



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

- Sensori a filo resistivo
- Sensori a contatto meccanico
- Sensori a effetto Hall
- Sensori induttivi

Descrizione generale

I sensori di usura freni monitorano lo stato delle pastiglie o dei dischi freno, segnalando all'unità di controllo quando è necessario sostituirli per garantire sicurezza e prestazioni ottimali del sistema frenante.

Anomalie più comuni

Sintomi lato veicolo / utente

- Spia usura freni accesa sul cruscotto
- Rumori di sfregamento durante la frenata
- Diminuzione della sensibilità del pedale del freno
- Messaggi di avviso sul display di bordo

Evidenze lato diagnosi / strumento

- Codici di errore relativi al sensore di usura
- Valori di resistenza anomali o assenti
- Segnale elettrico intermittente o assente
- Mancata attivazione della spia usura freni

Cause principali del guasto

Elettriche

- Cavo elettrico danneggiato o interrotto
- Connettori ossidati o allentati
- Corto circuito o circuito aperto nel sensore

Meccaniche

- Sensore usurato o rotto
- Contatto meccanico non stabile
- Danni da corpi estranei o detriti

Ambientali

- Corrosione dovuta a umidità o agenti chimici
- Infiltrazioni di sporco o acqua
- Temperature estreme che alterano il funzionamento

Software / Adattamento

- Mancata calibrazione dopo sostituzione
- Errori di comunicazione con centralina
- Aggiornamenti software non applicati

Codici errori più comuni

CODICE	DESCRIZIONE	TIPO
C1234	Sensore usura freni circuito aperto	EOBD
C1235	Sensore usura freni corto circuito a massa	EOBD
C1236	Segnale sensore usura freni fuori range	EOBD
B1237	Sensore usura freni guasto segnale	OBD-II

Procedura di diagnosi

Attrezzi di prova

- Autodiagnosi
- Oscilloscopio

Passi operativi

1. Collegare lo strumento di diagnosi alla presa OBD-II del veicolo
2. Verificare la presenza di codici di errore relativi al sensore usura freni
3. Controllare la continuità e la resistenza del sensore con multimetro
4. Utilizzare l'oscilloscopio per analizzare il segnale elettrico durante la simulazione di usura
5. Ispezionare visivamente il cablaggio e il connettore del sensore

Procedura di Installazione

1. Assicurarsi che il sistema frenante sia completamente raffreddato e che il veicolo sia in sicurezza prima di intervenire.
2. Sollevare il veicolo e rimuovere la ruota corrispondente
3. Individuare il sensore di usura freni sul disco o sulla pastiglia
4. Scollegare il connettore elettrico del sensore
5. Rimuovere il sensore usurato con gli attrezzi appropriati
6. Installare il nuovo sensore assicurandosi del corretto posizionamento
7. Ricollegare il connettore elettrico
8. Rimontare la ruota e abbassare il veicolo
9. Eseguire una verifica funzionale tramite strumento di diagnosi
10. Effettuare corretto apprendimento

Procedura di test su vettura

- Accendere il quadro e verificare l'assenza di spie di errore
- Simulare l'usura del freno (se possibile) per attivare il sensore
- Controllare che la spia usura freni si accenda e si spenga correttamente
- Effettuare un test di guida per confermare il corretto funzionamento del sistema
- Verificare nuovamente con strumento di diagnosi l'assenza di codici di errore

Note di sicurezza

- Non intervenire sul sistema frenante con il veicolo in movimento
- Utilizzare dispositivi di protezione individuale durante le operazioni
- Evitare di contaminare le pastiglie o i dischi con oli o grassi
- Seguire le procedure OEM specifiche per il modello di veicolo
- Smaltire i componenti usurati secondo le normative vigenti



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

- Resistive wire sensors
- Mechanical contact sensors
- Hall effect sensors
- Inductive sensors

General Description

The brake wear sensors monitor the condition of the brake pads or discs, signaling to the control unit when they need to be replaced to ensure safety and optimal performance of the braking system.

Most Common Anomalies

Vehicle / User Side Symptoms

- Brake wear warning light on the dashboard
- Scraping noises during braking
- Decreased sensitivity of the brake pedal
- Warning messages on the onboard display

Diagnostic / Tool Side Evidence

- Error codes related to the wear sensor
- Abnormal or absent resistance values
- Intermittent or absent electrical signal
- Failure to activate the brake wear warning light

Main Causes of Failure

Electrical

- Damaged or broken electrical cable
- Oxidized or loose connectors
- Short circuit or open circuit in the sensor

Mechanical

- Worn or broken sensor
- Unstable mechanical contact
- Damage from foreign bodies or debris

Environmental

- Corrosion due to humidity or chemical agents
- Infiltration of dirt or water
- Extreme temperatures that alter operation

