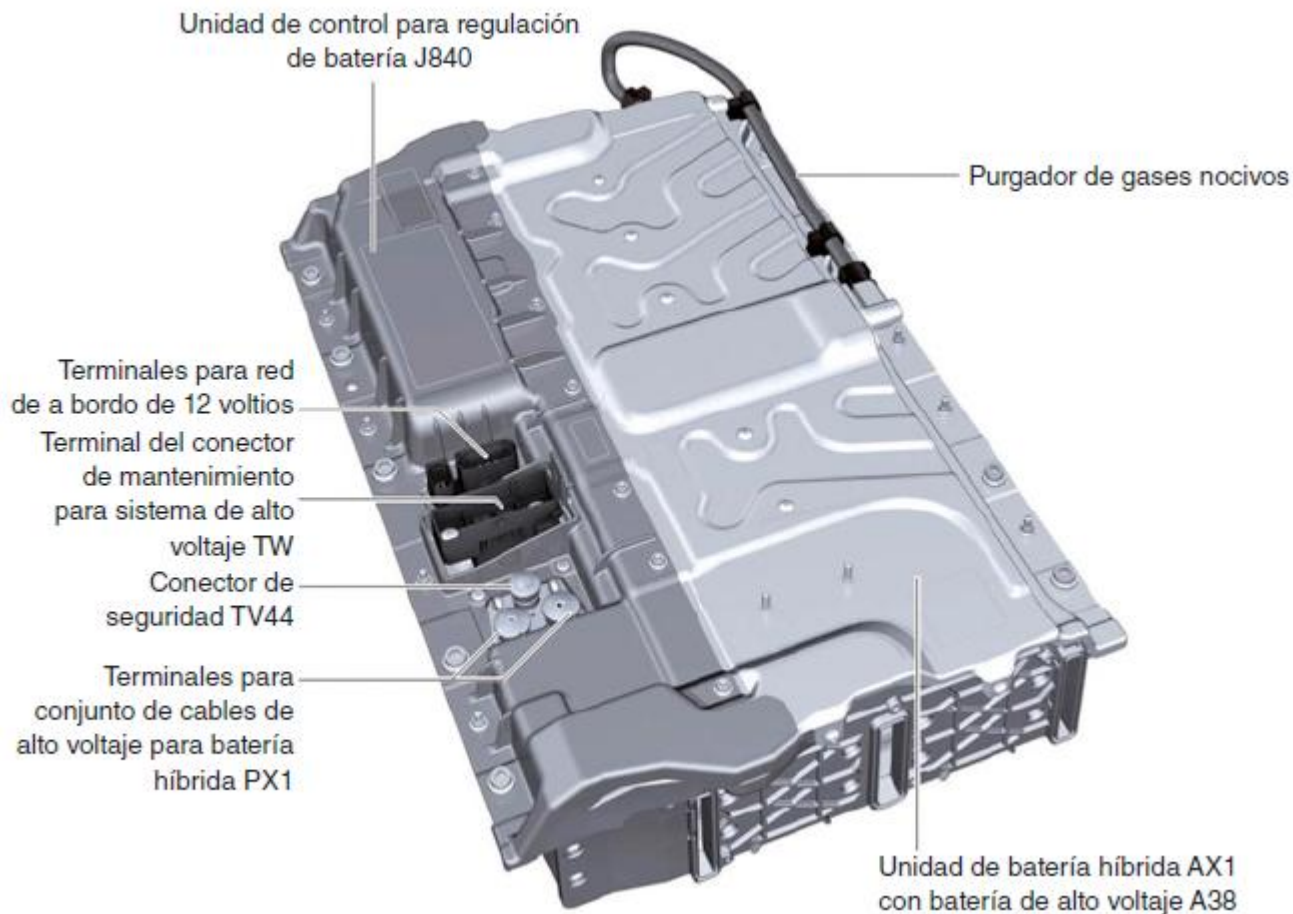


Figura 1.5.
Componentes de una batería de alta tensión (fuente: Audi).

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos



Advertencia ante un punto de peligro según DIN 4844-2 (BGV A8)

Advertencia de no tocar piezas que llevan tensión



Advertencia ante tensión eléctrica peligrosa según DIN 4844-2 (BGV A8)

Identificación de preceptos: tener en cuenta las instrucciones de uso según DIN 4844-2 (BGV A8)



Advertencia ante tensión eléctrica peligrosa según DIN 4844-2 (BGV A8)

Advertencia de no tocar piezas que llevan tensión

Identificación de preceptos: tener en cuenta las instrucciones de uso según DIN 4844-2 (BGV A8)

Figura 1.6.
Indicadores de alta tensión.

1 Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos



Figura 1.7.
Módulo electrónico de potencia (fuente: Audi).

1

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos

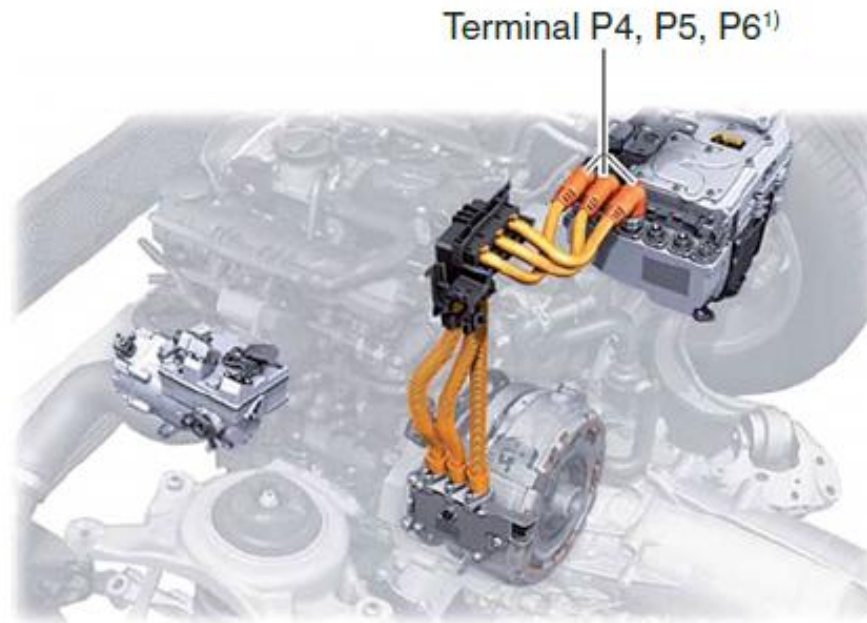


Figura 1.8.
Motor-alternador trifásico (fuente: Audi).

1

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos

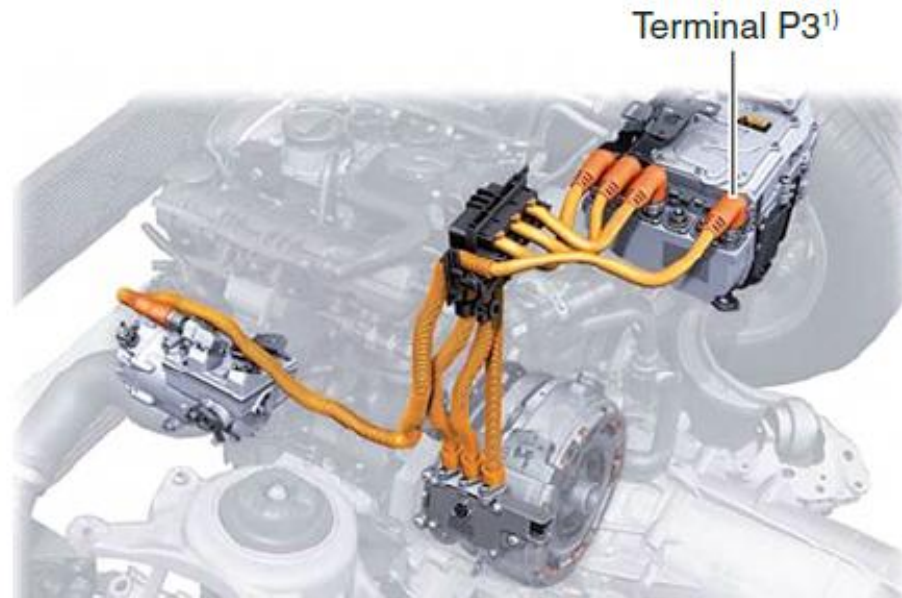


Figura 1.9.
Compresor eléctrico (fuente: Audi).

1

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos

2.3. Conector de mantenimiento para sistema de alto voltaje



Figura 1.10.
Conector de mantenimiento o servicio.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

2. Red de alta tensión en híbridos y eléctricos

2.3. Conector de mantenimiento para sistema de alto voltaje

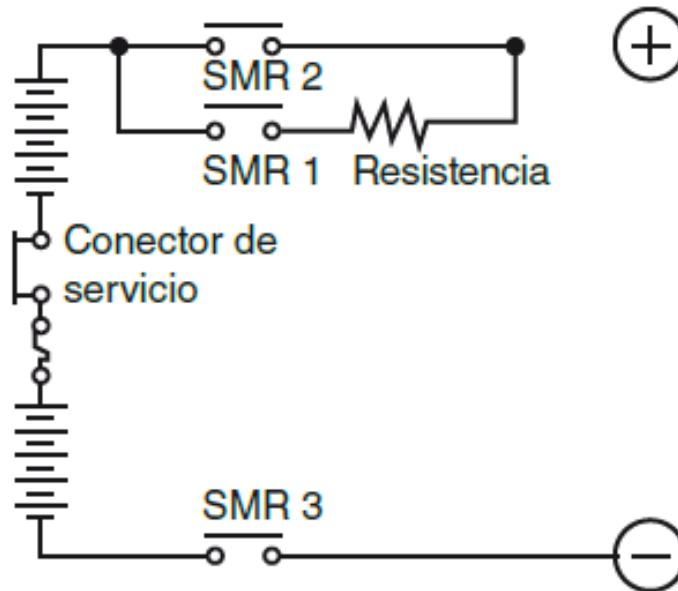


Figura 1.11.

Esquema eléctrico del conector de mantenimiento o servicio.



