



AVVERTENZE IMPORTANTI

Assicurarsi che il motore sia **spento e freddo** prima di intervenire. Scollegare la batteria quando previsto dalle procedure del costruttore. Eseguire diagnosi e apprendimento/adattamento quando richiesto dalla casa auto.

Sotto-tipi

- Sensore di detonazione piezoelettrico
- Sensore di detonazione a microfono
- Sensore di detonazione a semiconduttore

Descrizione generale

I sensori di detonazione rilevano le vibrazioni anomale causate da detonazioni o battiti in testa nel motore, permettendo alla centralina di regolare l'anticipo di accensione per prevenire danni al motore.

Anomalie più comuni

Sintomi lato veicolo / utente

- Accensione spia motore (MIL)
- Perdita di potenza motore
- Aumento consumi carburante
- Rumori anomali tipo battito in testa
- Difficoltà di avviamento
- Funzionamento irregolare motore a bassi regimi

Evidenze lato diagnosi / strumento

- Codici errore relativi al sensore di detonazione
- Valori di segnale anomali o assenti sul sensore
- Oscillogrammi con assenza di impulsi o rumore eccessivo
- Parametri di anticipo accensione non adattati correttamente

Cause principali del guasto

Elettriche

- Cavi o connettori danneggiati o ossidati
- Corto circuito o interruzione nel cablaggio
- Alimentazione elettrica instabile o assente

Meccaniche

- Danneggiamento fisico del sensore
- Posizionamento errato o allentamento del sensore
- Contaminazione da olio o sporco sul sensore

Ambientali

- Elevata temperatura che degrada il sensore
- Vibrazioni eccessive oltre i limiti di progetto
- Ingressi di umidità o acqua

Software / Adattamento

- Mancata calibrazione o adattamento dopo sostituzione
- Parametri di centralina non aggiornati

Codici errori più comuni

CODICE	DESCRIZIONE	TIPO
P0325	Sensore detonazione - segnale assente o fuori range	EOBD
P0326	Segnale sensore detonazione fuori specifica	EOBD
P0327	Segnale sensore detonazione basso	EOBD
P0328	Segnale sensore detonazione alto	EOBD

Procedura di diagnosi

Attrezzi di prova

- Autodiagnosi
- Oscilloscopio

Passi operativi

1. Collegare strumento di diagnosi alla presa OBD-II e leggere codici errore
2. Verificare integrità visiva e connessioni elettriche del sensore
3. Misurare tensione e segnale del sensore con oscilloscopio durante il funzionamento motore
4. Confrontare i valori rilevati con specifiche OEM o dati di riferimento
5. Se necessario, sostituire il sensore e resettare codici errore

Procedura di Installazione

1. Assicurarsi che il motore sia freddo e scollegare la batteria prima di intervenire sul sensore per evitare danni o cortocircuiti.
2. Individuare la posizione del sensore di detonazione sul blocco motore secondo manuale OEM
3. Rimuovere il sensore difettoso svitando i fissaggi
4. Pulire la sede di montaggio da sporco e residui
5. Installare il nuovo sensore avvitandolo con la coppia specificata dal costruttore
6. Ricollegare il connettore elettrico assicurandosi di un buon contatto
7. Ricollegare la batteria e avviare il motore per verifica

Procedura di test su vettura

- Avviare il motore e portarlo a temperatura di esercizio
- Monitorare il segnale del sensore con oscilloscopio o strumento di diagnosi
- Simulare condizioni di detonazione (se possibile) per verificare risposta sensore
- Controllare assenza di codici errore dopo test
- Verificare che la centralina regoli correttamente l'anticipo di accensione

Note di sicurezza

- Evitare di lavorare su motore caldo per prevenire ustioni
- Utilizzare attrezzi isolati per interventi elettrici
- Non forzare il sensore durante l'installazione per evitare rotture
- Seguire sempre le specifiche di coppia indicate dal costruttore
- Smaltire i sensori difettosi secondo normative ambientali



IMPORTANT WARNINGS

Ensure that the engine is **off and cold** before intervening. Disconnect the battery when required by manufacturer procedures. Perform diagnosis and learning/adaptation when required by the car manufacturer.

