

Estándar de competencias profesionales

Mantener el sistema eléctrico de la motocicleta, ciclomotor, triciclo y cuadriciclo

Familia Profesional	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Nivel	2
Código	ECP2764_2
Estado	BOE
Publicación	RD 546/2023

Competencia profesional

Elementos de la competencia

- EC1** Comprobar los elementos del conjunto del sistema eléctrico de carga de baja tensión en la motocicleta, ciclomotor, triciclo o cuadriciclo, diagnosticando averías con los útiles de prueba y medida (multímetro, comprobador de baterías, osciloscopio), desmontando y montando con la herramienta común de taller (llaves fijas, de vaso, destornilladores, entre otras), realizando comprobaciones y siguiendo la documentación técnica.
- IC1.1** El voltaje de carga general del sistema se verifica, colocando las puntas del multímetro en los bornes de la batería, comprobando con el polímetro la tensión y subiendo el régimen de giro del motor al rango especificado en la documentación técnica, confirmando que el valor de carga mostrado en la pantalla está dentro del rango contenido en el manual del fabricante.
- IC1.2** La comprobación del estado de carga de la batería de baja tensión se realiza, entre otros métodos, mediante la descarga de corriente en frío de la batería (indicado como CCA (Cold Cranking Amps) en el cuerpo de la batería), verificando con las pinzas del comprobador de baterías, observando que tanto el voltaje como los CCA nominales se encuentran dentro del rango especificado por el fabricante de la misma.
- IC1.3** El consumo residual de corriente se verifica, desconectando el borne negativo de la batería y colocando en serie el multímetro, comprobando la intensidad con el interruptor principal de motocicleta, ciclomotor, triciclo o cuadriciclo en su posición OFF, observando el dato de la medición y comparándolo con lo contenido en el manual de taller, reparando la línea

defectuosa en cada caso, desconectando los fusibles y observando que el valor entra en parámetros, saneando la instalación, cambiando el tramo deteriorado.

IC1.4 El voltaje de salida entre fases del alternador de corriente se verifica, desconectando el terminal de la instalación eléctrica principal, con el motor en funcionamiento, colocando las puntas del multímetro en los conectores de fase y alternando la posición de las puntas para obtener 3 medidas (1-2, 1-3, 2-3) de corriente alterna saliente de cada una de las fases al régimen de giro especificado por el fabricante y comprobando que los valores mostrados están dentro del rango especificado en la documentación técnica.

IC1.5 La resistencia entre fases del alternador de corriente se verifica, desconectando la ficha de conexión a la instalación eléctrica principal, a motor parado, colocando las puntas del multímetro en los conectores de fase y alternando la posición de las puntas para obtener 3 medidas (1-2, 1-3, 2-3) de resistencia de cada una de las fases, y comprobando que los valores mostrados están dentro del rango especificado en la documentación técnica, observando que ninguno de ellos está derivado a masa.

IC1.6 El funcionamiento del puente de diodos interno del regulador-rectificador de corriente se verifica, desconectando de la instalación eléctrica principal, utilizando el multímetro y alternando la punta negativa en los tres pines de fase procedentes del alternador y colocando la punta positiva del multímetro en la salida de positivo del regulador-rectificador, verificando que las tres medidas resultantes sean iguales, invirtiendo la posición de las puntas y verificando que el multímetro no muestra ningún valor, realizando la comprobación inversa, colocando la punta positiva en los tres pines de fase procedentes del alternador y colocando la punta negativa del multímetro en la salida de negativo del regulador-rectificador, verificando que las tres medidas resultantes sean iguales, invirtiendo de nuevo la posición de las puntas del multímetro y asegurando que no hay datos de lectura (0).

EC2 Diagnosticar los elementos del conjunto del sistema eléctrico de encendido de la motocicleta, ciclomotor, triciclo o cuadriciclo, comprobando averías con los útiles de prueba y medida (multímetro, adaptador de voltaje de pico, osciloscopio), desmontando y montando con la herramienta común de taller (llaves fijas, de vaso, destornilladores, entre otras), realizando comprobaciones y siguiendo la documentación técnica.