Figura 1.12.

Centralita, mazos de cables y conector.



Figura 1.13.

Cables, borne y terminal de masa.



Figura 1.14.
Símbolos de masa.

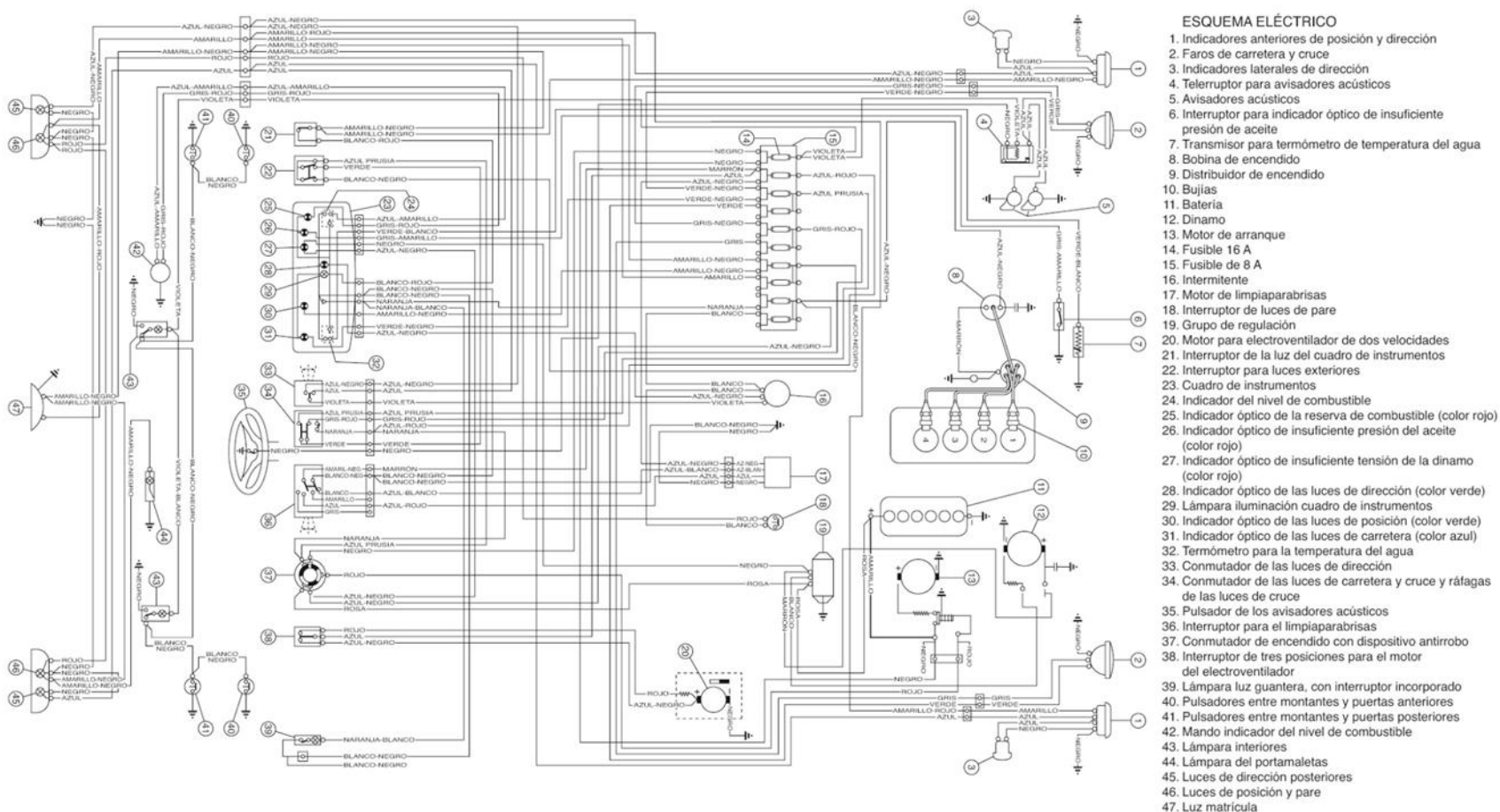
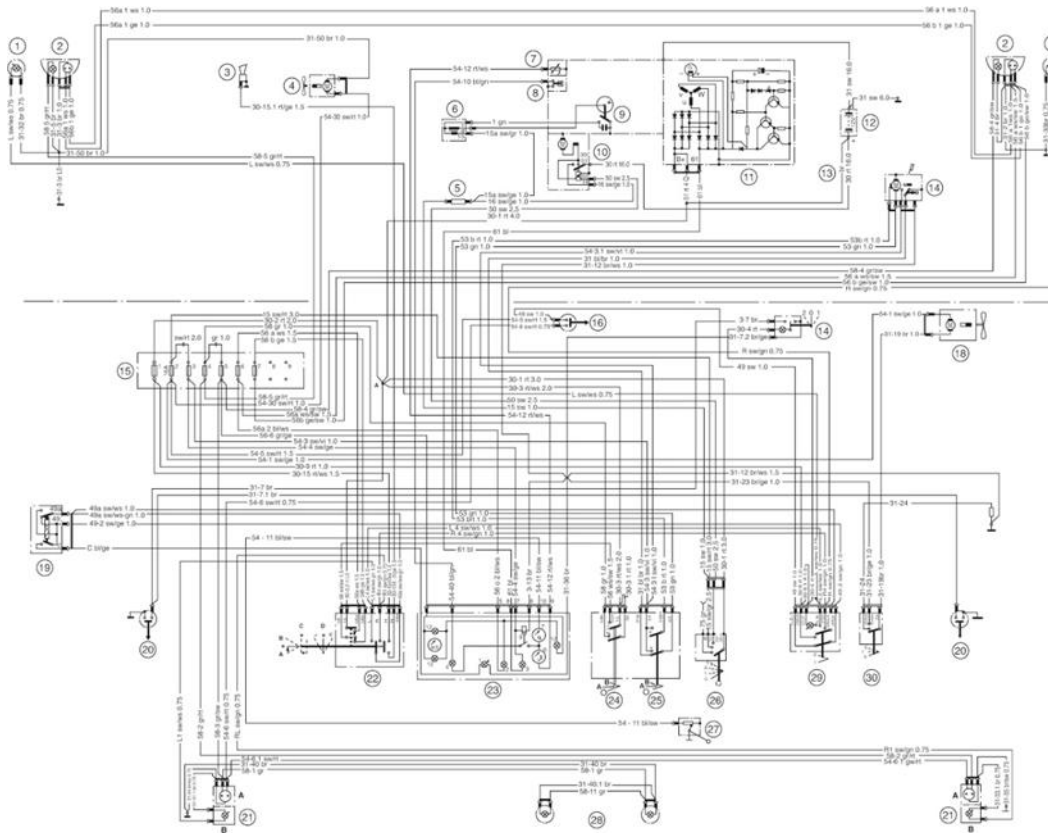


Figura 1.15. Esquema eléctrico unifilar completo de un automóvil.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

3. Instalación eléctrica

3.2. Esquemas eléctricos



EQUIPO NORMAL

1. Intermitentes delanteros
2. Conjunto de luces de faros/posición
3. Bocina
4. Motor de soplante de refrigeración del radiador
5. Resistencia autorreguladora (bobina encendido)
6. Bobina
7. Unidad transmisora del indicador de temperatura del agua
8. Unidad transmisora del manómetro de aceite
9. Distribuidor
10. Motor de arranque
11. Alternador
12. Batería
13. Elemento fusible
14. Motor del limpiaparabrisas
15. Caja de fusibles
16. Interruptor de luz de pare
17. Luz interior
18. Motor de soplante del calefactor
19. Unidad intermitente
20. Interruptor de luz de cortesía
21. Conjuntos combinados de luces de cola
 - A — Luces de cola/pare
 - B — Intermitentes
22. Interruptor de usos múltiples
 - A — Rátaga de faros
 - B — Luces largas
 - C — Bocina
 - D — Intermitente
23. Grupos de instrumentos
 - 1 — Luz de aviso de intermitente (verde)
 - 2 — Luz de aviso de luces largas (azul)
 - 3 — Luz de aviso de corriente de carga (roja)
 - 4 — Luz de aviso de presión de aceite (naranja)
 - 6 — Indicador de temperatura del agua
 - 7 — Indicador de nivel de gasolina
 - 8 — Reductor de voltaje
 - 12 — Iluminación de panel
24. Interruptor de alumbrado
 - A — Luz de posición
 - B — Rápido
25. Interruptor del motor del limpiaparabrisas
 - A — Lento
 - B — Rápido
26. Seguro dirección/interruptor encendido
 - O — Desconectado
 - 1 — Accesorios
 - 2 — Encendido conectado
 - 3 — Arranque
27. Unidad transmisora de indicador de combustible
28. Luces de matrícula
29. Interruptor de luces de emergencia
30. Interruptor de motor del soplante de calefacción

ABREVIATURAS DE COLORES DEL CABLEADO

Clave	Color del cableado
bl	Azul
br	Marrón
ge	Amarillo
gr	Gris
gn	Verde
rs	Rosado
rt	Rojo
sw	Negro
vi	Violeta
ws	Blanco

CLAVES DE LOS CABLES

54-16	sw/gr-rt	2.5
Sección del cable en mm ² . Los cables sin marcas tienen una sección de 0,56 mm ² .		
Clave de color del cable - colores secundarios		
Clave de color del cable - color primario		
Número del cable		

Figura 1.16.
Esquema eléctrico unifilar.

