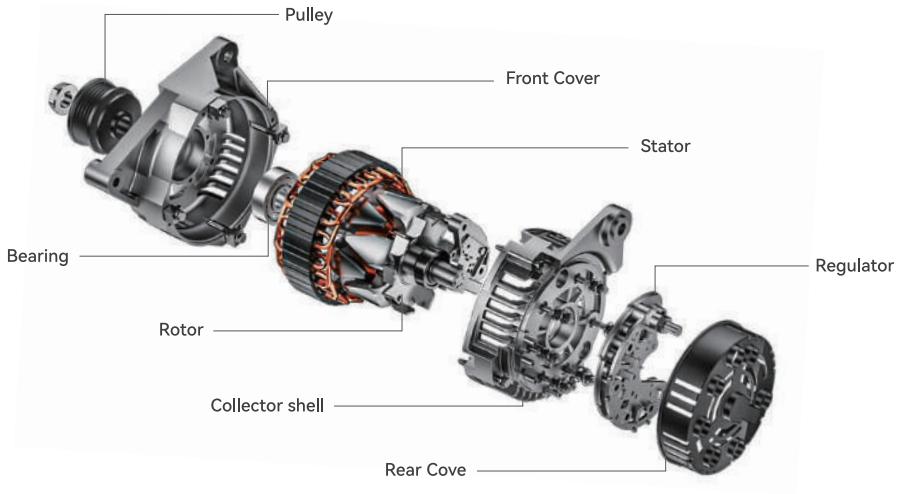
I. PRODUCT INTRODUCTION

This product delivers robust power output with high energy efficiency. Maintenance-free bearings, high-permeability silicon steel sheets, and a precision voltage regulator ensure stable voltage output. Constructed with durable, high-quality materials and precision engineering, it guarantees quiet operation, long service life, and reliable performance.



II. PRE-INSTALLATION TROUBLESHOOTING

- Check if the battery is discharged. Use a multimeter to measure the voltage across the battery terminals. If it is below 12.5V, charge the battery.
- For further details, refer to "VI. Troubleshooting."



III. PRE-INSTALLATION PREPARATIONS

1. Product Inspection and Verification

Inspect all received components for damage and ensure all accessories are present.

2. Parts Comparison

Compare the received parts with the original vehicle components. In special cases, minor cosmetic differences may exist without affecting installation. Contact customer service if you have any questions.

3. Installation Tools

- **Essentia:** Ratchet wrench, torque wrench, sockets, open-end wrench, screwdriver, multimeter, gloves.
- **Optional:** Jack and jack stands, battery charger or memory saver.

4. Installation Environment

Park the vehicle on a flat, level surface. Ensure the vehicle is securely parked and the parking brake is fully engaged.

IV. INSTALLATION STEPS AND PRECAUTIONS

General Steps:

Disconnect power → Record readings → Remove belts → Disconnect wiring → Loosen mounts → Extract alternator → Compare new/old units → Position and secure → Reconnect wiring → Install belts → Verify operation

1. Disconnect the negative battery cable

Use a socket wrench to loosen the bolt securing the negative terminal cable (the negative terminal is clearly marked with a "-" sign). Slide the cable off the terminal to disconnect the battery.

PRECAUTIONS:

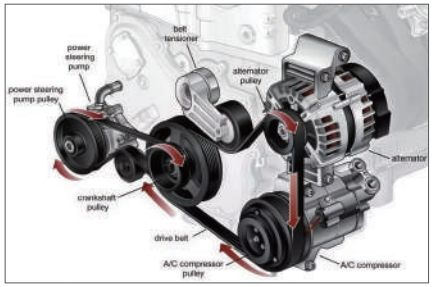
- Confirm whether a battery maintainer is required to prevent driving issues or module reprogramming problems.
- Wear insulated gloves and safety goggles. Clear debris around the alternator and ensure the work area is free of obstructions.
- If the vehicle is equipped with BCS or ECM-related sensors, avoid touching terminals with metal tools to prevent electrostatic damage to electronic components.





2. Removing the Belt

- Take photos to document the positions and routing of the alternator belt and wiring connectors for easier reassembly.
- Use a specialized tool to depress the tensioner and release belt tension. If no automatic tensioner is present, simply loosen the mounting bolts with a wrench.
- Remove the belt from the pulley. Slowly release the tensioner. Avoid bending or crushing the belt during placement.







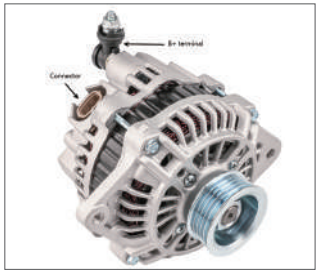
3. Disconnect Electrical Connections

- First, use a wrench to loosen the retaining nut on the alternator's B+ terminal and remove the main cable. Ensure tools do not contact surrounding metal components.
- Disconnect wiring harness connectors one by one, including the excitation wires (L/IG terminals) and LIN bus. When disconnecting, grip the connector tabs firmly and apply steady force; never pull on the wires.