Sub-types

- Piezoelectric knock sensor
- Microphone knock sensor
- Semiconductor knock sensor

General Description

The knock sensors detect abnormal vibrations caused by detonations or knocking in the engine, allowing the control unit to adjust the ignition timing to prevent engine damage.

Most Common Anomalies

Vehicle / User Side Symptoms

- Engine warning light (MIL)
- Loss of engine power
- Increased fuel consumption
- Unusual noises like knocking
- Difficulty starting
- Irregular engine operation at low RPMs

Diagnostic / Tool Side Evidence

- Error codes related to the knock sensor
- Abnormal or absent signal values on the sensor
- Oscillograms with absence of pulses or excessive noise
- Ignition timing parameters not properly adapted

Main Causes of Failure

Electrical

- Damaged or oxidized cables or connectors
- Short circuit or interruption in the wiring
- Unstable or absent power supply

Mechanical

- Physical damage to the sensor
- Incorrect positioning or loosening of the sensor
- Contamination from oil or dirt on the sensor

Environmental

- High temperature that degrades the sensor
- Excessive vibrations beyond design limits
- Ingress of moisture or water

Software / Adaptation

- Lack of calibration or adaptation after replacement
- ECU parameters not updated

Most Common Error Codes

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0325	Knock sensor - signal absent or out of range	EOBD
P0326	Knock sensor signal out of specification	EOBD
P0327	Low knock sensor signal	EOBD
P0328	High knock sensor signal	EOBD

Diagnostic Procedure

Test Tools

- Self-diagnosis
- Oscilloscope

Operational Steps

1. Connect the diagnostic tool to the OBD-II port and read error codes
2. Check the visual integrity and electrical connections of the sensor
3. Measure voltage and signal of the sensor with an oscilloscope during engine operation
4. Compare the measured values with OEM specifications or reference data
5. If necessary, replace the sensor and reset error codes

Installation Procedure

1. Make sure the engine is cold and disconnect the battery before working on the sensor to avoid damage or short circuits.
2. Locate the position of the knock sensor on the engine block according to the OEM manual
3. Remove the faulty sensor by unscrewing the fasteners
4. Clean the mounting seat from dirt and debris
5. Install the new sensor by screwing it in with the torque specified by the manufacturer
6. Reconnect the electrical connector ensuring a good contact
7. Reconnect the battery and start the engine for verification

Vehicle Test Procedure

- Start the engine and bring it to operating temperature
- Monitor the sensor signal with an oscilloscope or diagnostic tool
- Simulate detonation conditions (if possible) to check sensor response
- Check for the absence of error codes after the test
- Verify that the ECU correctly adjusts the ignition timing

Safety Notes

- Avoid working on a hot engine to prevent burns
- Use insulated tools for electrical interventions
- Do not force the sensor during installation to avoid breakage
- Always follow the torque specifications indicated by the manufacturer
- Dispose of defective sensors according to environmental regulations



ADVERTENCIAS IMPORTANTES

Asegúrese de que el motor esté **apagado y frío** antes de intervenir. Desconecte la batería cuando así lo indiquen los procedimientos del fabricante. Realice los procedimientos de diagnóstico y aprendizaje/adaptación cuando lo requiera el fabricante del vehículo.

Subtipos

- Sensor de detonación piezoeléctrico
- Sensor de detonación de micrófono
- Sensor de detonación de semiconductor

Descripción general

Los sensores de detonación detectan las vibraciones anómalas causadas por detonaciones o golpeteos en el motor, permitiendo a la centralita ajustar el avance de encendido para prevenir daños al motor.