3. Instalación eléctrica

3.2. Esquemas eléctricos



1. Batería
2. Motor de arranque
3. Conmutador de encendido y arranque
4. Portafusibles en el habitáculo
5. Portafusibles en el vano motor
6. Alternador
7. Testigo de carga del alternador
8. Testigo de presión mínima de aceite del motor
9. Testigo indicador de exceso de temperatura del líquido refrigerante
10. Testigo de nivel mínimo de líquido de freno o freno de establecimiento accionado
11. Mancocontacto de presión mínima de aceite
12. Sensor de temperatura del líquido refrigerante
13. Pulsador para el testigo de freno de mano accionado
14. Sensor de nivel del líquido de frenos
15. Pulsador de las luces de freno
16. Luces de freno
17. Radiocasete
18. Conmutador de luces e iluminación interior
19. Pulsador para iluminación interior
20. Botón de selección de función de visualización
21. Cuadro de indicadores, que comprende:
 - Lámparas de iluminación (disminuyen de intensidad con las luces de cruce conectadas)
 - Avvisador acústico de olvido de luces encendidas
 - Indicador numérico de velocidad del vehículo
 - Cuantakilómetros total
 - Cuantakilómetros parcial
 - Indicador de nivel de combustible
 - Reloj digital
22. Sensor de nivel de combustible
23. Sensor de velocidad del vehículo (en el cambio de velocidades)

24. Conmutador combinado:
 - a) Luces de posición/cruce/carretera (con testigo de conexión)
 - b) Ráfagas
 - c) Avvisador acústico
25. Iluminación del encendedor
26. Iluminación de los mandos del sistema de calefacción
27. Luz de posición delantera derecha
28. Luz de posición trasera derecha
29. Luz de posición trasera izquierda
30. Luz de posición delantera izquierda
31. Testigo de conexión de las luces de posición
32. Luz de matrícula
33. Luz antiniebla trasera
34. Testigo de conexión de la luz antiniebla trasera
35. Faros delanteros
36. Testigo de conexión de las luces de carretera
37. Avvisador acústico
38. Mando de regulación de altura de los faros
39. Motor de regulación de altura de los faros, izquierdo
40. Motor de regulación de altura de los faros, derecho
41. Sistema de inyección y encendido
42. Interruptor de las luces de marcha atrás
43. Luces de marcha atrás
44. Encendedor eléctrico
45. Testigo de conexión de la luneta térmica
46. Relé de conexión de la luneta térmica
47. Luneta térmica
48. Relé temporizador del limpiaparabrisas
49. Conmutador del limpiaparabrisas
50. Limpiaparabrisas

51. Conmutador
 - a) Limpialuneta
 - b) Lavaparabrisas y lavaluneta
52. Limpialuneta
53. Electrobomba lavaparabrisas y lavaluneta
54. Electroventilador de refrigeración del radiador
55. Termococontacto del electroventilador de refrigeración del radiador

56. Termococontacto de dos velocidades para electroventilador de refrigeración del radiador
57. Electroventilador de refrigeración del radiador
58. Conmutador de luces de emergencia
59. Relé de intermitencia
60. Conmutador de los intermitentes de dirección
61. Intermitente trasero izquierdo

62. Intermitente delantero izquierdo
63. Intermitente lateral izquierdo
64. Intermitente trasero derecho
65. Intermitente delantero derecho
66. Intermitente lateral derecho
67. Testigo de funcionamiento de los intermitentes
68. Relé de conexión de 1.ª velocidad del ventilador de calefacción/ventilación del habitáculo

69. Resistencia limitadora de corriente para 1.ª velocidad del ventilador de calefacción/ventilación del habitáculo
70. Ventilador de calefacción/ventilación del habitáculo
71. Termococontacto doble
72. Relé del ventilador de calefacción/ventilación del habitáculo

73. Presostato de tres vías
74. Embrague electromagnético del compresor del sistema de aire acondicionado
75. Mando combinado:
 - a) Ventilación
 - b) Recirculación de aire
76. Grupo de resistencias para variación de velocidad del ventilador de calefacción/ventilación del habitáculo

77. Relé del ventilador de calefacción/ventilación del habitáculo
78. Ventilador de calefacción/ventilación del habitáculo
79. Sensor de temperatura exterior
80. Actuador de cierre de la trampilla de entrada de aire exterior (recirculación de aire)
81. Interruptor de la luneta térmica

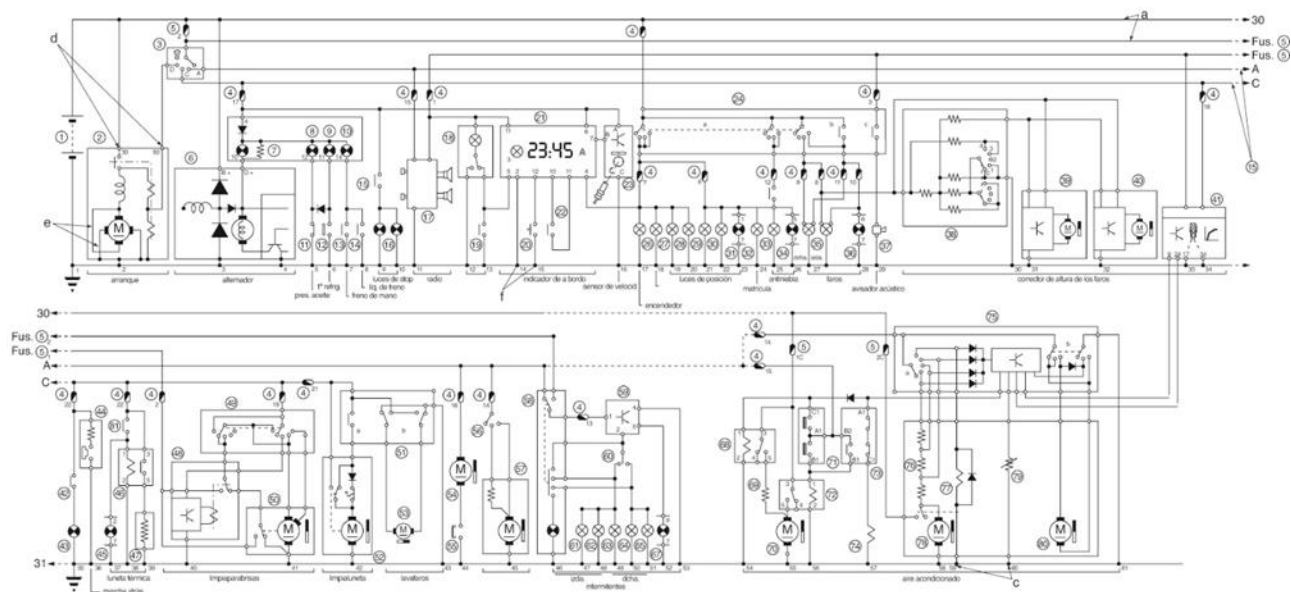


Figura 1.17.
Esquema eléctrico normalizado.

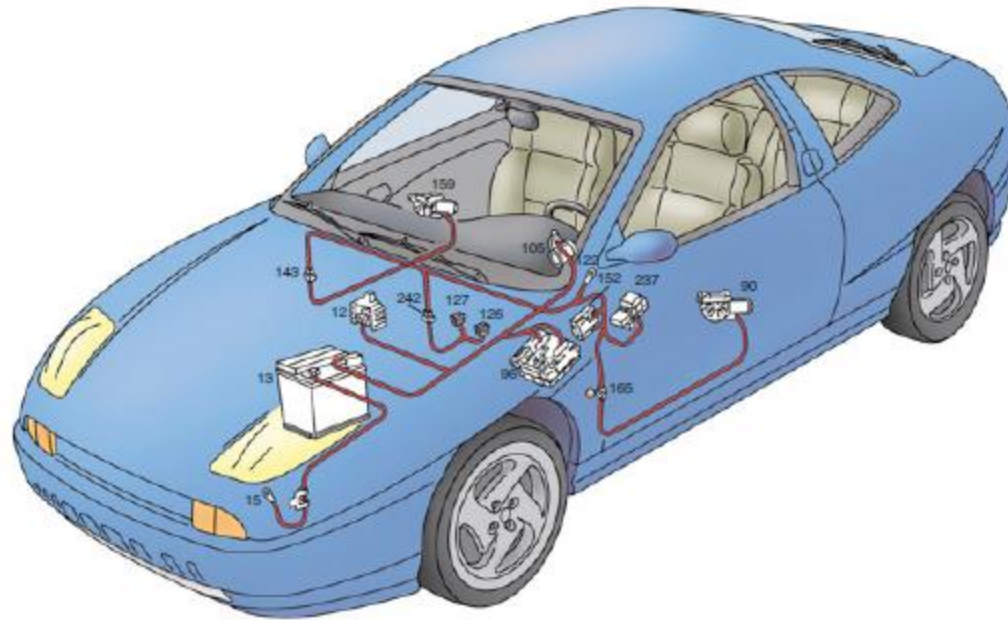


Figura 1.18.

Representación del esquema eléctrico por funciones (fuente: Fiat).

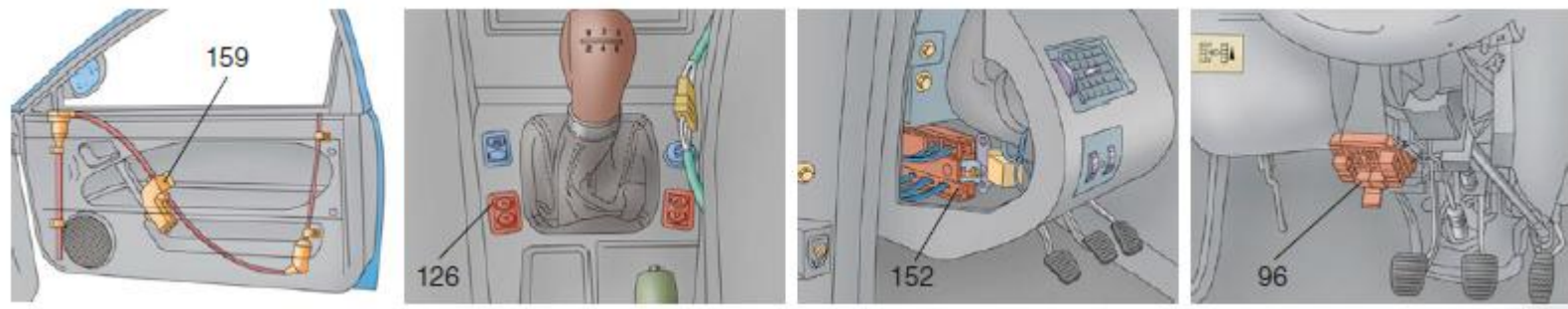


Figura 1.19.