Precautions: Clean any oil, dust, or oxidation corrosion from connection points; replace components if necessary.

4. Removing the Mounting Bolts

Confirm the location of the alternator mounting bolts. Loosen the bolts sequentially in a diagonal pattern. After removal, store the bolts carefully.







5. Remove the alternator

Support the alternator with both hands and gently slide it out of the mounting position, avoiding contact with surrounding components during removal.

6. Organize and inspect

Place the removed alternator on a flat surface covered with a soft cloth. Sort and store all small parts (bolts, washers, connectors) separately. Simultaneously inspect wiring harness terminals for oxidation or damage, and document any visible damage marks on the alternator.

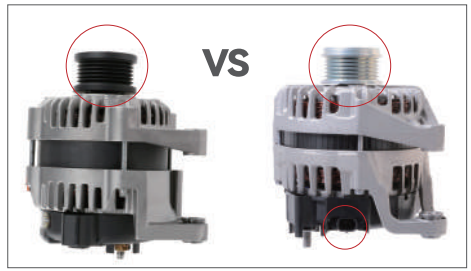
7. Compare old and new alternators

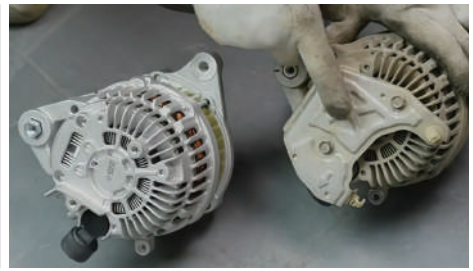
Verify that the mounting holes and wire connector positions on the new alternator match those of the old alternator, and that both units are identical in size.

NOTE:

- Due to variations among manufacturers, the product you receive may exhibit minor cosmetic differences from the original equipment. These minor cosmetic differences will not affect installation.
- Some small accessories can be reused from the old alternator if no new replacements are available.

FOR EXAMPLE:



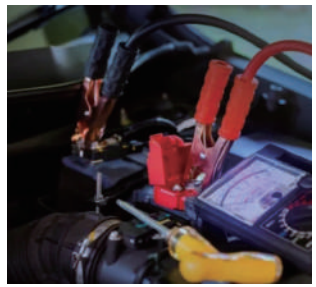


8. Installing the New Alternator

Follow the reverse steps of removal. Position the new alternator into the mounting location and secure it with the mounting bolts. Connect the main power cable, signal connector, and battery. Secure the wiring harness clips, and finally install the pulley.

IMPORTANT NOTES:

- When securing the alternator, tighten bolts to the specified torque to prevent vibration damage from loosening.
- Maintain proper belt tension—excessive tightness may wear bearings, while insufficient tension causes inadequate power generation. Aim for 1-2 cm of deflection when pressing the belt.
- Wiring must be correctly connected: positive terminal to power source, negative terminal to ground, and excitation wire to the designated interface. Reverse connection or short circuits are strictly prohibited.







V. POST-INSTALLATION INSPECTION

1) Manually rotate the alternator pulley to confirm no binding, abnormal noises, and smooth bearing operation.
2) Ensure battery terminals and cable ends are clean and in good condition. Replace if necessary to guarantee secure connections.
3) Verify the battery charge is normal. With the vehicle off, the multimeter voltage reading should exceed 12.5 volts.
4) After vehicle startup, a fully charged battery should display a voltage between 13.25-15 volts. If readings remain only at static battery voltage (approximately 12.2-12.5 volts), the alternator is not charging properly. Inspect the alternator wiring, connection points, and potential fuse wires.

VI. TROUBLESHOOTING

I. NO CHARGING

1. Symptoms:



- The red battery warning light on the instrument panel remains illuminated during normal engine operation (above idle speed).
- Using a digital multimeter to measure the voltage across the battery terminals, the reading consistently remains below 13.0V and does not increase with rising engine speed.

