



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

- Albero a camme meccanico
- Pompa Common Rail meccanica
- Pompa Common Rail elettronica

Descrizione generale

Componenti meccanici nei sistemi Common Rail (pompa CR).

Anomalie più comuni

Sintomi lato veicolo / utente

- Perdita di potenza motore
- Accensione spia motore (MIL)
- Rumori anomali dal motore
- Difficoltà di avviamento
- Vibrazioni anomale al minimo

Evidenze lato diagnosi / strumento

- Codici errore relativi a fasatura variabile o pressione carburante
- Pressione carburante inferiore ai parametri OEM
- Segnali fuori specifica

Cause principali del guasto

Elettriche

- Guasto sensore posizione albero a camme
- Cavi o connettori danneggiati
- Problemi centralina gestione motore

Meccaniche

- Usura o rottura
- Bloccaggio o usura pompa CR
- Perdita di tenuta interna pompa
- Cinghia o catena distribuzione usurata o saltata

Ambientali

- Contaminazione carburante
- Corrosione interna componenti

Software / Adattamento

- Parametri di fasatura non aggiornati
- Calibrazione pompa CR non corretta

Codici errori più comuni

CODICE	DESCRIZIONE	TIPO
P0011	Fasatura albero a camme - Avanzamento troppo	EOBD
P0012	Fasatura albero a camme - Ritardo troppo	EOBD
P0087	Pressione carburante troppo bassa nel rail	EOBD
P0191	Segnale sensore pressione carburante fuori intervallo	EOBD

Procedura di diagnosi

Attrezzi di prova

- Autodiagnosi
- Oscilloscopio

Passi operativi

1. Collegare strumento di diagnosi e leggere codici errore
2. Verificare segnale sensore posizione albero a camme con oscilloscopio
3. Controllare pressione carburante rail con strumento dedicato
4. Ispezionare visivamente integrità componenti
5. Verificare integrità cablaggi e connettori sensori

Procedura di Installazione

1. Assicurarsi che il motore sia freddo e che la batteria sia scollegata prima di intervenire.
2. Rimuovere coperture motore e componenti di accesso
3. Allineare correttamente segni di fasatura sull'albero a camme
4. Sostituire o reinstallare albero a camme o pompa CR secondo specifiche OEM
5. Montare cinghia o catena distribuzione con tensione corretta
6. Ricollegare cablaggi e sensori
7. Eseguire reset errori e calibrazione tramite strumento diagnostico

Procedura di test su vettura

- Avviare motore e monitorare parametri di fasatura albero a camme
- Controllare pressione carburante rail a regime minimo e massimo
- Verificare assenza di rumori anomali o vibrazioni
- Eseguire prova su strada per confermare regolarità funzionamento motore
- Controllare assenza di nuovi codici errore

Note di sicurezza

- Utilizzare dispositivi di protezione individuale durante le operazioni
- Evitare contaminazione del sistema carburante durante la sostituzione
- Non forzare componenti meccanici per evitare danni
- Seguire sempre le specifiche OEM per coppie di serraggio



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

- Mechanical camshaft
- Mechanical Common Rail pump
- Electronic Common Rail pump

General Description

Mechanical components in Common Rail systems (CR pump).

Most Common Anomalies

Vehicle / User Side Symptoms

- Loss of engine power
- Engine warning light (MIL)
- Unusual noises from the engine
- Difficulty starting
- Unusual vibrations at idle

Diagnostic / Tool Side Evidence

- Error codes related to variable timing or fuel pressure
- Fuel pressure below OEM parameters
- Out-of-spec signals

Main Causes of Failure

Electrical

- Camshaft position sensor failure
- Damaged wires or connectors
- Engine management ECU issues

Mechanical

- Wear or breakage
- Locking or wear of the CR pump
- Internal sealing loss of the pump
- Worn or skipped timing belt or chain