Esquemas de situación de los componentes eléctricos en el vehículo.

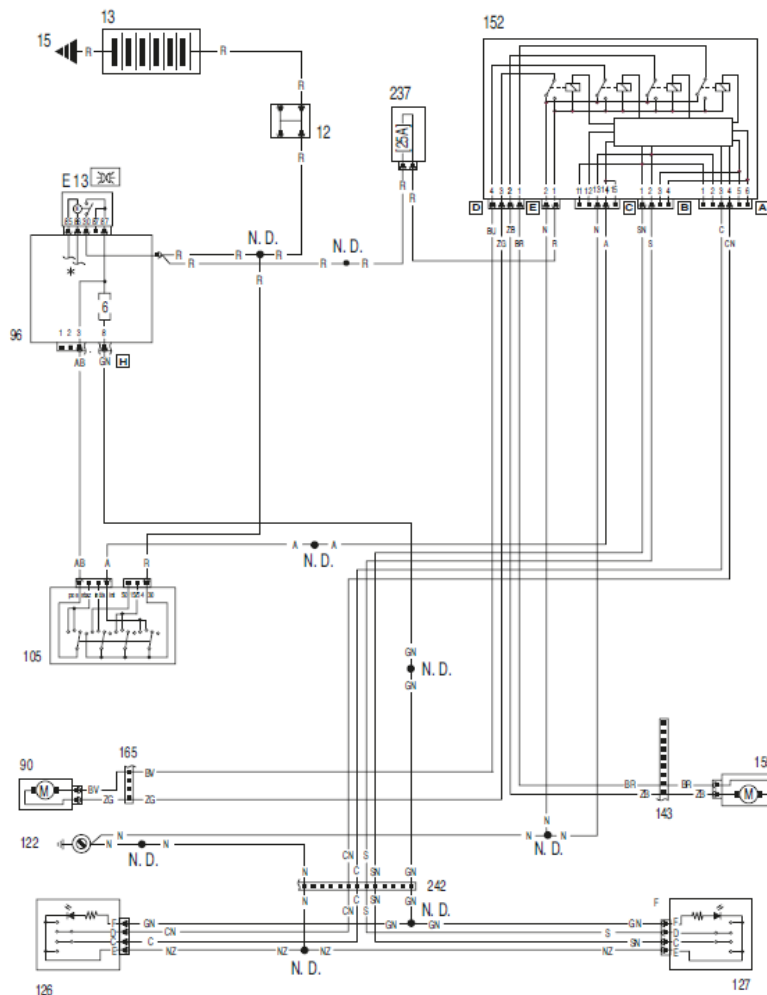


Figura 1.20.

Esquema eléctrico unifilar (fuente: Fiat).

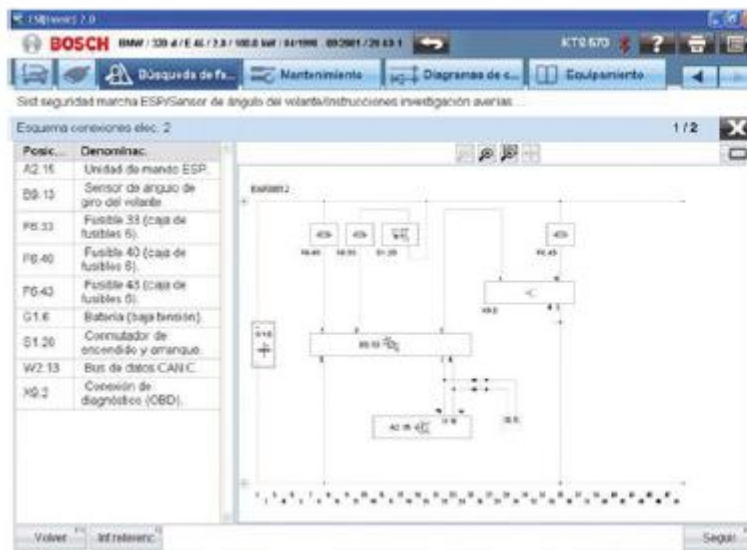


Figura 1.21.

Esquema eléctrico de cableado y esquema funcional unifilar.

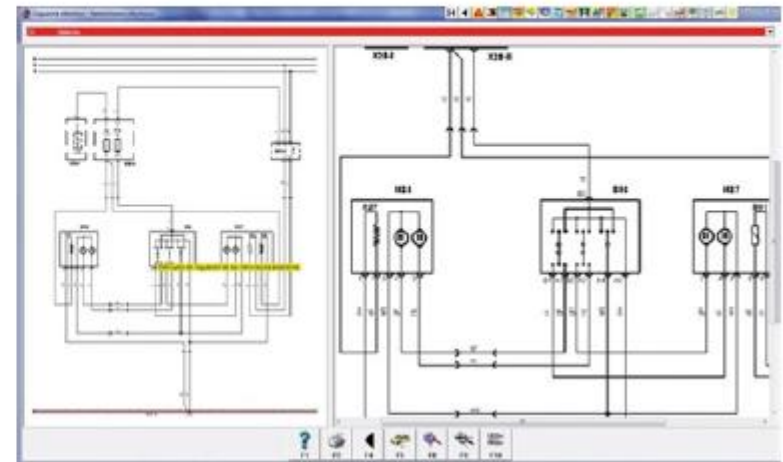


Figura 1.22.

Esquema eléctrico de Autodata.

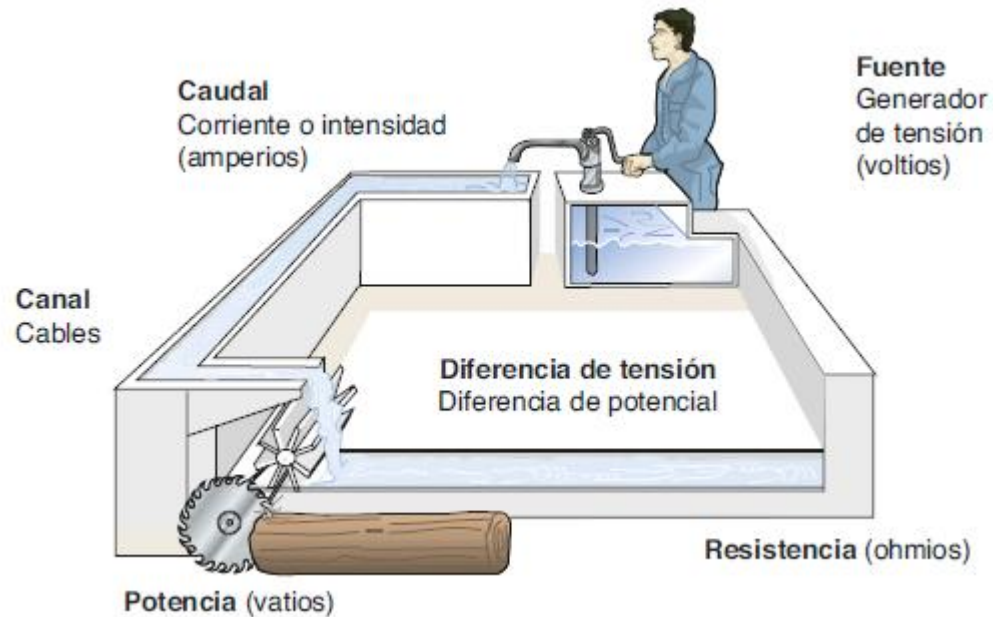


Figura 1.23.

Símil entre un circuito hidráulico y las magnitudes eléctricas.



Figura 1.24.

Medida de la tensión de un módulo de una batería de hidruro-niquel de un Prius.

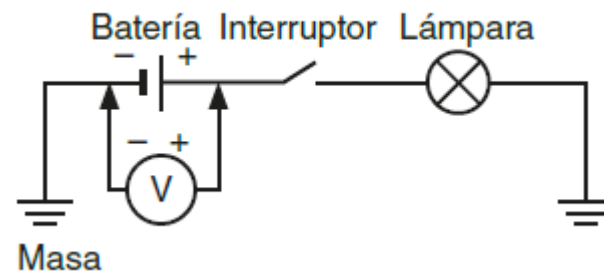


Figura 1.25.

Conexion del voltmetro en paralelo.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

4. Magnitudes y unidades eléctricas en circuitos de corriente continua

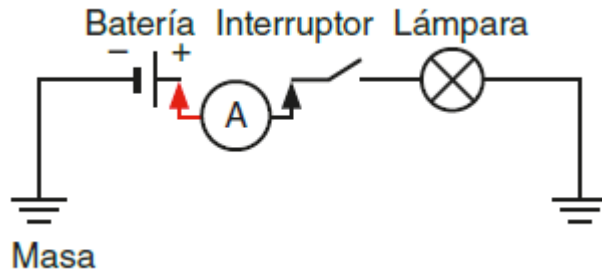


Figura 1.26.
Conexión del amperímetro en serie.



Figura 1.27.
Medición de la intensidad en amperios.