2. Diagnostic Methods and Solutions:

1) Belt Fuse Inspection:
   - Visually inspect the drive belt for cracks or slack. Check the main cable and fuse at the B+ terminal for integrity. If any damage is found, repair or replace the affected components accordingly. If no issues are detected, proceed to the next troubleshooting step.
2) Battery Check:
   - With the engine off, measure the battery voltage. The normal value should be greater than 12.5V. This step aims to rule out severe battery discharge. If severely discharged, first fully charge the battery using an external charger or replace the battery, then check if the indicator lights up. If the lights do not illuminate, the fault is resolved. If the lights still illuminate, proceed to the next troubleshooting step.
3) Alternator Function Check:
   - Start the engine and maintain an RPM of 1500–2000.
   - Measure the voltage across the battery terminals. If it falls between 13.25V and 15V, the alternator is functioning normally. Check the wiring harness for a short to ground. If a short to ground is present, repair the wiring.
   - If the voltage remains unchanged or consistently below 12.2V, determine that "no charging" is occurring. Proceed to the next troubleshooting step.
4) Excitation Circuit Diagnosis:
   - For conventional alternators: With the ignition switch ON (engine off), measure the alternator excitation (L/IG) terminal. It should show battery voltage. If not, the fault lies in a wiring harness open circuit or fuse. Repair the circuit or replace the fuse.
   - For smart alternators, use a diagnostic tool to read the ECM data stream and check the alternator command, or use an oscilloscope to inspect the LIN bus waveform. If no command/waveform is present, the fault lies in the ECM or communication wiring. Repair the ECM or wiring.
   - If all above checks are normal and your vehicle lacks a BCS (Battery Current Sensor), replace or repair the entire alternator assembly.

II. LOW CHARGING CURRENT/REDUCED POWER GENERATION

1. Symptoms:

- When high-power electrical devices (e.g., headlights, air conditioning, seat heaters) are activated, the system voltage drops significantly and lights dim.
- The battery remains chronically undercharged, causing difficult vehicle starts.

2. Diagnostic Methods and Solutions:

1) Additional Inspection:
   - Verify if additional high-power accessories have been installed. If present, recommend removal or upgrading to a higher-ampere-hour alternator.
2) Load Test:
   - With the engine running at 2000 RPM, activate the high beams, set the AC blower to maximum speed, and engage the rear window defroster. Monitor the voltage gauge. If the system voltage drops sharply below 13.0V and cannot be maintained, insufficient charging current is indicated. Check for alternator belt slippage. If slippage occurs, adjust or replace the drive belt and tensioner. If no slippage is present, replace or repair the alternator.

III. EXCESSIVE GENERATION (OVERCHARGING)

1. Symptoms:

- Rapid battery electrolyte depletion, with the battery case overheating, swelling, or even cracking.
- Frequent burnout of headlight bulbs and other electronic devices.
- A faint sour or burnt smell may be detected inside the vehicle.

2. Diagnostic Methods and Solutions:

DIAGNOSTIC METHOD:

- Measure battery voltage at medium-to-high engine RPM. If voltage consistently exceeds 15.0V (some standards specify 15.5V), overcharging is confirmed.
- Inspect the ground connection between the alternator housing and the engine/chassis for tightness and corrosion-free condition.

SOLUTIONS:

- Replace or repair the alternator assembly (regulator is typically built-in).

IV. UNSTABLE CHARGING CURRENT

1. Symptoms:

- Charging indicator light flashes irregularly.
- Digital voltmeter readings fluctuate rapidly and frequently between normal and low ranges.
- Headlight brightness fluctuates accordingly.

2. Diagnostic Methods and Solutions:

- Vibration Test: While the engine is running, gently shake the alternator wiring harness and connectors to simulate driving vibrations. Observe if the fault reoccurs. If it does, repair the wiring and connectors to ensure all connections are secure and reliable.
- Visual and Auditory Inspection: Check if the belt runs smoothly without slipping. If slipping occurs, inspect and adjust belt tension and pulley alignment.
- Listen for a "clicking" sound from the alternator caused by internal contact issues. If the problem originates internally, replacing or repairing the entire alternator assembly is the most reliable solution.

V. ALTERNATOR ABNORMAL NOISE

1. Symptoms:

During engine operation, unusual noises emanate from the alternator area, commonly including:

- Continuous humming noise: Typically indicates bearing wear.
- Coarse grinding noise: Indicates severe bearing damage or cage fracture.
- High-pitched squealing (varying with RPM): Often related to belt slippage, but may also indicate insufficient bearing lubrication.

2. Diagnostic Methods and Solutions:

1) Diagnostic Methods:
   - **Sound Source Localization:** Use a mechanical stethoscope or long-handled screwdriver pressed against the alternator housing while listening at the opposite end to pinpoint the noise source. (Caution: Avoid contact between rotating parts and screwdrivers, stethoscopes, clothing, hair, etc., to prevent injury.)
   - **Mechanical Inspection:** Remove the drive belt and manually rotate the alternator pulley rapidly to detect any binding, roughness, or noticeable radial/axial play. Check for pulley wobble.
2) Solution:
   - Once the abnormal noise is confirmed to originate from the alternator's internal bearings, it is recommended to replace or repair the entire alternator assembly. Continued use may cause the bearings to seize due to welding, leading to rotor binding, belt breakage, vehicle breakdown, and greater damage.

VI. RELATED FAULT CODE ANALYSIS

The vehicle's Engine Control Module (ECM) manages the charging system by monitoring system voltage, alternator load signals, and LIN bus communications. Diagnostic Trouble Codes (DTCs) serve as the starting point for diagnostics.