Software / Adaptation

- Lack of calibration after replacement
- Communication errors with the control unit
- Software updates not applied

Most Common Error Codes

CODE	DESCRIPTION	TYPE
C1234	Brake wear sensor open circuit	EOBD
C1235	Brake wear sensor short circuit to ground	EOBD
C1236	Brake wear sensor signal out of range	EOBD
B1237	Brake wear sensor faulty signal	OBD-II

Diagnostic Procedure

Test Tools

- Self-diagnosis
- Oscilloscope

Operational Steps

1. Connect the diagnostic tool to the vehicle's OBD-II port
2. Check for error codes related to the brake wear sensor
3. Check the continuity and resistance of the sensor with a multimeter
4. Use the oscilloscope to analyze the electrical signal during the wear simulation
5. Visually inspect the wiring and connector of the sensor

Installation Procedure

1. Make sure the braking system is completely cooled down and that the vehicle is secure before proceeding.
2. Lift the vehicle and remove the corresponding wheel
3. Locate the brake wear sensor on the disc or pad
4. Disconnect the electrical connector of the sensor
5. Remove the worn sensor with the appropriate tools
6. Install the new sensor ensuring correct positioning
7. Reconnect the electrical connector
8. Reassemble the wheel and lower the vehicle
9. Perform a functional check using a diagnostic tool
10. Carry out correct learning

Vehicle Test Procedure

- Turn on the ignition and check for the absence of error lights
- Simulate brake wear (if possible) to activate the sensor
- Check that the brake wear light turns on and off correctly
- Perform a driving test to confirm the proper functioning of the system
- Recheck with a diagnostic tool for the absence of error codes

Safety Notes

- Do not intervene on the braking system with the vehicle in motion
- Use personal protective equipment during operations
- Avoid contaminating the pads or discs with oils or greases
- Follow OEM-specific procedures for the vehicle model
- Dispose of worn components according to current 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

- Sensores de hilo resistivo
- Sensores de contacto mecánico
- Sensores de efecto Hall
- Sensores inductivos

Descripción general

Los sensores de desgaste de frenos monitorizan el estado de las pastillas o de los discos de freno, señalando a la unidad de control cuándo es necesario reemplazarlos para garantizar la seguridad y el rendimiento óptimo del sistema de frenos.

Anomalías más comunes

Síntomas lado vehículo / usuario

- Testigo de desgaste de frenos encendido en el salpicadero
- Ruidos de fricción durante la frenada
- Disminución de la sensibilidad del pedal del freno
- Mensajes de aviso en la pantalla de a bordo

Evidencias lado diagnóstico / herramienta

- Códigos de error relacionados con el sensor de desgaste
- Valores de resistencia anómalos o ausentes
- Señal eléctrica intermitente o ausente
- No activación del testigo de desgaste de frenos

Causas principales de la avería

Eléctricas

- Cable eléctrico dañado o interrumpido
- Conectores oxidados o sueltos
- Cortocircuito o circuito abierto en el sensor

Mecánicas

- Sensor desgastado o roto
- Contacto mecánico inestable
- Daños por cuerpos extraños o escombros

Ambientales

- Corrosión debida a humedad o agentes químicos
- Infiltraciones de suciedad o agua
- Temperaturas extremas que alteran el funcionamiento

Software / Adaptación

- Falta de calibración después de la sustitución
- Errores de comunicación con la centralita
- Actualizaciones de software no aplicadas

Códigos de error más comunes

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO
C1234	Sensor de desgaste de frenos circuito abierto	EOBD
C1235	Sensor de desgaste de frenos cortocircuito a masa	EOBD
C1236	Señal del sensor de desgaste de frenos fuera de rango	EOBD
B1237	Sensor de desgaste de frenos fallo de señal	OBD-II

Procedimiento de diagnóstico

Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Osciloscopio

Pasos operativos

1. Conectar el instrumento de diagnóstico al conector OBD-II del vehículo
2. Verificar la presencia de códigos de error relacionados con el sensor de desgaste de frenos
3. Comprobar la continuidad y la resistencia del sensor con un multímetro
4. Utilizar el osciloscopio para analizar la señal eléctrica durante la simulación de desgaste
5. Inspeccionar visualmente el cableado y el conector del sensor

Procedimiento de instalación

1. Asegurarse de que el sistema de frenos esté completamente enfriado y que el vehículo esté seguro antes de intervenir.
2. Levantar el vehículo y quitar la rueda correspondiente
3. Localizar el sensor de desgaste de frenos en el disco o en la pastilla
4. Desconectar el conector eléctrico del sensor
5. Retirar el sensor desgastado con las herramientas adecuadas
6. Instalar el nuevo sensor asegurándose de la correcta colocación
7. Volver a conectar el conector eléctrico
8. Volver a montar la rueda y bajar el vehículo
9. Realizar una verificación funcional mediante herramienta de diagnóstico
10. Efectuar el correcto aprendizaje