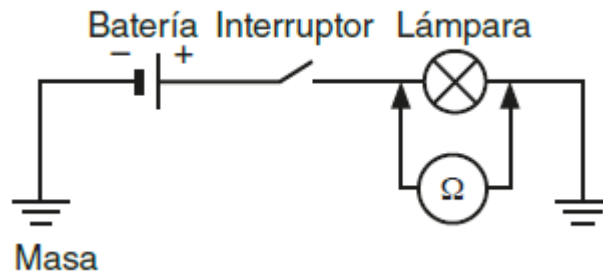


Figura 1.28. Medición de la resistencia en ohmios.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

4. Magnitudes y unidades eléctricas en circuitos de corriente continua

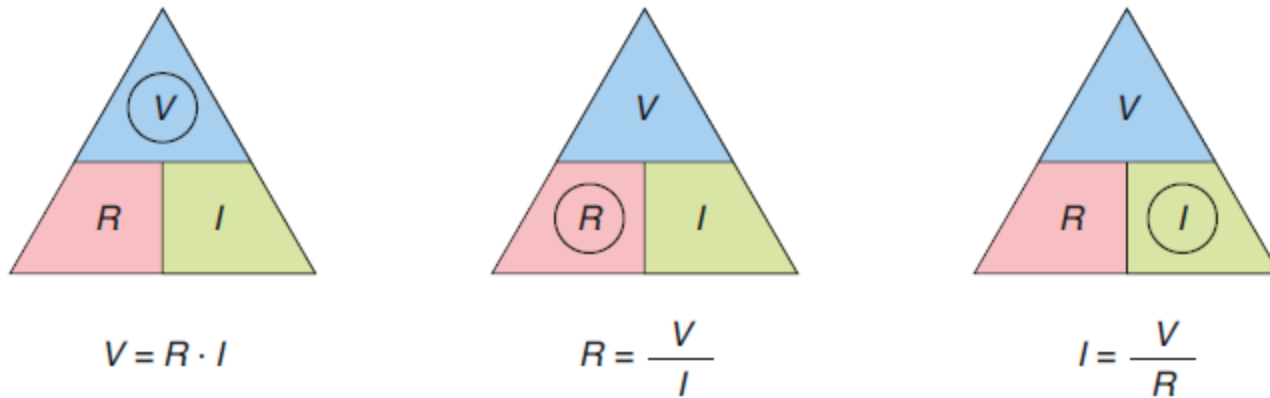


Figura 1.29.
Triángulos de la ley de Ohm.

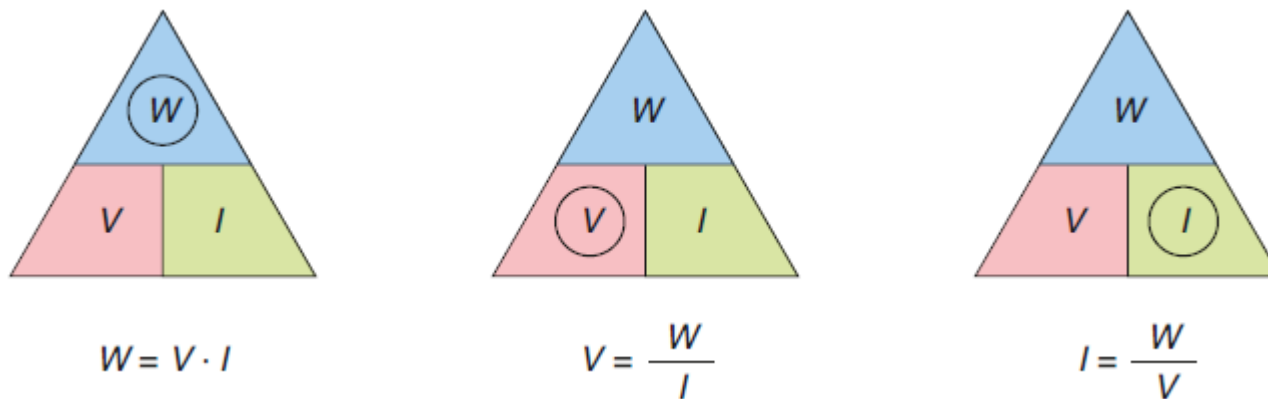


Figura 1.27.
Triángulos de potencia.



Figura 1.31.

Cables de un captador protegidos del calor del escape.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

5. Características de los conductores eléctricos



Figura 1.32.
Mazo de cables con abrazaderas.



Figura 1.33.
Cable de alta tensión.

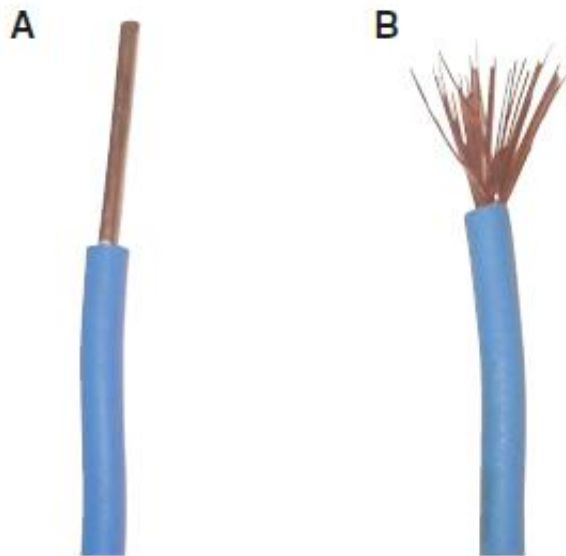


Figura 1.34.

A. Cable unifilar. B. Cable con mazo de hilos.

1

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

6. Protección de los circuitos. Fusibles



Figura 1.35.
Fusible enchufable.



Figura 1.36.
Fusibles de lámina planos de gran intensidad.



Figura 1.37.

Caja de fusibles colocada entre el lado del salpicadero y la puerta del conductor.

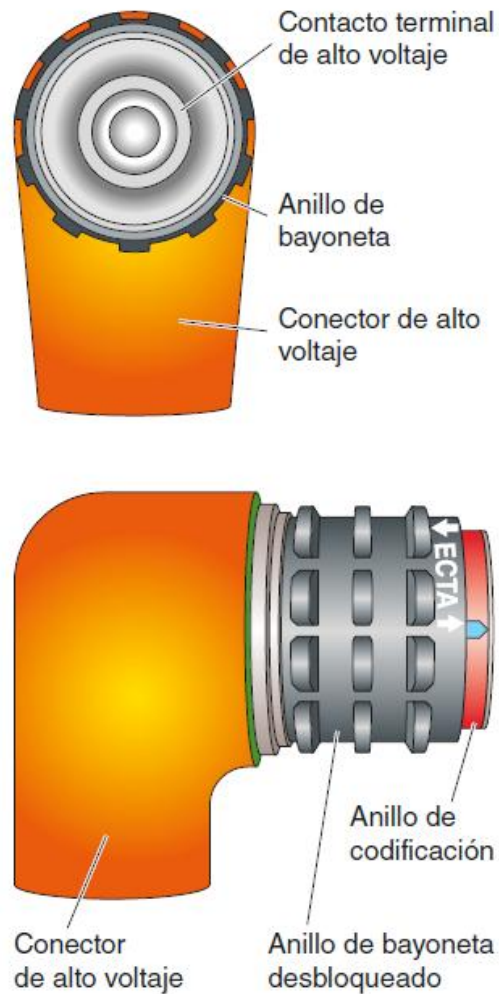


Figura 1.38. Conector de alto voltaje.



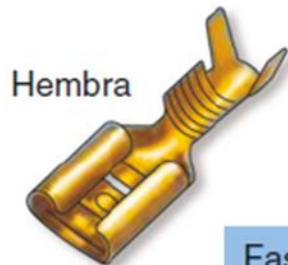
Macho



Redondo



Macho



Hembra

Faston



Batería



Hembra

Cilíndrico

Figura 1.39.
Terminales de circuitos de baja tensión.

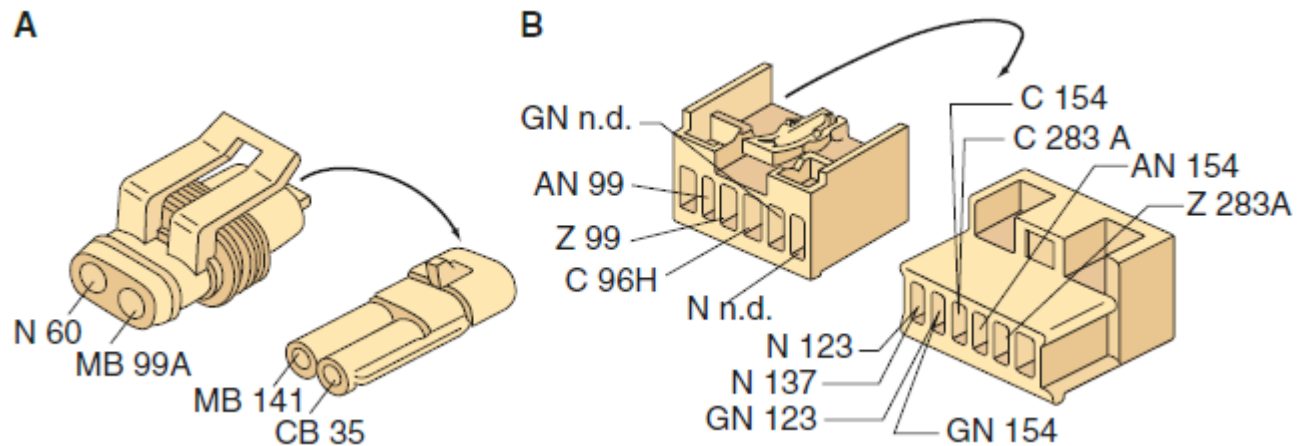


Figura 1.40.
Conectores.



Figura 1.41.
Conector de seguridad de un airbag.