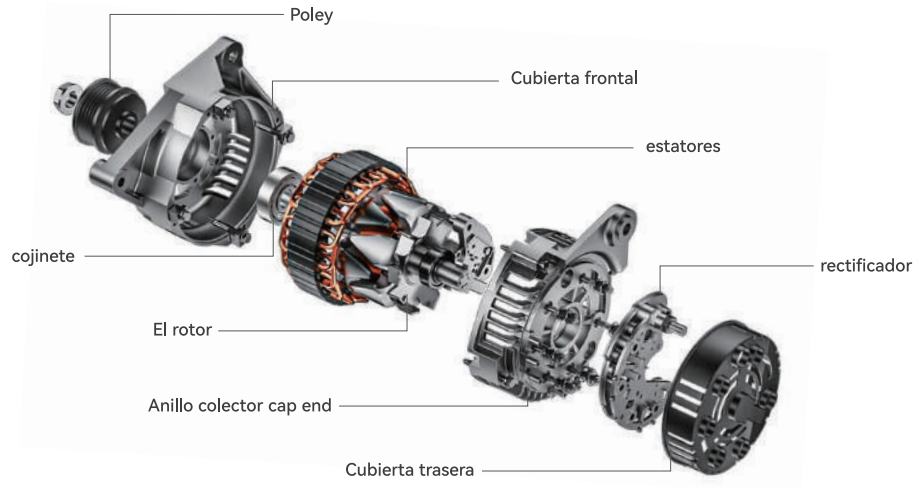
FAULT CODES	DEFINITION	INTERPRETATION AND TROUBLESHOOTING FOCUS
P0562	System voltage too low	The ECM detects prolonged system voltage below the threshold (typically 11V). During troubleshooting, distinguish between a "true fault" (no alternator output) and a "false fault" (BCS misreport). Always compare actual measured voltage with the voltage value in the ECM data stream.
P0563	System Voltage Too High	The ECM detected the system voltage exceeding the threshold (typically 15.5V) for an extended period. As above, verify the authenticity. In most cases, this indicates a failed voltage regulator. Address immediately.
P0620	Alternator Control Circuit Malfunction	For intelligent alternators, this circuit typically refers to the LIN bus (operating within a 9-12V range). Inspect the LIN bus voltage and waveform. Check for open circuits or short circuits in the wiring.
P0621	Alternator Indicator Light/L Terminal Circuit Malfunction	Indicates the "L" terminal circuit controlling the dashboard charging indicator does not match the ECM's expected state. Refer to the circuit diagram and inspect the bulb, wiring, and alternator internals.
P0621	Alternator Field/F Terminal Circuit Malfunction	Indicates an electrical fault (open circuit/short circuit) in the circuit of the alternator's "F" terminal (field terminal). Inspect the field circuit and the alternator's internal rotor and brushes.
P065B	Alternator Performance Failure	The ECM determines via algorithm (relying on BCS data) that the actual alternator output capacity is below expectations. This determination relies heavily on current data provided by the BCS. Verify the accuracy of BCS data first, then perform a alternator load test.
P0A7X Series or Manufacturer Specific Codes	Related to hybrid/electric vehicle high-voltage systems (if applicable)	These codes involve the DC-DC converter (functionally equivalent to a conventional alternator) and require handling by authorized professionals.

VII. DISCLAIMER

The information provided in this guide serves as a general technical reference. Due to significant variations in design and diagnostic procedures across different brands, models, and model years, it is imperative to consult the official repair manual for the specific vehicle and adhere to all safety protocols before performing any repairs. For individuals unfamiliar with automotive electrical systems, we strongly recommend taking the vehicle to a qualified professional repair facility. The manufacturer assumes no liability for any direct or indirect damages resulting from the incorrect use of this information.

I. INTRODUCCIÓN AL PRODUCTO

Este producto ofrece una potencia de salida robusta con una alta eficiencia energética. Los cojinetes sin mantenimiento, las laminaciones de acero al silicio de alta permeabilidad y un regulador de voltaje de precisión garantizan conjuntamente una salida de voltaje estable. Fabricado con materiales duraderos y de alta calidad y con ingeniería de precisión, garantiza un funcionamiento estable y silencioso y una vida útil prolongada.



II. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PREVIOS A LA INSTALACIÓN

- Compruebe si la batería está descargada. Utilice un multímetro para medir el voltaje en los terminales de la batería. Si la lectura es inferior a 12,5 V, recargue la batería.
- Para obtener más detalles, consulte “VI. Diagnóstico de averías”.



III. PREPARATIVOS PREVIOS A LA INSTALACIÓN

1. Inspección y verificación del producto

Inspeccione todos los componentes recibidos para comprobar que no estén dañados y que estén todos los accesorios.