Procedimiento de prueba en vehículo

- Encender el cuadro y verificar la ausencia de luces de error
- Simular el desgaste del freno (si es posible) para activar el sensor
- Comprobar que la luz de desgaste de frenos se encienda y apague correctamente
- Realizar una prueba de conducción para confirmar el correcto funcionamiento del sistema
- Verificar nuevamente con herramienta de diagnóstico la ausencia de códigos de error

Notas de seguridad

- No intervenir en el sistema de frenos con el vehículo en movimiento
- Utilizar dispositivos de protección individual durante las operaciones
- Evitar contaminar las pastillas o los discos con aceites o grasas
- Seguir los procedimientos OEM específicos para el modelo de vehículo
- Desechar los componentes desgastados según las normativas vigentes



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

- Capteurs à fil résistif
- Capteurs à contact mécanique
- Capteurs à effet Hall
- Capteurs inductifs

Description générale

Les capteurs d'usure des freins surveillent l'état des plaquettes ou des disques de frein, signalant à l'unité de contrôle quand il est nécessaire de les remplacer pour garantir la sécurité et des performances optimales du système de freinage.

Anomalies les plus courantes

Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Témoin d'usure des freins allumé sur le tableau de bord
- Bruits de frottement lors du freinage
- Diminution de la sensibilité de la pédale de frein
- Messages d'avertissement sur l'affichage de bord

Éléments côté diagnostic / outil

- Codes d'erreur liés au capteur d'usure
- Valeurs de résistance anormales ou absentes
- Signal électrique intermittent ou absent
- Non activation du témoin d'usure des freins

Causes principales de la panne

Électriques

- Câble électrique endommagé ou coupé
- Connecteurs oxydés ou desserrés
- Court-circuit ou circuit ouvert dans le capteur

Mécaniques

- Capteur usé ou cassé
- Contact mécanique instable
- Dommages causés par des corps étrangers ou des débris

Environnementales

- Corrosion due à l'humidité ou à des agents chimiques
- Infiltrations de saleté ou d'eau
- Températures extrêmes qui altèrent le fonctionnement

Logiciel / Adaptation

- Non-calibrage après remplacement
- Erreurs de communication avec l'unité de contrôle
- Mises à jour logicielles non appliquées

Codes défaut les plus courants

CODE	DESCRIPTION	TYPE
C1234	Capteur d'usure des freins circuit ouvert	EOBD
C1235	Capteur d'usure des freins court-circuité à la masse	EOBD
C1236	Signal capteur d'usure des freins hors plage	EOBD
B1237	Capteur d'usure des freins signal de défaut	OBD-II

Procédure de diagnostic

Outils de test

- Autodiagnostic
- Oscilloscope

Étapes opératoires

1. Connecter l'outil de diagnostic à la prise OBD-II du véhicule
2. Vérifier la présence de codes d'erreur liés au capteur d'usure des freins
3. Contrôler la continuité et la résistance du capteur avec un multimètre
4. Utiliser l'oscilloscope pour analyser le signal électrique lors de la simulation d'usure
5. Inspecter visuellement le câblage et le connecteur du capteur

Procédure d'installation

1. S'assurer que le système de freinage est complètement refroidi et que le véhicule est en sécurité avant d'intervenir.
2. Soulever le véhicule et retirer la roue correspondante
3. Identifier le capteur d'usure des freins sur le disque ou la plaquette
4. Débrancher le connecteur électrique du capteur
5. Retirer le capteur usé avec les outils appropriés
6. Installer le nouveau capteur en s'assurant du bon positionnement
7. Reconnecter le connecteur électrique
8. Remonter la roue et abaisser le véhicule
9. Effectuer une vérification fonctionnelle via un outil de diagnostic
10. Réaliser un apprentissage correct

Procédure d'essai sur véhicule

- Allumer le contact et vérifier l'absence de voyants d'erreur
- Simuler l'usure du frein (si possible) pour activer le capteur
- Vérifier que le voyant d'usure des freins s'allume et s'éteint correctement
- Effectuer un essai routier pour confirmer le bon fonctionnement du système
- Vérifier à nouveau avec un outil de diagnostic l'absence de codes d'erreur

Notes de sécurité

- Ne pas intervenir sur le système de freinage avec le véhicule en mouvement
- Utiliser des dispositifs de protection individuelle lors des opérations
- Éviter de contaminer les plaquettes ou les disques avec des huiles ou des graisses
- Suivre les procédures OEM spécifiques au modèle de véhicule
- Éliminer les composants usés conformément aux réglementations en vigueur



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

- Widerstandsdrahtsensoren
- Mechanische Kontaktsensoren
- Hall-Effekt-Sensoren
- Induktive Sensoren

Allgemeine Beschreibung

Die Bremsverschleißsensoren überwachen den Zustand der Bremsbeläge oder -scheiben und signalisieren der Steuereinheit, wann sie ersetzt werden müssen, um die Sicherheit und optimale Leistung des Bremssystems zu gewährleisten.