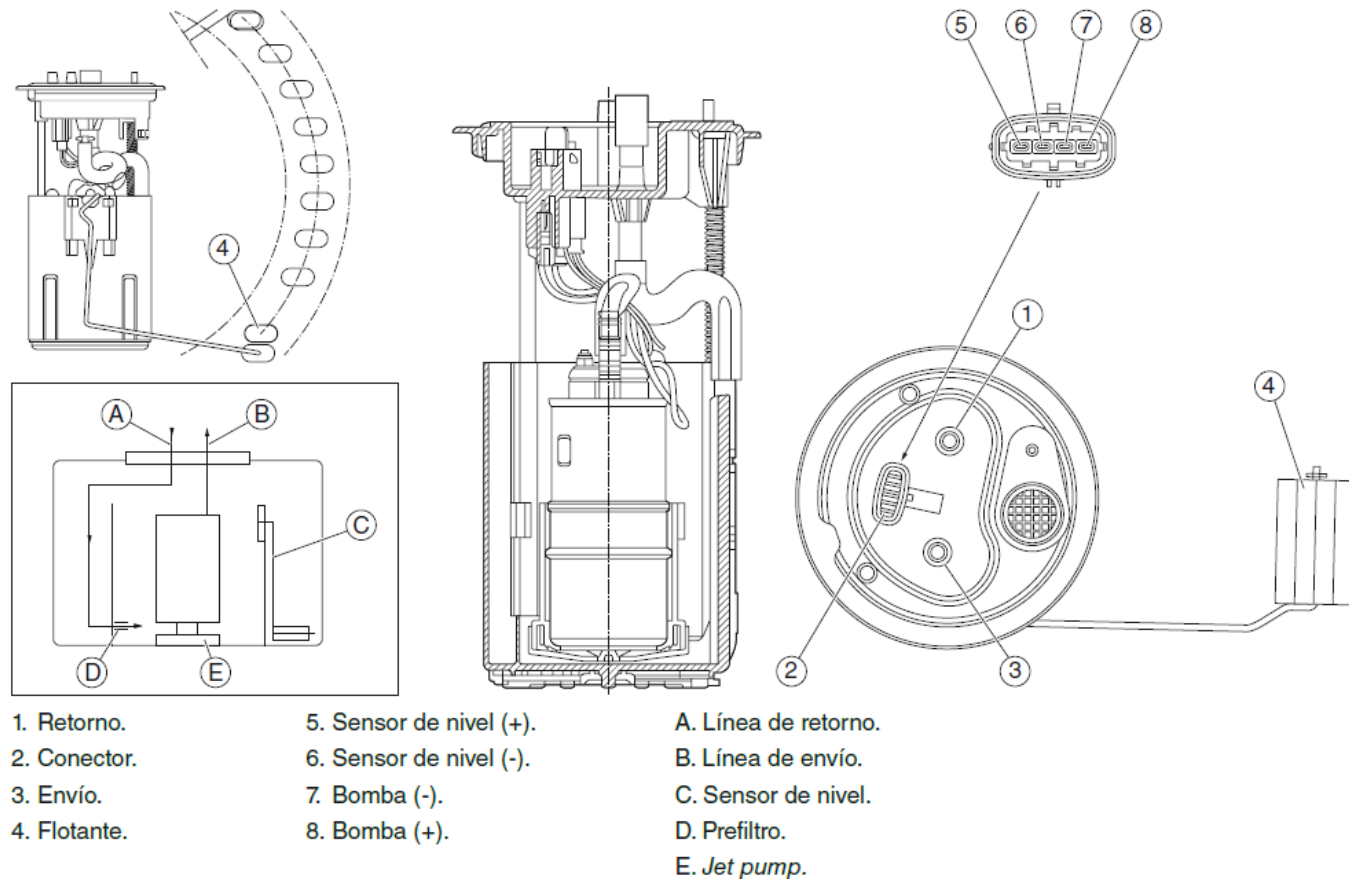


Figura 1.42.

Grupo electrobomba de combustible y conector (fuente: Iveco Daily).



Figura 1.43.
Manguito termosoldable.



Figura 1.44.
Soldadores con soplador.



Figura 1.45.
Alicates para engatillar terminales faston.

1

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

7. Terminales y conectores

7.3. Soldadura y engatillado de terminales

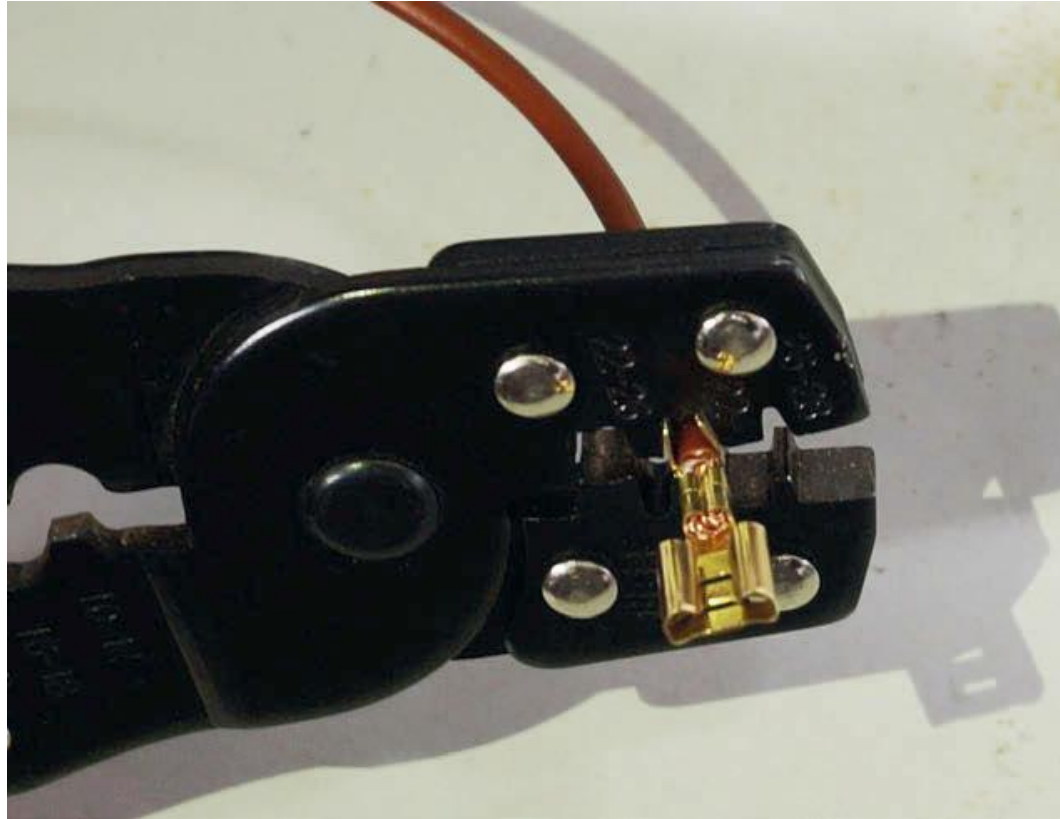


Figura 1.46.
Cerrado del terminal.



Figura 1.47.
Terminales faston engatillados.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

8. Polímetro digital

8.1. Mediciones básicas con el polímetro y conexiones



Figura 1.48.
Polímetro digital.

8. Polímetro digital

8.1. Mediciones básicas con el polímetro y conexiones

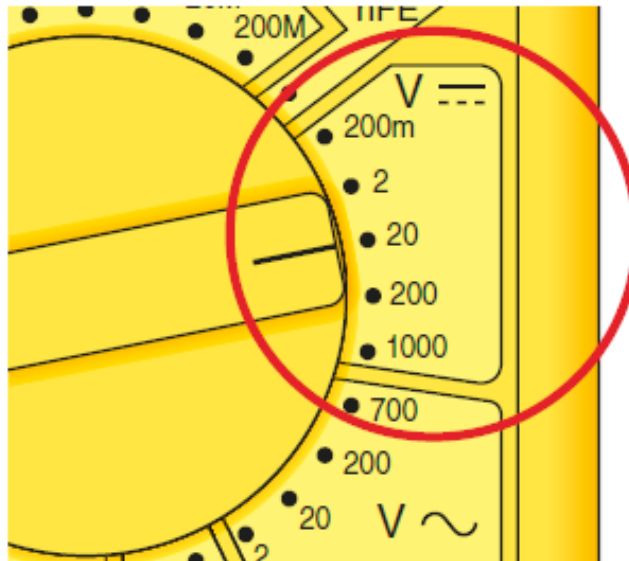


Figura 1.49.

Selección de la escala de tensión en continua para 12 V.

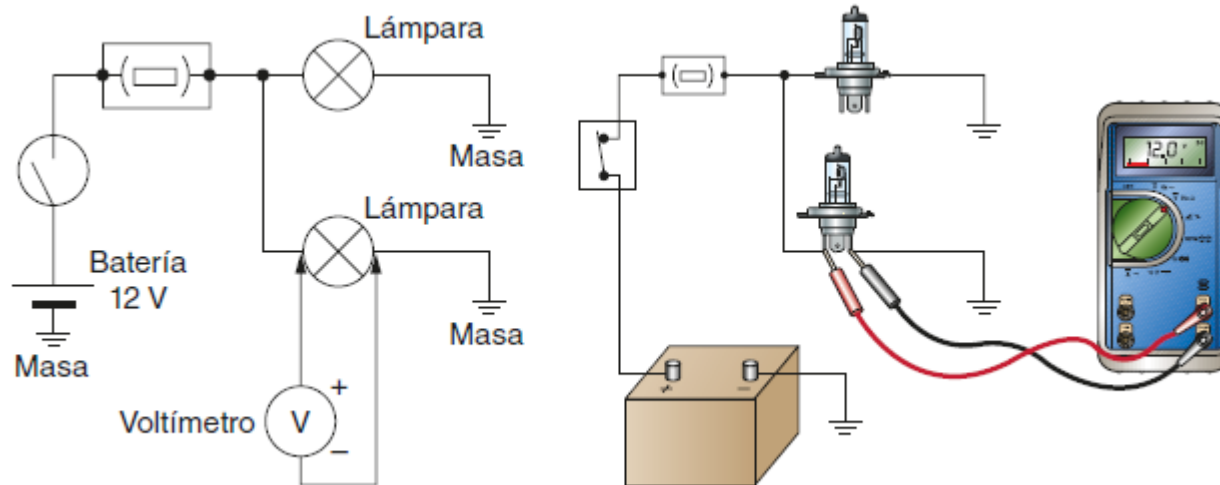


Figura 1.50.

Esquema de conexión del voltímetro y medición de la tensión.