2. Comparación de piezas

Compare los componentes que ha recibido con las piezas originales del vehículo. En casos excepcionales, pueden existir diferencias estéticas que no afectan a la instalación. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

3. Herramientas esenciales

- **Imprescindibles:** Ratchet wrench, torque wrench, sockets, open-end wrench, screwdriver, multimeter, gloves.
- **Opcional:** gato y soportes para gato, cargador de batería o protector de memoria.

4. Entorno de instalación

Aparque el vehículo en una superficie plana y nivelada. Asegúrese de que el vehículo esté completamente inmovilizado y de que el freno de mano esté completamente accionado.

IV. PASOS Y PRECAUCIONES DE INSTALACIÓN

Procedimiento genera:

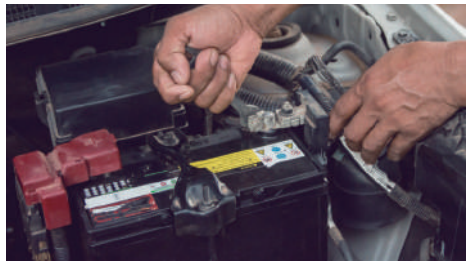
Desconectar la alimentación → Anotar los detalles → Retirar la correa de transmisión → Desconectar el cableado → Aflojar los tornillos → Extraer el alternador → Comparar las unidades nueva y antigua → Colocar y fijar → Volver a conectar el cableado → Colocar la correa de transmisión → Verificar

1. Desconecte el cable negativo de la batería

Utilice una llave de tubo para aflojar el perno que fija el cable del terminal negativo (el terminal negativo está claramente marcado con un signo «-»). Deslice el cable fuera del terminal para desconectar la batería.

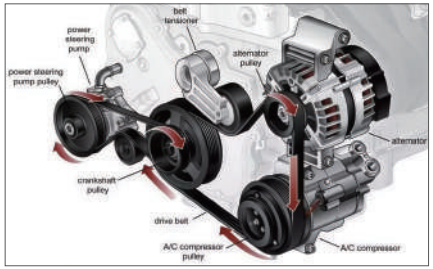
PRECAUCIONES:

- Confirme si se necesita un mantenedor de batería para evitar problemas de conducción o de reprogramación del módulo.
- Utilice guantes aislantes y gafas de seguridad. Limpie los residuos alrededor del alternador y asegúrese de que el área de trabajo esté libre de obstáculos.
- Si el vehículo está equipado con sensores relacionados con el BCS o el ECM, evite tocar los terminales con herramientas metálicas para evitar daños electrostáticos en los componentes electrónicos.

2. Retirada de la correa

- Fotografíe la posición y el recorrido de la correa del alternador y las conexiones del cableado para tenerlas como referencia durante la instalación posterior.
- Utilice una herramienta especializada para presionar el tensor y liberar la tensión de la correa. Si no hay un tensor automático, simplemente afloje los pernos de fijación con una llave inglesa.
- Retire la correa de la polea. Libere lentamente el tensor. Evite doblar o aplastar la correa al manipularla.







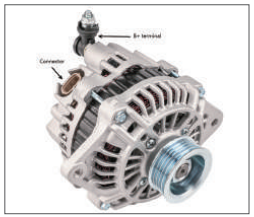
3. Desconecte las conexiones eléctricas

- En primer lugar, utilice una llave inglesa para aflojar la tuerca de fijación del terminal B+ del alternator y retire el cable principal. Tenga cuidado de que las herramientas no entren en contacto con los componentes metálicos circundantes.
- Desconecte los enchufes del mazo de cables de forma secuencial, incluida la línea de excitación (terminal L/IG) y el bus LIN. Al desconectar, sujete firmemente los pestillos del conector y aplique una fuerza constante; nunca tire de los cables.

Precauciones: Si los puntos de conexión presentan contaminación por aceite, polvo o corrosión por oxidación, límpielos y sustitúyalos si es necesario.

4. Retirada de los pernos de fijación

Confirme la ubicación de los pernos de fijación del alternator. Afloje los pernos progresivamente en secuencia diagonal. Conserve los pernos después de retirarlos.






5. Retirada del alternator

Sujete el alternator con ambas manos y deslícelo suavemente fuera de su posición de montaje, teniendo cuidado de evitar el contacto con los componentes circundantes.

6. Organizar e inspeccionar

Coloque el alternador retirado sobre una superficie plana cubierta con un paño suave. Clasifique y guarde todos los componentes pequeños (pernos, arandelas, conectores) por separado. Al mismo tiempo, inspeccione los terminales del mazo de cables en busca de oxidación o daños, y documente cualquier fallo visible en el exterior del alternador.