Anomalías más comunes

Síntomas lado vehículo / usuario

- Luz de advertencia del motor (MIL)
- Pérdida de potencia del motor
- Aumento del consumo de combustible
- Ruidos anómalos tipo golpeteo
- Dificultad para arrancar
- Funcionamiento irregular del motor a bajas revoluciones

Evidencias lado diagnosis / herramienta

- Códigos de error relacionados con el sensor de detonación
- Valores de señal anómalos o ausentes en el sensor
- Osciloscopios sin pulsos o con ruido excesivo
- Parámetros de avance de encendido no adaptados correctamente

Causas principales de la avería

Eléctricas

- Cables o conectores dañados u oxidados
- Cortocircuito o interrupción en el cableado
- Alimentación eléctrica inestable o ausente

Mecánicas

- Daño físico del sensor
- Posicionamiento incorrecto o aflojamiento del sensor
- Contaminación por aceite o suciedad en el sensor

Ambientales

- Alta temperatura que degrada el sensor
- Vibraciones excesivas más allá de los límites de diseño
- Ingresos de humedad o agua

Software / Adaptación

- Falta de calibración o adaptación tras el reemplazo
- Parámetros de la centralita no actualizados

Códigos de error más comunes

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO
P0325	Sensor de detonación - señal ausente o fuera de rango	EOBD
P0326	Señal del sensor de detonación fuera de especificación	EOBD
P0327	- Señal de sensor de detonación baja	EOBD
P0328	Señal del sensor de detonación alta	EOBD

Procedimiento de diagnóstico

Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Osciloscopio

Pasos operativos

1. Conectar el instrumento de diagnóstico al conector OBD-II y leer códigos de error
2. Verificar la integridad visual y las conexiones eléctricas del sensor
3. Medir la tensión y la señal del sensor con un osciloscopio durante el funcionamiento del motor
4. Comparar los valores detectados con las especificaciones OEM o datos de referencia
5. Si es necesario, reemplazar el sensor y restablecer los códigos de error

Procedimiento de instalación

1. Asegurarse de que el motor esté frío y desconectar la batería antes de intervenir en el sensor para evitar daños o cortocircuitos.
2. Localizar la posición del sensor de detonación en el bloque del motor según el manual OEM
3. Retirar el sensor defectuoso desenroscando los fijaciones
4. Limpiar el alojamiento de montaje de suciedad y residuos
5. Instalar el nuevo sensor atornillándolo con el par especificado por el fabricante
6. Reconectar el conector eléctrico asegurándose de un buen contacto
7. Reconectar la batería y arrancar el motor para verificación

Procedimiento de prueba en vehículo

- Arrancar el motor y llevarlo a temperatura de funcionamiento
- Monitorizar la señal del sensor con osciloscopio o herramienta de diagnóstico
- Simular condiciones de detonación (si es posible) para verificar la respuesta del sensor
- Comprobar la ausencia de códigos de error después de la prueba
- Verificar que la centralita ajuste correctamente el avance de encendido

Notas de seguridad

- Evitar trabajar en motor caliente para prevenir quemaduras
- Utilizar herramientas aisladas para intervenciones eléctricas
- No forzar el sensor durante la instalación para evitar roturas
- Seguir siempre las especificaciones de par indicadas por el fabricante
- Desechar los sensores defectuosos según normativas ambientales

Fiche Technique : SENSEURS DE DÉTONATION



AVERTISSEMENTS IMPORTANTS

S'assurer que le moteur soit **arrêté et froid** avant toute intervention. Déconnecter la batterie lorsque cela est prévu par les procédures du constructeur. Effectuer les procédures de diagnostic et d'apprentissage/adaptation lorsque le constructeur du véhicule l'exige.

Sous-types

- Capteur de détonation piézoélectrique
- Capteur de détonation à microphone
- Capteur de détonation à semi-conducteur

Description générale

Les capteurs de détonation détectent les vibrations anormales causées par des détonations ou des cognements dans le moteur, permettant à l'unité de contrôle de régler l'avance à l'allumage pour prévenir des dommages au moteur.