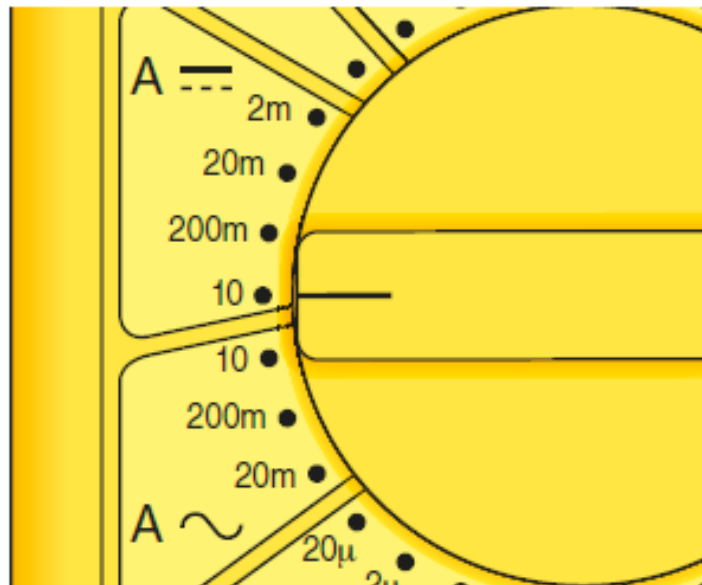


Figura 1.51.

Selección de la escala de medida de 10 amperios en continua.

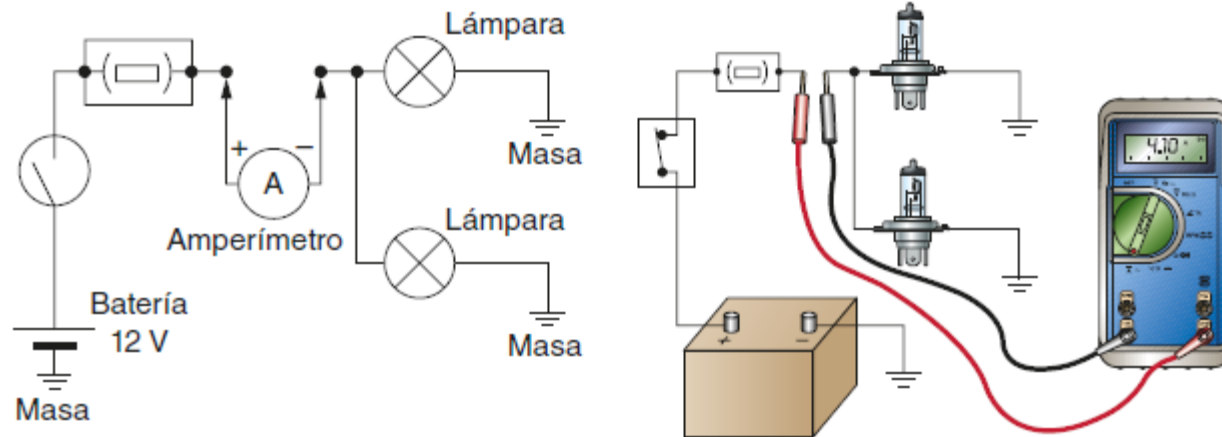


Figura 1.52.

Esquema de conexión del amperímetro y medición de la intensidad.



Figura 1.53.
Pinza amperimétrica.

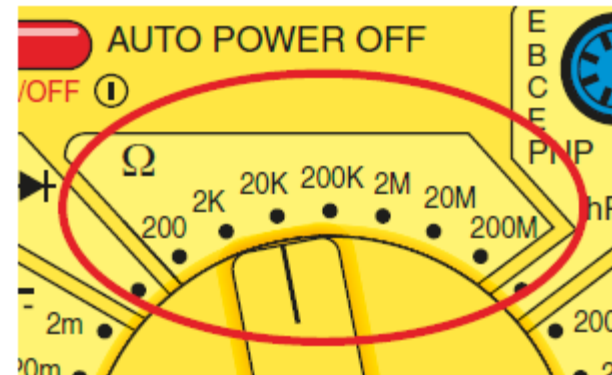


Figura 1.54.
Selección de la escala de resistencias.

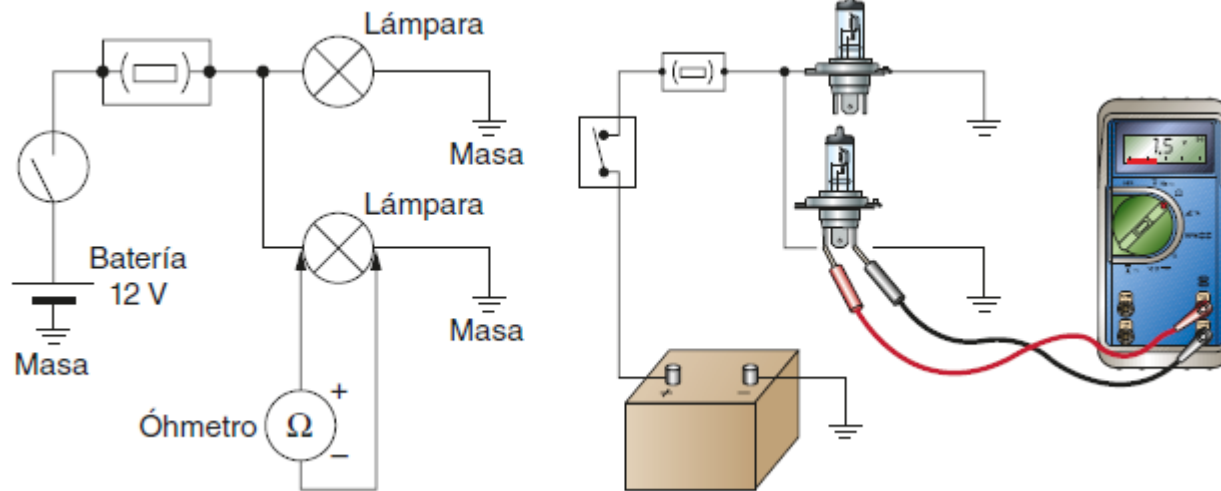


Figura 1.55.

Esquema de conexión del óhmetro y medición de la resistencia.

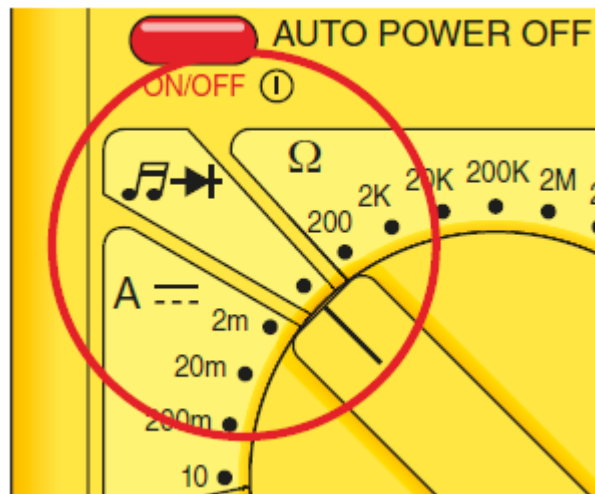


Figura 1.56.
Selección de la función de continuidad.

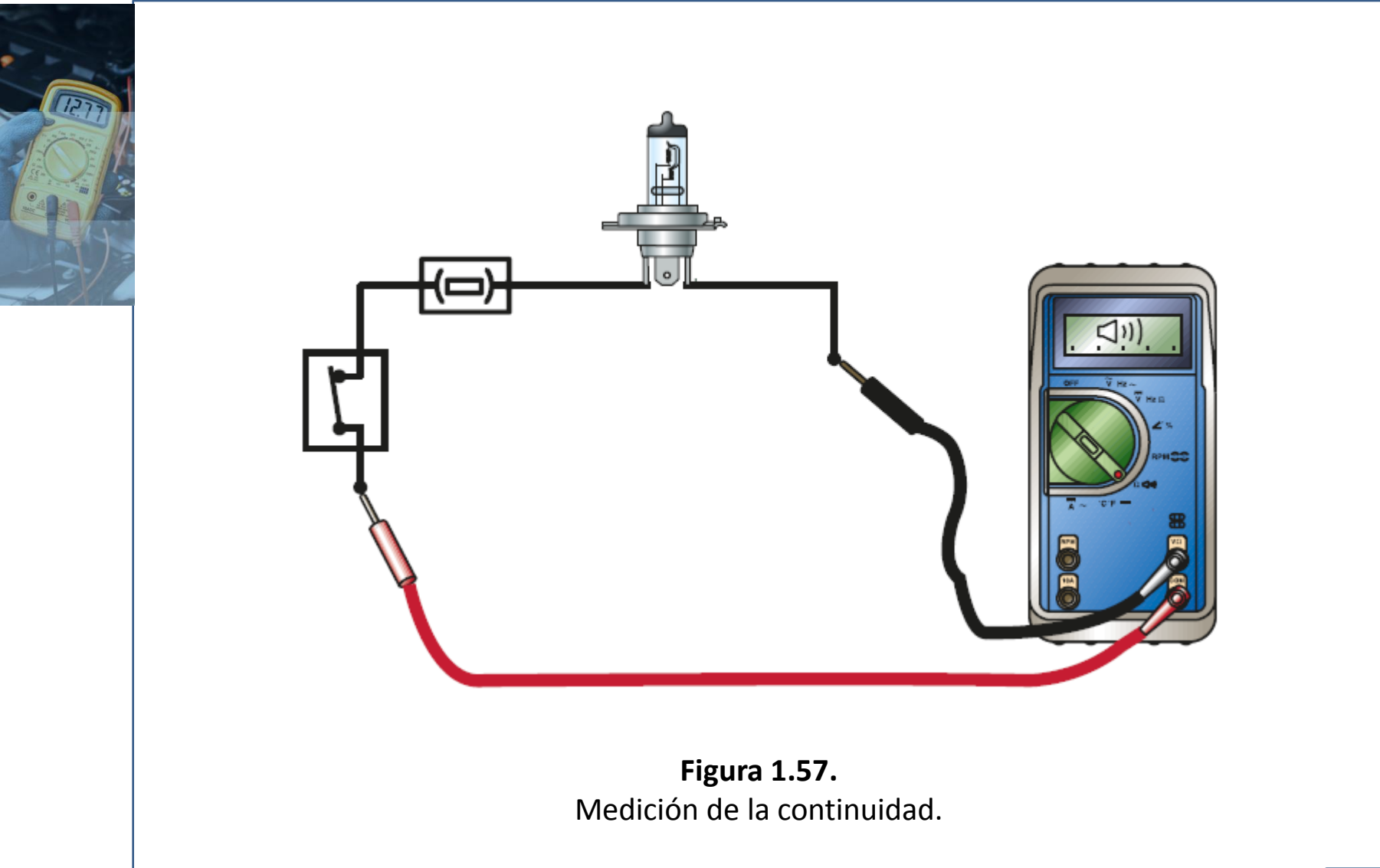


Figura 1.57.
Medición de la continuidad.