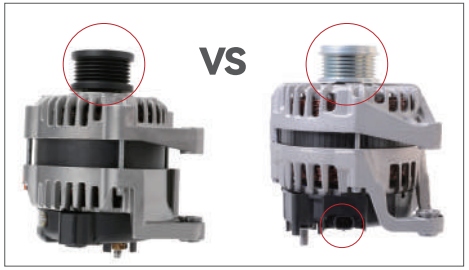
7. Compare el alternador antiguo con el nuevo

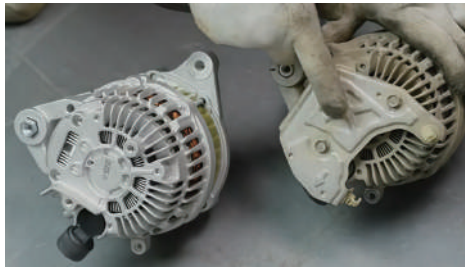
Confirme que los orificios de montaje y las posiciones de los conectores de cableado del alternador nuevo coinciden con los de la unidad antigua y que ambos son de idéntico tamaño.

NOTA:

- Debido a las variaciones entre fabricantes, el producto que reciba puede presentar pequeñas diferencias estéticas con respecto al equipo original. Estas pequeñas diferencias estéticas no afectarán a la instalación.
- Algunos accesorios menores pueden reutilizarse del alternador antiguo si no hay repuestos nuevos disponibles.

POR EJEMPLO:



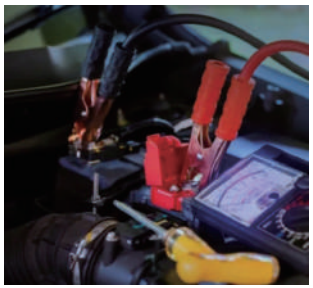


8. Instalación del nuevo alternador

Siga la secuencia inversa de la extracción. Coloque el nuevo alternador en la ubicación de montaje y fíjelo con los pernos de montaje. Conecte el cable de alimentación principal, el conector de señal y la batería. Fije los clips del arnés de cableado y, por último, instale la polea.

NOTAS IMPORTANTES:

- Al fijar el alternador, los pernos deben apretarse con el par de apriete adecuado para evitar daños por vibración causados por el aflojamiento.
- La tensión de la correa debe ser moderada: una tensión excesiva puede desgastar los cojinetes, mientras que una tensión insuficiente puede provocar una generación de energía inadecuada. Lo ideal es una deflexión de 1-2 centímetros al presionar la correa.
- Las conexiones del cableado deben corresponder correctamente: el terminal positivo a la fuente de alimentación, el terminal negativo a tierra y el cable de excitación a la interfaz designada. Queda estrictamente prohibido invertir las conexiones o provocar cortocircuitos.





V. INSPECCIÓN POSTERIOR A LA INSTALACIÓN

1) Gire manualmente la polea del alternator para confirmar que no hay atascos, ruidos anormales y que los cojinetes funcionan correctamente.
2) Asegúrese de que los terminales de la batería y las conexiones de los cables estén limpios y en buen estado. Sustitúyalos si es necesario para garantizar conexiones seguras.
3) Compruebe que el nivel de carga de la batería sea normal. Con el vehículo apagado, la lectura de voltaje del multímetro debe superar los 12,5 voltios.
4) Después de arrancar el vehículo, una batería completamente cargada debe mostrar un voltaje entre 13,25 y 15 voltios. Si las lecturas permanecen dentro del rango de voltaje estático (aproximadamente 12,2-12,5 voltios) sin superar este umbral, esto indica que el alternador sigue sin cargar correctamente. Inspeccione el cableado de salida del alternador, los puntos de conexión y cualquier posible fusible.

VI. DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

I. FALLO DE CARGA

1. Síntoma de avería:



- La luz roja de advertencia de la batería en el panel de instrumentos permanece encendida durante el funcionamiento normal del motor (por encima de la velocidad de ralentí).
- Al medir el voltaje en los terminales de la batería con un multímetro digital, la lectura se mantiene constantemente por debajo de 13,0 V y no aumenta al aumentar la velocidad del motor.

2. Métodos de diagnóstico y soluciones:

1) Inspección del fusible de la correa:
- Inspeccione visualmente la correa de transmisión para detectar grietas o holguras. Compruebe la integridad del cable principal y el fusible del terminal B+. Si se detecta algún daño, repare o sustituya los componentes afectados según corresponda. Si no se detecta ninguno, continúe con el siguiente paso de resolución de problemas.

2) Inspección de la batería:
- Con el motor apagado, mida el voltaje de la batería. El valor normal debe ser superior a 12,5 V. Este paso tiene como objetivo descartar una descarga grave de la batería. Si la batería está muy descargada, primero cárguela completamente con un cargador de batería externo o sustituya la batería, y luego compruebe si se ilumina el indicador. Si el indicador no se ilumina, el fallo se ha resuelto. Si sigue iluminándose, continúe con el siguiente paso de resolución de problemas.