Environmental

- Fuel contamination
- Internal component corrosion

Software / Adaptation

- Outdated timing parameters
- Incorrect CR pump calibration

Most Common Error Codes

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0011	Camshaft timing - Too much advance	EOBD
P0012	Camshaft timing - Too much delay	EOBD
P0087	- Fuel pressure too low in the rail	EOBD
P0191	Fuel pressure sensor signal out of range	EOBD

Diagnostic Procedure

Test Tools

- Self-diagnosis
- Oscilloscope

Operational Steps

1. Connect diagnostic tool and read error codes
2. Check camshaft position sensor signal with oscilloscope
3. Check fuel rail pressure with dedicated tool
4. Visually inspect component integrity
5. Check integrity of wiring and sensor connectors

Installation Procedure

1. Make sure the engine is cold and the battery is disconnected before proceeding.
2. Remove engine covers and access components
3. Properly align timing marks on the camshaft
4. Replace or reinstall camshaft or CR pump according to OEM specifications
5. Install timing belt or chain with correct tension
6. Reconnect wiring and sensors
7. Perform error reset and calibration using diagnostic tool

Vehicle Test Procedure

- Start the engine and monitor camshaft timing parameters
- Check fuel rail pressure at idle and maximum speed
- Verify absence of abnormal noises or vibrations
- Perform a road test to confirm engine operation consistency
- Check for absence of new error codes

Safety Notes

- Use personal protective equipment during operations
- Avoid contamination of the fuel system during replacement
- Do not force mechanical components to avoid damage
- Always follow OEM specifications for torque settings



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 diagnosis y aprendizaje/adaptación cuando lo requiera el fabricante del vehículo.

Subtipos

- Árbol de levas mecánico
- Bomba Common Rail mecánica
- Bomba Common Rail electrónica

Descripción general

Componentes mecánicos en los sistemas Common Rail (bomba CR).

Anomalías más comunes

Síntomas lado vehículo / usuario

- Pérdida de potencia del motor
- Luz de advertencia del motor (MIL)
- Ruidos anómalos del motor
- Dificultades para arrancar
- Vibraciones anómalas al ralentí

Evidencias lado diagnosis / herramienta

- Códigos de error relacionados con la fase variable o presión de combustible
- Presión de combustible inferior a los parámetros OEM
- Señales fuera de especificación

Causas principales de la avería

Eléctricas

- Falla del sensor de posición del árbol de levas
- Cables o conectores dañados
- Problemas en la centralita de gestión del motor

Mecánicas

- Desgaste o rotura
- Bloqueo o desgaste de la bomba CR
- Pérdida de estanqueidad interna de la bomba
- Correa o cadena de distribución desgastada o saltada

Ambientales

- Contaminación de combustible
- Corrosión interna de componentes

Software / Adaptación

- Parámetros de sincronización no actualizados
- Calibración de la bomba CR incorrecta

Códigos de error más comunes

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO
P0011	Fase del árbol de levas - Adelanto excesivo	EOBD
P0012	Fase del árbol de levas - Retraso excesivo	EOBD
P0087	Presión de combustible demasiado baja en el riel	EOBD
P0191	Señal del sensor de presión de combustible fuera de intervalo	EOBD

Procedimiento de diagnóstico

Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Osciloscopio

Pasos operativos

1. Conectar instrumento de diagnóstico y leer códigos de error
2. Verificar señal del sensor de posición del árbol de levas con osciloscopio
3. Comprobar presión de combustible en el riel con instrumento dedicado
4. Inspeccionar visualmente la integridad de los componentes
5. Verificar la integridad de los cableados y conectores de los sensores

Procedimiento de instalación

1. Asegurarse de que el motor esté frío y que la batería esté desconectada antes de intervenir.
2. Retirar cubiertas del motor y componentes de acceso
3. Alinear correctamente las marcas de sincronización en el árbol de levas
4. Sustituir o reinstalar el árbol de levas o la bomba CR según especificaciones OEM
5. Montar la correa o cadena de distribución con la tensión correcta
6. Reconectar cableados y sensores
7. Realizar reinicio de errores y calibración mediante herramienta de diagnóstico