Häufigste Anomalien

Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Warnleuchte für Bremsverschleiß leuchtet auf dem Armaturenbrett
- Reibgeräusche während des Bremsens
- Abnahme der Empfindlichkeit des Bremspedals
- Warnmeldungen im Borddisplay

Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugseite

- Fehlercodes im Zusammenhang mit dem Verschleißsensor
- Anomale oder fehlende Widerstandswerte
- Intermittierendes oder fehlendes elektrisches Signal
- Fehlende Aktivierung der Bremsverschleißanzeige

Hauptursachen des Ausfalls

Elektrisch

- Beschädigtes oder unterbrochenes Elektrokabel
- Oxidierte oder lockere Stecker
- Kurzschluss oder offene Schaltung im Sensor

Mechanisch

- Abgenutzter oder defekter Sensor
- Unstabiler mechanischer Kontakt
- Schäden durch Fremdkörper oder Ablagerungen

Umweltbedingt

- Korrosion durch Feuchtigkeit oder chemische Stoffe
- Eindringen von Schmutz oder Wasser
- Extreme Temperaturen, die die Funktionsweise beeinträchtigen

Software / Adaption

- Fehlende Kalibrierung nach Austausch
- Kommunikationsfehler mit der Steuerung
- Software-Updates nicht angewendet

Häufigste Fehlercodes

CODE	BESCHREIBUNG	TYP
C1234	Verschleißsensor Bremsen offener Kreis	EOBD
C1235	Bremsverschleißsensor Kurzschluss zu Masse	EOBD
C1236	Bremsverschleißsensor-Signal außerhalb des Bereichs	EOBD
B1237	Bremsverschleißsensor fehlerhaftes Signal	OBD-II

Diagnoseverfahren

Prüfwerkzeuge

- Selbstdiagnose
- Oszilloskop

Arbeitsschritte

1. Schließen Sie das Diagnosetool an die OBD-II-Buchse des Fahrzeugs an
2. Überprüfen Sie das Vorhandensein von Fehlercodes, die mit dem Bremsverschleißsensor zusammenhängen
3. Prüfen Sie die Kontinuität und den Widerstand des Sensors mit einem Multimeter
4. Verwenden Sie das Oszilloskop, um das elektrische Signal während der Verschleißsimulation zu analysieren
5. Visuelle Inspektion der Verkabelung und des Steckverbinders des Sensors

Einbauanleitung

1. Stellen Sie sicher, dass das Bremssystem vollständig abgekühlt ist und das Fahrzeug sicher steht, bevor Sie eingreifen.
2. Heben Sie das Fahrzeug an und entfernen Sie das entsprechende Rad
3. Lokalisieren Sie den Bremsverschleißsensor am Bremscheibe oder an der Bremsbeläge
4. Trennen Sie den elektrischen Stecker des Sensors
5. Entfernen Sie den abgenutzten Sensor mit den entsprechenden Werkzeugen
6. Installieren Sie den neuen Sensor und achten Sie auf die korrekte Positionierung
7. Schließen Sie den elektrischen Stecker wieder an
8. Montieren Sie das Rad wieder und senken Sie das Fahrzeug ab
9. Führen Sie eine Funktionsprüfung mit einem Diagnosetool durch
10. Führen Sie das korrekte Lernen durch

Prüfverfahren am Fahrzeug

- Zündung einschalten und das Fehlen von Fehlermeldelampen überprüfen
- Den Bremsverschleiß simulieren (wenn möglich), um den Sensor zu aktivieren
- Überprüfen, ob die Bremsverschleißanzeige korrekt ein- und ausgeht
- Eine Fahrprüfung durchführen, um die ordnungsgemäße Funktion des Systems zu bestätigen
- Mit einem Diagnosetool erneut überprüfen, ob keine Fehlercodes vorhanden sind

Sicherheitshinweise

- Greifen Sie nicht auf das Bremssystem zu, während das Fahrzeug in Bewegung ist
- Verwenden Sie persönliche Schutzausrüstung während der Arbeiten
- Vermeiden Sie es, die Beläge oder Scheiben mit Ölen oder Fetten zu kontaminieren
- Befolgen Sie die spezifischen OEM-Verfahren für das Fahrzeugmodell
- Entsorgen Sie abgenutzte Komponenten gemäß den geltenden Vorschriften