IC2.1 El sensor de posición del cigüeñal (CKP) se verifica, desconectando el terminal de conexión a la instalación principal y colocando las puntas del adaptador de voltaje de pico que a su vez está conectado al multímetro, en los terminales del sensor, haciendo girar el motor de arranque al régimen de giro indicado en la documentación técnica, y comprobando que el voltaje de salida está dentro del rango especificado en la misma, midiendo la resistencia del sensor de posición del cigüeñal, comprobando que está dentro del rango especificado en la documentación técnica, sustituyendo el componente defectuoso (sensor o estrella de encendido), según conclusiones de comprobación.

- IC2.2** El sensor de posición de árbol de levas se verifica, desconectando el terminal de conexión a la instalación principal, utilizando el multímetro, colocando las puntas en los terminales del sensor y midiendo el voltaje de salida, haciendo girar el motor de arranque al régimen de giro indicado en la documentación técnica, y controlando que el valor dado está dentro de los datos contenidos en el manual de taller, sustituyendo el componente defectuoso, según conclusiones de comprobación.
- IC2.3** Las bobinas de encendido se desmontan, retirando el depósito de combustible, la caja de aire y posibles componentes auxiliares (manta térmica, solenoide de inducción de aire), verificando su funcionamiento, midiendo la resistencia interna de los bobinados primario y secundario mediante un multímetro según los parámetros indicados en la documentación técnica.
- IC2.4** Las bujías de encendido se desmontan, retirando el depósito de combustible, la caja de aire, los posibles componentes auxiliares (manta térmica, solenoide de inducción) y los capuchones o bobinas de encendido, desenroscándolas de su alojamiento mediante herramienta común, inspeccionando el estado del electrodo y la holgura del mismo según los parámetros indicados en la documentación técnica.
- EC3** Diagnosticar los elementos del conjunto del sistema eléctrico de iluminación, señalización y control de la motocicleta, ciclomotor, triciclo o cuadriciclo, comprobando averías con los útiles de prueba y medida (multímetro, osciloscopio, corriente externa), desmontando y montando con la herramienta común de taller (llaves fijas, de vaso, destornilladores, entre otras), realizando comprobaciones y siguiendo la documentación técnica.
- IC3.1** Las bombillas del faro delantero/piloto trasero se desmontan, retirando el asiento y la cubierta antipolvo, el conector eléctrico y la presilla de sujeción, inspeccionado el estado de los filamentos visualmente y verificando su funcionamiento con una fuente de corriente externa de 12V entre los pines del conector, comprobando el relé en cada caso, siguiendo la documentación técnica del fabricante, sustituyendo el componente defectuoso según conclusiones de comprobación.
- IC3.2** Las bombillas de los intermitentes se desmontan, retirando la carcasa translúcida, inspeccionando el estado del filamento visualmente y verificando su funcionamiento con una fuente de corriente externa de 12V entre los pines del conector, comprobando el relé en cada caso, siguiendo la documentación técnica del fabricante, sustituyendo el componente defectuoso según conclusiones de comprobación.
- IC3.3** El panel de instrumentos se desmonta, retirando las carcasas protectoras y retirando los tornillos de sujeción al chasis con herramienta común (destornillador, llave hexagonal, entre otras), verificando el funcionamiento de los testigos de información (intermitencia, luz de carretera, luz de cruce, presión de aceite, tensión de la batería, entre otros), los testigos de advertencia (aviso de fallo motor) y los indicadores de información (velocidad, tacómetro),

comprobando las masas y señales de corriente según los parámetros indicados en la documentación técnica, sustituyendo el componente defectuoso, según conclusiones de comprobación.

EC4 Diagnosticar los elementos del conjunto del sistema eléctrico de arranque de la motocicleta, ciclomotor, triciclo o cuadriciclo, verificando averías con los útiles de prueba y medida (multímetro, osciloscopio, entre otros), desmontando y montando con la herramienta común de taller (llaves fijas, de vaso, destornilladores, entre otras), realizando comprobaciones y siguiendo la documentación técnica, sustituyendo el componente defectuoso según conclusiones de comprobación.

IC4.1 El relé principal del sistema de arranque se verifica, desmontando el componente de la motocicleta, comprobando con el multímetro y colocando las puntas en los terminales de salida, cotejando que no exista continuidad, aplicando una corriente de 12V en los terminales de entrada del relé asegurando que sí existe continuidad, sustituyendo el componente defectuoso según conclusiones de comprobación.