Procedimiento de prueba en vehículo

- Arrancar el motor y monitorear parámetros de fase del árbol de levas
- Comprobar presión de combustible en el riel a régimen mínimo y máximo
- Verificar ausencia de ruidos anómalos o vibraciones
- Realizar prueba en carretera para confirmar regularidad del funcionamiento del motor
- Comprobar ausencia de nuevos códigos de error

Notas de seguridad

- Utilizar dispositivos de protección individual durante las operaciones
- Evitar la contaminación del sistema de combustible durante la sustitución
- No forzar componentes mecánicos para evitar daños
- Seguir siempre las especificaciones OEM para pares de apriete



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

- Arbre à cames mécanique
- Pompe Common Rail mécanique
- Pompe Common Rail électronique

Description générale

Composants mécaniques dans les systèmes Common Rail (pompe CR).

Anomalies les plus courantes

Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Perte de puissance moteur
- Allumage du témoin moteur (MIL)
- Bruits anormaux du moteur
- Difficultés de démarrage
- Vibrations anormales au ralenti

Éléments côté diagnostic / outil

- Codes d'erreur liés à la distribution variable ou à la pression de carburant
- Pression de carburant inférieure aux paramètres OEM
- Signaux hors spécifications

Causes principales de la panne

Électriques

- Défaillance du capteur de position de l'arbre à cames
- Câbles ou connecteurs endommagés
- Problèmes de l'unité de gestion du moteur

Mécaniques

- Usure ou rupture
- Blocage ou usure de la pompe CR
- Perte d'étanchéité interne de la pompe
- Courroie ou chaîne de distribution usée ou sautée

Environnementales

- Contamination du carburant
- Corrosion interne des composants

Logiciel / Adaptation

- Paramètres de calage non mis à jour
- Calibration de la pompe CR incorrecte

Codes défaut les plus courants

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0011	Faisceau arbre à cames - Avancement trop	EOBD
P0012	Phase de l'arbre à cames - Retard trop élevé	EOBD
P0087	Pression de carburant trop basse dans le rail	EOBD
P0191	Signal capteur de pression de carburant hors plage	EOBD

Procédure de diagnostic

Outils de test

- Autodiagnostic
- Oscilloscope

Étapes opératoires

1. Connecter l'outil de diagnostic et lire les codes d'erreur
2. Vérifier le signal du capteur de position de l'arbre à cames avec un oscilloscope
3. Contrôler la pression de carburant dans le rail avec un outil dédié
4. Inspecter visuellement l'intégrité des composants
5. Vérifier l'intégrité des câblages et des connecteurs des capteurs

Procédure d'installation

1. S'assurer que le moteur est froid et que la batterie est débranchée avant d'intervenir.
2. Retirer les couvercles du moteur et les composants d'accès
3. Aligner correctement les repères de calage sur l'arbre à cames
4. Remplacer ou réinstaller l'arbre à cames ou la pompe CR selon les spécifications OEM
5. Monter la courroie ou la chaîne de distribution avec la bonne tension
6. Reconnecter les câblages et les capteurs
7. Effectuer la réinitialisation des erreurs et la calibration via l'outil de diagnostic

Procédure d'essai sur véhicule

- Démarrer le moteur et surveiller les paramètres de calage de l'arbre à cames
- Vérifier la pression de carburant dans le rail au régime minimal et maximal
- Vérifier l'absence de bruits anormaux ou de vibrations
- Effectuer un essai sur route pour confirmer la régularité du fonctionnement du moteur
- Vérifier l'absence de nouveaux codes d'erreur

Notes de sécurité

- Utiliser des équipements de protection individuelle lors des opérations
- Éviter la contamination du système de carburant lors du remplacement
- Ne pas forcer les composants mécaniques pour éviter des dommages
- Suivre toujours les spécifications OEM pour les couples de serrage



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

- Mechanische Nockenwelle
- Mechanische Common-Rail-Pumpe
- Elektronische Common-Rail-Pumpe

Allgemeine Beschreibung

Mechanische Komponenten in Common-Rail-Systemen (CR-Pumpe).