Anomalies les plus courantes

Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Allumage du témoin moteur (MIL)
- Perte de puissance moteur
- Augmentation de la consommation de carburant
- Bruits anormaux de type cliquetis
- Difficulté de démarrage
- Fonctionnement irrégulier du moteur à bas régimes

Éléments côté diagnostic / outil

- Codes d'erreur relatifs au capteur de détonation
- Valeurs de signal anormales ou absentes sur le capteur
- Oscillogrammes sans impulsions ou bruit excessif
- Paramètres d'avance à l'allumage non adaptés correctement

Causes principales de la panne

Électriques

- Câbles ou connecteurs endommagés ou oxydés
- Court-circuit ou interruption dans le câblage
- Alimentation électrique instable ou absente

Mécaniques

- Dommages physiques du capteur
- Mauvais positionnement ou desserrage du capteur
- Contamination par de l'huile ou de la saleté sur le capteur

Environnementales

- Température élevée qui dégrade le capteur
- Vibrations excessives au-delà des limites de conception
- Ingressions d'humidité ou d'eau

Logiciel / Adaptation

- Absence de calibration ou d'adaptation après remplacement
- Paramètres de l'unité de commande non mis à jour

Codes défaut les plus courants

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0325	Capteur de détonation - signal absent ou hors plage	EOBD
P0326	Signal capteur de détonation hors spécifications	EOBD
P0327	Signal capteur de détonation faible	EOBD
P0328	Signal capteur de détonation élevé	EOBD

Procédure de diagnostic

Outils de test

- Autodiagnostic
- Oscilloscope

Étapes opératoires

1. Connecter l'outil de diagnostic à la prise OBD-II et lire les codes d'erreur
2. Vérifier l'intégrité visuelle et les connexions électriques du capteur
3. Mesurer la tension et le signal du capteur avec un oscilloscope pendant le fonctionnement du moteur
4. Comparer les valeurs relevées avec les spécifications OEM ou les données de référence
5. Si nécessaire, remplacer le capteur et réinitialiser les codes d'erreur

Procédure d'installation

1. Assurez-vous que le moteur est froid et débranchez la batterie avant d'intervenir sur le capteur pour éviter des dommages ou des courts-circuits.
2. Localiser la position du capteur de détonation sur le bloc moteur selon le manuel OEM
3. Retirer le capteur défectueux en dévissant les fixations
4. Nettoyer le siège de montage de la saleté et des résidus
5. Installer le nouveau capteur en le vissant avec le couple spécifié par le constructeur
6. Rebrancher le connecteur électrique en s'assurant d'un bon contact
7. Rebrancher la batterie et démarrer le moteur pour vérification

Procédure d'essai sur véhicule

- Démarrer le moteur et le porter à température de fonctionnement
- Surveiller le signal du capteur avec un oscilloscope ou un outil de diagnostic
- Simuler des conditions de détonation (si possible) pour vérifier la réponse du capteur
- Vérifier l'absence de codes d'erreur après le test
- Vérifier que l'unité de contrôle règle correctement l'avance à l'allumage

Notes de sécurité

- Éviter de travailler sur un moteur chaud pour prévenir les brûlures
- Utiliser des outils isolés pour les interventions électriques
- Ne pas forcer le capteur lors de l'installation pour éviter les ruptures
- Suivre toujours les spécifications de couple indiquées par le constructeur
- Éliminer les capteurs défectueux selon les réglementations environnementales



WICHTIGE WARNHINWEISE

Stellen Sie sicher, dass der Motor **ausgeschaltet und kalt** ist, bevor Sie arbeiten. Trennen Sie die Batterie, wenn dies in den Herstellervorschriften vorgesehen ist. Führen Sie Diagnose- und Lern-/Adaptionsverfahren durch, wenn dies vom Fahrzeughersteller gefordert wird.

Untertypen

- Piezoelektrischer Klopfsensor
- Mikrofon-Klopfsensor
- Halbleiter-Klopfsensor

Allgemeine Beschreibung

Die Klopfsensoren erfassen die abnormalen Vibrationen, die durch Detonationen oder Klopfen im Motor verursacht werden, und ermöglichen es dem Steuergerät, den Zündzeitpunkt anzupassen, um Motorschäden zu vermeiden.