IC4.2 El relé del sistema de seguridad en el arranque se verifica, accediendo al componente en la motocicleta, comprobando con el multímetro, colocando las puntas en los terminales de salida, cotejando que no exista continuidad con el caballete lateral extendido o con una marcha engranada, y si existe continuidad con el caballete recogido, con el punto muerto seleccionado o con una marcha engranada junto con la maneta del embrague accionada, asegurando el funcionamiento del circuito, sustituyendo según conclusiones de comprobación.

IC4.3 El interruptor de corriente y el pulsador de arranque se verifican, desconectando sus conectores a la instalación eléctrica principal, cotejando la continuidad con el multímetro, interruptor de corriente y pulsador de arranque en su posición ON (RUN en algunas marcas) y pulsado respectivamente, reparando o sustituyendo.

IC4.4 El motor de arranque se verifica, retirándolo de su soporte en el cárter del motor y desconectando los terminales de corriente y masa de este, verificando las escobillas internas (espesor y continuidad entre ellas y sus contactos) y segmentos (individualmente y entre cada segmento y el eje), utilizando los equipos de prueba y medida (calibre, micrómetro, multímetro, entre otras), sustituyendo siguiendo la documentación técnica del fabricante.

EC5 Diagnosticar los componentes de los circuitos eléctricos auxiliares (relés, fusibles, instalación eléctrica, diodos, ventilador del radiador) de la motocicleta, ciclomotor, triciclo o cuadriciclo, observando averías con los útiles de prueba y medida (multímetro, luz de pruebas, alimentación externa), desmontando y montando con la herramienta común de

taller (llaves fijas, de vaso, destornilladores, entre otras), realizando comprobaciones y siguiendo la documentación técnica.

IC5.1 Los relés del sistema eléctrico se verifican, desconectándolos de la instalación eléctrica principal, alimentándolos con una batería externa del mismo voltaje, comprobando con el multímetro y colocando las puntas en sus terminales de salida, observando su continuidad con alimentación conectada y no continuidad en el caso contrario, sustituyendo por uno nuevo.

IC5.2 Los fusibles de las líneas del sistema eléctrico se verifican individualmente, retirándolos de su caja de alojamiento y comprobándolos visualmente o con el multímetro midiendo resistencia, sustituyendo si se encuentra dañado.

IC5.3 El mazo principal del cableado de la instalación eléctrica se verifica visualmente, observando que el aislante de cada una de las líneas de corriente no se encuentra rasgadas o dañadas, no está haciendo contacto con el metal del chasis, verificando la continuidad del cable, utilizando un multímetro, desconectando los elementos conectados a cada extremo de él, observando los valores, comparándolos con los contenidos en la documentación técnica, sustituyendo según conclusiones de comprobación.

IC5.4 Los diodos se verifican mediante el comprobador de diodos del multímetro conectado a sus terminales, observando que tiene continuidad en una posición, pero no la tiene en la conexión contraria.

IC5.5 El sistema del ventilador del radiador se verifica, desconectando su conexión a la instalación eléctrica principal y suministrando una corriente externa del mismo voltaje al utilizado por el sistema, comprobando su funcionamiento, asegurando la conexión del relé de accionamiento del ventilador, el termocontacto o la señal procedente desde la centralita, utilizando un multímetro, comparando los datos obtenidos con los registrados en la documentación técnica.

EC6 Realizar operaciones de desactivación de alta tensión en los ciclomotores, motocicletas, triciclos y cuadriciclos, comprobando la ausencia de tensión, protegiendo los terminales y evitando la conexión por error.

IC6.1 La zona de trabajo de alta tensión se acordona, posicionando los elementos de señalización para la delimitación de la zona de peligro, utilizando los equipos de protección individual y controlando los riesgos en caso de emergencia.

IC6.2 El equipo de protección individual (guantes dieléctricos, botas, entre otros) se selecciona en función del trabajo a desarrollar, cumpliendo la normativa aplicable ante operaciones de riesgo por utilización de dispositivos vinculados a energía alta tensión.