Häufigste Anomalien

Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Leistungsverlust des Motors
- Motorwarnleuchte (MIL)
- Anormale Geräusche vom Motor
- Schwierigkeiten beim Starten
- Anormale Vibrationen im Leerlauf

Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugseite

- Fehlercodes im Zusammenhang mit variabler Steuerung oder Kraftstoffdruck
- Kraftstoffdruck unter den OEM-Parametern
- Abweichende Signale

Hauptursachen des Ausfalls

Elektrisch

- Fehler Sensor Nockenwellenposition
- Beschädigte Kabel oder Stecker
- Probleme mit der Motorsteuerungseinheit

Mechanisch

- Abnutzung oder Bruch
- Blockierung oder Abnutzung der CR-Pumpe
- Verlust der inneren Dichtheit der Pumpe
- Abgenutzter oder übersprungener Zahnriemen oder -kette

Umweltbedingt

- Kraftstoffkontamination
- Innere Korrosion von Komponenten

Software / Adaption

- Nicht aktualisierte Steuerparameter
- Falsche Kalibrierung der CR-Pumpe

Häufigste Fehlercodes

CODE	BESCHREIBUNG	TYP
P0011	Nockenwellenverstellung - Zu frühe Einstellung	EOBD
P0012	Nockenwellensteuerung - Zu spät	EOBD
P0087	- Kraftstoffdruck im Rail zu niedrig	EOBD
P0191	Signal Kraftstoffdrucksensor außerhalb des Bereichs	EOBD

Diagnoseverfahren

Prüfwerkzeuge

- Selbstdiagnose
- Oszilloskop

Arbeitsschritte

1. Diagnosegerät anschließen und Fehlercodes auslesen
2. Signal des Nockenwellensensors mit Oszilloskop überprüfen
3. Kraftstoffdruck im Rail mit einem speziellen Werkzeug kontrollieren
4. Sichtprüfung der Integrität der Komponenten
5. Integrität der Verkabelung und der Sensorstecker überprüfen

Einbauanleitung

1. Stellen Sie sicher, dass der Motor kalt ist und die Batterie abgeklemmt ist, bevor Sie eingreifen.
2. Entfernen Sie die Motorabdeckungen und Zugangskomponenten
3. Richten Sie die Markierungen für die Steuerzeiten auf der Nockenwelle korrekt aus
4. Ersetzen oder installieren Sie die Nockenwelle oder CR-Pumpe gemäß OEM-Spezifikationen
5. Montieren Sie den Zahnriemen oder die Steuerkette mit der richtigen Spannung
6. Schließen Sie die Kabel und Sensoren wieder an
7. Führen Sie einen Fehlerreset und eine Kalibrierung mit dem Diagnosetool durch

Prüfverfahren am Fahrzeug

- Motor starten und die Parameter der Nockenwellenverstellung überwachen
- Kraftstoffdruck im Rail bei Leerlauf und maximaler Drehzahl überprüfen
- Abwesenheit von ungewöhnlichen Geräuschen oder Vibrationen überprüfen
- Fahrversuch durchführen, um die Regelmäßigkeit des Motorbetriebs zu bestätigen
- Abwesenheit neuer Fehlercodes überprüfen

Sicherheitshinweise

- Verwenden Sie persönliche Schutzausrüstung während der Arbeiten
- Vermeiden Sie die Kontamination des Kraftstoffsystems während des Austauschs
- Zwingen Sie keine mechanischen Komponenten, um Schäden zu vermeiden
- Befolgen Sie stets die OEM-Spezifikationen für Drehmomente