Häufigste Anomalien

Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Motorsteuergerät-Leuchte (MIL)
- Leistungsverlust des Motors
- Erhöhter Kraftstoffverbrauch
- Anomale Geräusche wie Klopfen
- Startschwierigkeiten
- Unregelmäßiger Motorlauf bei niedrigen Drehzahlen

Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugeite

- Fehlercodes im Zusammenhang mit dem Klopfsensor
- Anomale oder fehlende Signalwerte am Sensor
- Oszillogramme ohne Impulse oder übermäßiges Rauschen
- Zündzeitpunktparameter nicht korrekt angepasst

Hauptursachen des Ausfalls

Elektrisch

- Beschädigte oder oxidierte Kabel oder Stecker
- Kurzschluss oder Unterbrechung in der Verkabelung
- Instabile oder fehlende Stromversorgung

Mechanisch

- Physische Beschädigung des Sensors
- Falsche Positionierung oder Lockerung des Sensors
- Kontamination durch Öl oder Schmutz am Sensor

Umweltbedingt

- Hohe Temperaturen, die den Sensor degradieren
- Übermäßige Vibrationen über die Projektgrenzen hinaus
- Eindringen von Feuchtigkeit oder Wasser

Software / Adaption

- Fehlende Kalibrierung oder Anpassung nach Austausch
- Parameter des Steuergeräts nicht aktualisiert

Häufigste Fehlercodes

CODE	BESCHREIBUNG	TYP
P0325	Klopfsensor - Signal fehlt oder außerhalb des Bereichs	EOBD
P0326	- Signal Klopfsensor außerhalb der Spezifikation	EOBD
P0327	Signal für niedrigen Klopfsensor	EOBD
P0328	Hochfrequenz-Klopfsensor-Signal	EOBD

Diagnoseverfahren

Prüfwerkzeuge

- Selbstdiagnose
- Oszilloskop

Arbeitsschritte

1. Diagnosetool an die OBD-II-Buchse anschließen und Fehlercodes auslesen
2. Visuelle Integrität und elektrische Verbindungen des Sensors überprüfen
3. Spannung und Signal des Sensors mit einem Oszilloskop während des Motorbetriebs messen
4. Die erfassten Werte mit OEM-Spezifikationen oder Referenzdaten vergleichen
5. Falls erforderlich, den Sensor ersetzen und Fehlercodes zurücksetzen

Einbauanleitung

1. Stellen Sie sicher, dass der Motor kalt ist und trennen Sie die Batterie, bevor Sie am Sensor arbeiten, um Schäden oder Kurzschlüsse zu vermeiden.
2. Lokalisieren Sie die Position des Klopfensors am Motorblock gemäß dem OEM-Handbuch
3. Entfernen Sie den defekten Sensor, indem Sie die Befestigungen lösen
4. Reinigen Sie die Montagefläche von Schmutz und Rückständen
5. Installieren Sie den neuen Sensor, indem Sie ihn mit dem vom Hersteller angegebenen Drehmoment festschrauben
6. Schließen Sie den elektrischen Stecker wieder an und stellen Sie sicher, dass der Kontakt gut ist
7. Schließen Sie die Batterie wieder an und starten Sie den Motor zur Überprüfung

Prüfverfahren am Fahrzeug

- Den Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen
- Das Signal des Sensors mit einem Oszilloskop oder Diagnosetool überwachen
- Detonationsbedingungen simulieren (wenn möglich), um die Sensorreaktion zu überprüfen
- Abwesenheit von Fehlercodes nach dem Test überprüfen
- Überprüfen, ob das Steuergerät den Zündzeitpunkt korrekt regelt

Sicherheitshinweise

- Arbeiten Sie nicht an einem heißen Motor, um Verbrennungen zu vermeiden
- Verwenden Sie isolierte Werkzeuge für elektrische Arbeiten
- Den Sensor während der Installation nicht gewaltsam einsetzen, um Brüche zu vermeiden
- Immer die vom Hersteller angegebenen Drehmoment-Spezifikationen befolgen
- Defekte Sensoren gemäß den Umweltvorschriften entsorgen