- IC6.3** Los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso) se realizan después de la desconexión de alta tensión practicada por la persona responsable acreditada.
- IC6.4** Las cadenas de perimetrado y balizamientos, se colocan en la zona seleccionada para el trabajo de alta tensión, controlando la distancia entre el vehículo y la cadena, permitiendo el trabajo y la protección de otros.
- IC6.5** La alta tensión en el vehículo híbrido y eléctrico se desactiva, utilizando el equipo de diagnóstico, desactivando el contacto, desconectando la batería de bajo voltaje y embolsando el borne positivo, desmontando el desconectador de seguridad de la batería de alta tensión y esperando el tiempo necesario en cada caso, siguiendo el protocolo de desactivación del manual de taller del fabricante, para cortar la alimentación a los sistemas y prevenir el riesgo eléctrico, realizando mediciones y verificaciones, haciendo uso de los instrumentos de prueba y medida (polímetro y comprobador de aislamiento, entre otros) en los puntos y en las condiciones de voltaje que estipule el fabricante, identificando los terminales desnudos de alta tensión, protegiéndoles con capuchones aislantes, pantallas, perfiles, vainas, entre otras, para asegurar su protección.
- IC6.6** Los elementos para el rearme del sistema de alta tensión (el conector y la llave del vehículo) se aseguran con un candado de seguridad, custodiando bajo llave en un almacén y evitando su utilización por otro usuario.
- EC7** Verificar el conjunto convertidor/inversor, motores eléctricos de tracción y batería de alta tensión en los ciclomotores, motocicletas, triciclos y cuadriciclos, comprobando el funcionamiento de los elementos (rotor, estator, resolver, sensores, actuadores entre otros), de acuerdo con los procesos de trabajos preconizados por el fabricante en su documentación técnica.
- IC7.1** El equipo de diagnóstico utilizado para la comprobación de los sistemas de alta tensión se conecta a la toma de conexión, seleccionando el modelo y sistema a diagnosticar, para la lectura de averías.
- IC7.2** Los códigos de avería leídos de los sensores, actuadores, motores eléctricos, entre otros, se interpretan en el contexto del síntoma evidenciado, revisando las condiciones de aparición del defecto, reproduciendo la avería y decidiendo la reparación o sustitución. de taller, evitando su derrame incontrolado.
- IC7.3** Los parámetros de funcionamiento eléctrico del motor y conjunto convertidor/inversor (tensión de alimentación, velocidad de rotación, temperatura, entre otras) y su alimentación se verifican, observando los datos registrados en el equipo de diagnóstico, comparándolos con los datos técnicos para acotar el problema que origina la avería en cada caso.

- IC7.4** Los puntos de control eléctrico se identifican en el manual de taller, accediendo a ellos, desmontando los elementos anexos (carcasas, manguitos, embellecedores, entre otros) para obtener las medidas eléctricas de comprobación en condiciones de seguridad y eligiendo los más cercanos al motor eléctrico verificando sus parámetros eléctricos.
- IC7.5** Los elementos afectados (sensores, actuadores y motor eléctrico, entre otros) se buscan en el manual de taller, determinando la ubicación física del elemento para su comprobación o sustitución.
- IC7.6** La gestión eléctrica/electrónica (sensores, actuadores, válvulas, unidad electrónica de control entre otras) de los motores eléctricos y del convertidor/inversor se verifican con el equipo de diagnosis (caja de bornas o equipo específico de medición), controlando los posibles errores, relacionándolos con las causas que los provocan, y realizando una diagnosis guiada de averías en cada caso.
- IC7.7** El sistema de alta tensión se revisa, realizando el diagnóstico y estableciendo las causas según un proceso razonado de causa-efecto, asegurando que no provoca otras averías o daños, y proponiendo, en su caso, las diferentes alternativas de reparación.
- IC7.8** La batería de alta tensión en los ciclomotores, motocicletas, triciclos y cuadríciclos se verifica visualmente y con los equipos de prueba y medida (polímetro, equipo de diagnosis, entre otros), que los conectores no están deteriorados, que los valores eléctricos (tensión, intensidad, resistencia y potencia) son los marcados por el Manual de taller, decidiendo el cambio o reparación en cada caso.
- EC8** Mantener y/o reparar el conjunto convertidor/inversor, motores eléctricos de tracción y componentes del sistema de carga de baterías de alta tensión en los ciclomotores, motocicletas, triciclos y cuadríciclos, desmontando y verificando el estado los elementos (rotor, estator, resolver, sensores, actuadores entre otros), de acuerdo con los procesos de trabajos preconizados por el fabricante en su documentación técnica.
- IC8.1** Los fluidos refrigerantes del conjunto eléctrico se verifican, sustituyéndolos según el programa de vida útil contenido en el manual del fabricante o para la sustitución de elementos mecánicos del conjunto.
- IC8.2** Los rodamientos del motor eléctrico se verifican, haciendo girar el rotor y observando que rueda libremente sin enganches ni ruidos, desmontándolos en cada caso, utilizando los extractores de rodamientos, renovándolos y asegurando el giro libre del eje.
- IC8.3** El rotor se verifica visualmente, desmontándolo con el equipo de extracción (centradores y extractores), observando fallos de aislamiento, marcas de chispazos, entre otras, comprobando la resistencia de los bobinados empleando un multímetro, obteniendo valores y comparándolos con los reflejados en el Manual del fabricante, asegurando que se