Figura 1.58.
Borne sulfatado.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

9. Localización de averías en circuitos eléctricos

9.3. Conexiones a masa en mal estado

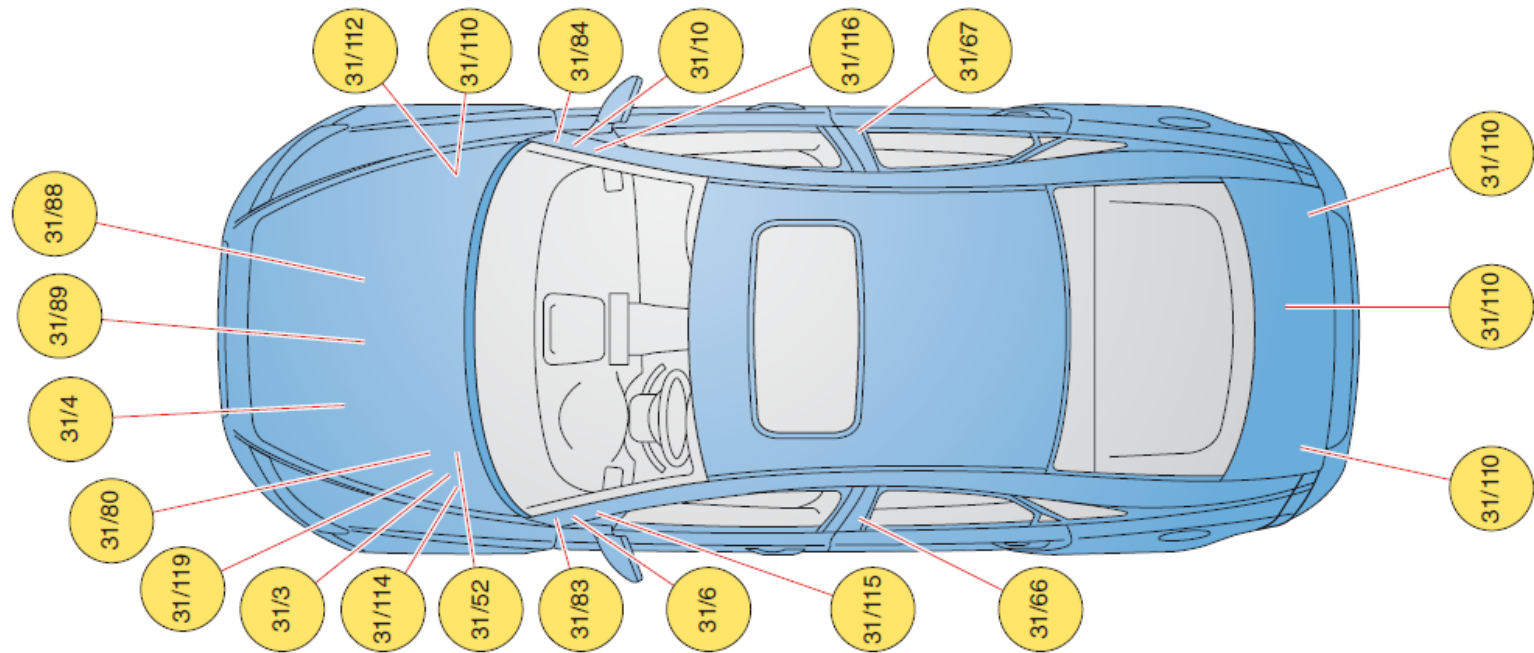


Figura 1.59.

Identificación y posición de los puntos de masa (fuente Volvo).



Figura 1.60.
Extraer el fusible protector de un circuito.



Figura 1.61.

Colocación de un amperímetro en serie para medir el consumo en amperios por drenajes de corriente.



Figura 1.62.

Desconectador de alta tension y guante protector de alta tension.

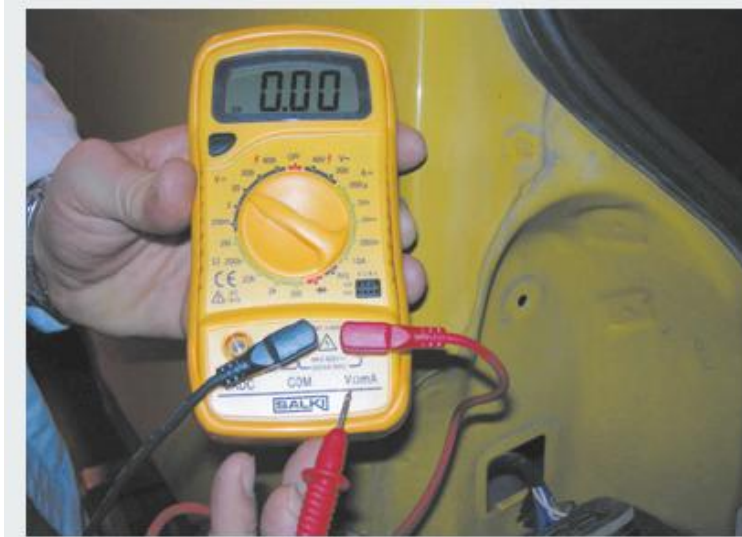


Figura 1.63.
Conectar los cables.



Figura 1.64.
Seleccionar la escala adecuada.



Figura 1.65.

Conectar las puntas del polímetro.

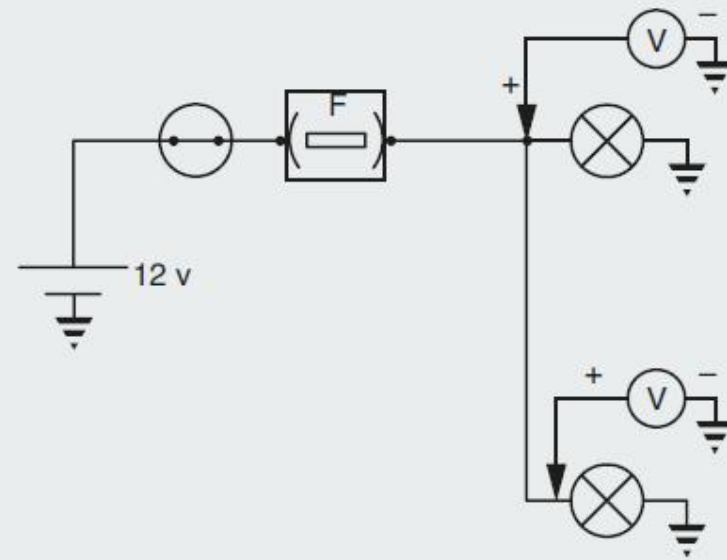


Figura 1.66.

Esquema de conexión del voltímetro.



Figura 1.67.

Conexión para medir intensidades.

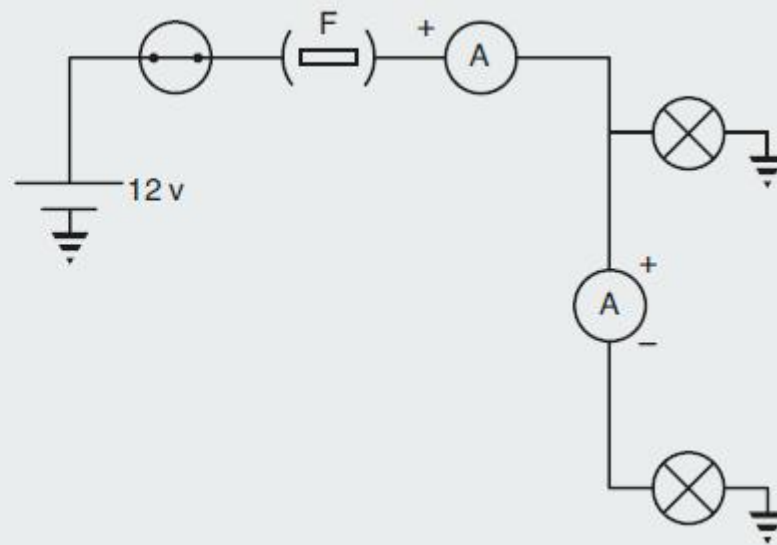


Figura 1.68.

Conexión del amperímetro.



Figura 1.69.
Amperímetro con pinza.



Figura 1.70.
Amperímetro analógico.

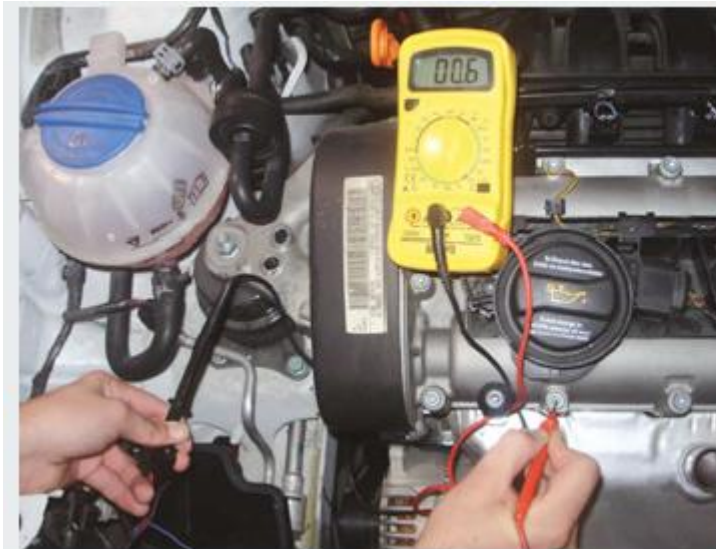


Figura 1.71.

Medida de la resistencia de una masa.



Figura 1.72.

Medida de la resistencia de un captador inductivo.

Los circuitos eléctricos y sus magnitudes

ORGANIZO MIS IDEAS