3) Comprobación del funcionamiento del alternador:
- Arranque el motor y mantenga la velocidad entre 1500 y 2000 rpm.
- Mida el voltaje en los terminales de la batería. Si está entre 13,25 V y 15 V, significa que el alternador funciona bien. Compruebe si el cableado del enchufe tiene un cortocircuito a tierra. Si hay un cortocircuito a tierra, arregle el cableado.
- Si el voltaje permanece sin cambios o constantemente por debajo de 12,2 V, esto indica una condición de «sin carga». Continúe con el siguiente paso de resolución de problemas.

4) Diagnóstico del circuito de excitación:
- En los alternadores convencionales, con el interruptor de encendido en la posición ON (motor apagado), mida el terminal de excitación del alternador (L/IG). Debe mostrar el voltaje de la batería. Si no es así, el fallo se encuentra en un circuito abierto del mazo de cables o en un fusible. Repare el circuito o sustituya el fusible.
- En el caso de los alternadores inteligentes, utilice una herramienta de diagnóstico para leer el flujo de datos del ECM y examinar la señal de comando del alternator, o emplee un osciloscopio para inspeccionar la forma de onda del bus LIN. La ausencia de comando/forma de onda indica un fallo en el ECM o en el cableado de comunicación; rectifique el ECM o el cableado.
- Si todas las comprobaciones anteriores dan resultado satisfactorio y su vehículo carece de un BCS (sensor de corriente de batería), sustituya o repare el conjunto del alternador.

II. CORRIENTE DE CARGA INSUFICIENTE/BAJA GENERACIÓN DE ENERGÍA

1. Síntomas de avería:

- Cuando se activan dispositivos eléctricos de alta potencia (por ejemplo, faros, aire acondicionado, calefacción de los asientos), el voltaje del sistema cae significativamente y las luces se atenúan.
- La batería permanece crónicamente descargada, lo que dificulta el arranque del vehículo.

2. Métodos de diagnóstico y soluciones:

1) Comprobación adicional de la instalación:
- Compruebe si se han instalado dispositivos eléctricos adicionales de alta potencia. Si es así, recomiende su retirada o la sustitución por un alternador de mayor amperaje.

2) Prueba de carga:
- Con el motor funcionando a 2000 rpm, active las luces largas, el ventilador del aire acondicionado al máximo, el desempañador de la luneta trasera, etc. Observe el medidor de voltaje. Si el voltaje del sistema cae bruscamente por debajo de 13,0 V y no se puede mantener, esto indica que la corriente de carga es insuficiente. Compruebe si la correa del alternador está resbalando. Si se produce un deslizamiento, ajuste o sustituya la correa de transmisión y el tensor. Si no hay deslizamiento, sustituya o repare el alternador.

III. GENERACIÓN EXCESIVA (SOBRECARGA)

1. Síntomas de avería:

- Consumo excesivo de electrolito de la batería, con sobrecalentamiento, hinchazón o incluso agrietamiento de la carcasa de la batería.
- Fallo frecuente de las bombillas de los faros y otros componentes electrónicos.
- Se puede detectar un ligero olor ácido o a quemado en el interior del vehículo.

2. Métodos de diagnóstico y soluciones:

MÉTODO DE DIAGNÓSTICO:
- Mida el voltaje de la batería a velocidades medias y altas del motor. Si el voltaje supera constantemente los 15,0 V (algunas normas especifican 15,5 V), se confirma la sobrecarga.
- Inspeccione la conexión a tierra entre la carcasa del alternador y el motor/chasis para comprobar que el contacto sea seguro y que no haya corrosión.

SOLUCIONES:
- Sustituya o repare el conjunto del alternador (el regulador suele estar integrado).

IV. CORRIENTE DE CARGA INESTABLE

1. Síntomas de avería:

- La luz indicadora de carga parpadea de forma irregular.
- Las lecturas del voltímetro digital fluctúan rápida y frecuentemente entre rangos normales y excesivamente bajos.
- El brillo de los faros fluctúa en consecuencia.

2. Métodos de diagnóstico y soluciones:

- Prueba de vibración: Con el motor en marcha, agite suavemente el mazo de cables y los conectores del alternador para simular las vibraciones de la conducción. Observe si el fallo se repite. Si es así, repare el cableado y los conectores para asegurarse de que todas las conexiones sean seguras y fiables.
- Inspección visual y auditiva: Compruebe si la correa funciona correctamente sin deslizarse. Si se produce un deslizamiento, inspeccione y ajuste la tensión de la correa y la alineación de la polea.
- Preste atención a si se oye un «clic» procedente del alternador, lo que podría indicar problemas de contacto internos. Si el problema se origina en el alternador, la solución más fiable es sustituir o reparar todo el conjunto del alternador.