encuentran dentro de los parámetros preconizados, enviándolo a un taller especializado para su reconstrucción o cambio por uno nuevo.

- IC8.4** El estator se desmonta para su inspección visual, observando que los devanados y los paquetes de chapas, no tienen fallos de aislamiento, marcas de chispazos, entre otras, comprobando la resistencia de los bobinados empleando un multímetro, obteniendo valores y comparándolos con los reflejados en el Manual del fabricante, asegurando que se encuentran dentro de los parámetros preconizados, enviándolo a un taller especializado para su reconstrucción o cambio por uno nuevo.
- IC8.5** El rotor y estator se montan, empleando la técnica recomendada por el Manual de Taller (prensa o aplicación de calor por inducción a temperatura controlada), sustituyendo juntas de estanqueidad, asegurando la hermeticidad a los fluidos refrigerantes y/o lubricantes.
- IC8.6** El conjunto convertidor se comprueba, observando los mensajes de aviso del sistema de autodiagnóstico del vehículo o con los equipos de prueba y medida (polímetro, voltímetro o pinza amperimétrica, equipo de diagnosis, entre otros), comprobando sus valores (tensión, intensidad, entre otros) y comparándolos con los de referencia contenidos en el Manual de Taller.
- IC8.7** El cargador del sistema de alta tensión se comprueba, siguiendo las indicaciones del módulo de cargador a través de la pantalla, luces indicadoras o mediante instrumentos de medida (pinza amperimétrica entre otros, con escala y categorización correspondientes a las medidas que se pueden obtener), comprobando que el tipo de corriente y su valor son las indicadas en la documentación técnica.
- IC8.8** El conector de carga y el mecanismo de anclaje del conector se verifica visualmente, comprobando que no tiene roturas en el plástico, signos de haberse quemado y/o ausencia de corrosión en sus partes activas, pestañas de anclaje enteras y que una vez conectado, no puede desconectarse accidentalmente, reacondicionándolo con limpiador de contactos o sustituyéndolo por uno nuevo.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Polímetros. Equipos de diagnosis. Osciloscopio. Software del fabricante. Circuitos de transmisión de señales en el vehículo (sistemas multiplexados, cableado de fibra óptica, entre otros). Equipo de reglaje de faros (regloscopio). Pequeño material (cables, conectores terminales, resistencias, entre otros). Circuitos de alumbrado, maniobra y señalización. Mazo de cables, Circuitos de control, cuadro de mando, regulación de faros, unidades electrónicas de control, resistencias, leds, equipo de crimpado, fibra óptica, herramienta común (llaves fijas, destornilladores, llaves de vaso, alicates de electricista, entre otras). Sistemas de encendido (convencionales, electrónicos, entre otros). Motocicleta con motor de combustión interna. Motocicleta con motor eléctrico.

Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante. Esquemas de ubicación de componentes. Esquemas eléctricos de los fabricantes. Tablas de valores reales. Catálogos de piezas. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Programas de mantenimiento de los fabricantes. Programas de diagnosis. Bases de datos asociadas (códigos de errores, parámetros de funcionamiento, entre otros). Informaciones de los fabricantes (actualizaciones recomendadas por los constructores, procedimientos de reparación y mantenimiento, protocolos de acceso a vehículos, actualizaciones del software de centralitas, entre otros). Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y seguridad laboral. Normativa aplicable en gestión de residuos y protección medioambiental. Normativa aplicable en protección de datos. Normativa sobre la tramitación de las reformas de vehículos.