V. RUIDO ANORMAL DEL ALTERNATOR

1. Síntomas de avería:

Durante el funcionamiento del motor, se producen ruidos inusuales en la zona del alternador, entre los que se incluyen habitualmente:
- Zumbido continuo: suele indicar desgaste de los cojinetes.
- Ruido de chirrido áspero: indica daños graves en los cojinetes o fractura de la jaula.
- Ruido agudo y chirriante (que varía con las revoluciones por minuto): suele estar asociado al deslizamiento de la correa, aunque también puede indicar una lubricación insuficiente de los cojinetes.

2. Métodos de diagnóstico y soluciones:

1) Métodos de diagnóstico:
- **Localización de la fuente del sonido:** utilice un estetoscopio mecánico o un destornillador de mango largo presionado contra la carcasa del alternator, escuchando en el extremo opuesto para ayudar a identificar la fuente del sonido. (Precaución: evite el contacto entre los componentes giratorios y los destornilladores, estetoscopios, ropa, cabello, etc., para evitar lesiones).
- **Inspección mecánica:** Retire la correa de transmisión y gire manualmente la polea del alternator rápidamente para detectar cualquier atascamiento, aspereza o holgura radial/axial significativa. Compruebe si la polea se tambalea.

2) Resolución:
- Una vez confirmado que el ruido anormal proviene de los cojinetes internos del alternator, se recomienda sustituir o reparar todo el conjunto del alternator. El uso continuado puede provocar que los cojinetes se agarroten debido a la soldadura, lo que provocaría el agarrotamiento del rotor, la rotura de la correa, la avería del vehículo y daños mayores.

VI. ANÁLISIS DE LOS CÓDIGOS DE AVERÍA PERTINENTES

El módulo de control del motor (ECM) del vehículo gestiona el sistema de carga supervisando el voltaje del sistema, las señales de carga del alternador y las comunicaciones del bus LIN. Los códigos de diagnóstico de averías (DTC) sirven como punto de partida para el diagnóstico.

CÓDIGOS DE AVERÍA	DEFINICIÓN	INTERPRETACIÓN Y ENFOQUE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
P0562	Voltaje del sistema demasiado bajo	El ECM detecta un voltaje del sistema prolongado por debajo del umbral (normalmente 11 V). Durante la resolución de problemas, distinga entre un «fallo real» (sin salida del alternador) y un «falso fallo» (información errónea del BCS). Compare siempre el voltaje real medido con el valor de voltaje en el flujo de datos del ECM.
P0563	Voltaje del sistema demasiado alto	El ECM ha detectado que el voltaje del sistema supera el umbral (normalmente 15,5 V) durante un periodo prolongado. Al igual que en el caso anterior, compruebe la autenticidad. En la gran mayoría de los casos, esto indica un regulador de voltaje del alternador defectuoso. Se requiere atención inmediata.
P0620	Fallo del circuito de control del alternador	En los alternadores inteligentes, este circuito suele referirse al bus LIN (que funciona en un rango de 9–12 V). Inspeccione el voltaje y la forma de onda del bus LIN. Compruebe si hay circuitos abiertos o cortocircuitos en el cableado.
P0621	Fallo del circuito del indicador del alternador terminal L	Indica que el circuito del terminal «L» que controla el indicador de carga del salpicadero no coincide con el estado esperado del ECM. Consulte el diagrama del circuito para inspeccionar la bombilla, el cableado y el interior del alternator.
P0622	Fallo en el circuito del campo del alternador terminal F	Indica un fallo eléctrico (circuito abierto/cortocircuito) en el circuito del terminal «F» (terminal de campo) del alternador. Inspeccione el circuito de campo y el rotor interno y las escobillas del alternador.
P065B	Fallo en el rendimiento del alternador	El ECM determina mediante un algoritmo (basándose en los datos del BCS) que la capacidad de salida real del alternator es inferior a la esperada. Esta determinación se basa en gran medida en los datos actuales proporcionados por el BCS. Verifique primero la precisión de los datos del BCS y, a continuación, realice una prueba de carga del alternator.
P0A7X Códigos de la serie u otros códigos específicos del fabricante	Relacionados con los sistemas de alto voltaje de los vehículos híbridos eléctricos (cuando corresponda)	Estos códigos se refieren a los convertidores CC-CC (funcionalmente equivalentes a los alternadores convencionales) y requieren la intervención de especialistas autorizados.

VII. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

La información proporcionada en esta guía sirve como referencia técnica general. Dado que los procedimientos de diseño y diagnóstico varían significativamente entre las diferentes marcas, modelos y años de fabricación, es imprescindible consultar el manual de reparación oficial del vehículo específico y cumplir con todas las normas de seguridad antes de realizar cualquier reparación. Para las personas que no estén familiarizadas con los sistemas eléctricos de los automóviles, recomendamos encarecidamente que confíen el vehículo a un taller profesional cualificado. El fabricante no se hace responsable de ninguna pérdida directa o indirecta que se derive del uso incorrecto de esta información.