



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

- Pompa alta pressione Common Rail

Descrizione generale

Le pompe ad alta pressione sono componenti fondamentali nei sistemi di alimentazione Common Rail, responsabili della pressurizzazione del carburante fino a valori elevati necessari per l'iniezione diretta nei motori diesel.

Anomalie più comuni

Sintomi lato veicolo / utente

- Difficoltà di avviamento motore
- Perdita di potenza e prestazioni ridotte
- Rumori anomali provenienti dalla pompa
- Aumento dei consumi di carburante
- Spia motore accesa

Evidenze lato diagnosi / strumento

- Codici DTC relativi a pressione carburante insufficiente o eccessiva
- Valori di pressione carburante fuori specifica
- Segnali anomali dal sensore di pressione rail
- Oscillazioni irregolari nella pressione rail

Cause principali del guasto

Elettriche

- Guasto o usura del motorino elettrico interno
- Connessioni elettriche ossidate o interrotte
- Corto circuito o apertura nel cablaggio

Meccaniche

- Usura o danneggiamento delle tenute interne
- Contaminazione del carburante con particelle abrasive
- Danneggiamento degli ingranaggi o pistoni interni
- Perdita di tenuta e conseguente calo di pressione

Ambientali

- Carburante di scarsa qualità o contaminato
- Condizioni di temperatura estreme che alterano la viscosità del carburante

Software / Adattamento

- Mancata calibrazione o adattamento dopo sostituzione
- Parametri di controllo errati nel modulo ECU

Codici errori più comuni

CODICE	DESCRIZIONE	TIPO
P0087	Fuel Rail/System Pressure - Too Low	EOBD
P0191	Fuel Rail Pressure Sensor Circuit Range/Performance	EOBD
P0192	Fuel Rail Pressure Sensor Circuit Low Input	EOBD
P0193	Fuel Rail Pressure Sensor Circuit High Input	EOBD

Procedura di diagnosi

Attrezzi di prova

- Autodiagnosi
- Oscilloscopio
- Banco prova

Passi operativi

1. Collegare lo strumento di diagnosi alla presa OBD-II del veicolo
2. Verificare la presenza di codici DTC relativi alla pressione carburante
3. Monitorare in tempo reale i valori del sensore di pressione rail
4. Controllare la continuità e la tensione del cablaggio elettrico della pompa
5. Utilizzare l'oscilloscopio per analizzare il segnale elettrico della pompa
6. Verificare la pressione rail con manometro dedicato se possibile

Procedura di Installazione

1. Assicurarsi che il sistema carburante sia depressurizzato prima di intervenire per evitare rischi di infortunio.
2. Scollegare la batteria per sicurezza elettrica
3. Depressurizzare il sistema carburante seguendo le procedure OEM
4. Rimuovere i collegamenti elettrici e idraulici dalla pompa
5. Smontare la pompa difettosa con gli attrezzi appropriati
6. Installare la nuova pompa assicurandosi della corretta posizione e orientamento
7. Ricollegare i tubi e i connettori elettrici rispettando le specifiche OEM
8. Ricollegare la batteria e procedere con l'adattamento software se necessario

Procedura di test su vettura

- Avviare il motore e monitorare la pressione rail con lo strumento di diagnosi
- Verificare l'assenza di perdite visibili nei collegamenti della pompa
- Controllare che non si presentino codici DTC dopo l'installazione
- Effettuare un test su strada per valutare la risposta del motore e la stabilità della pressione carburante

Note di sicurezza

- Depressurizzare sempre il sistema carburante prima di intervenire sulla pompa
- Utilizzare dispositivi di protezione individuale durante le operazioni
- Evitare l'esposizione diretta al carburante ad alta pressione
- Seguire le procedure OEM specifiche per il modello di veicolo



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

- Common Rail high pressure pump

General Description

High-pressure pumps are essential components in Common Rail fuel systems, responsible for pressurizing the fuel to high values necessary for direct injection in diesel engines.

Most Common Anomalies

Vehicle / User Side Symptoms

- Difficulty starting the engine
- Loss of power and reduced performance
- Unusual noises coming from the pump
- Increased fuel consumption
- Engine warning light on

Diagnostic / Tool Side Evidence

- DTC codes related to insufficient or excessive fuel pressure
- Fuel pressure values out of specification
- Abnormal signals from the rail pressure sensor
- Irregular fluctuations in rail pressure

Main Causes of Failure

Electrical

- Failure or wear of the internal electric motor
- Oxidized or broken electrical connections
- Short circuit or break in the wiring

Mechanical

- Wear or damage of internal seals
- Fuel contamination with abrasive particles
- Damage to internal gears or pistons
- Loss of sealing and consequent drop in pressure

Environmental

- Low-quality or contaminated fuel
- Extreme temperature conditions that alter fuel viscosity

Software / Adaptation

- Lack of calibration or adaptation after replacement
- Incorrect control parameters in the ECU module

Most Common Error Codes

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0087	Rail di carburante/Pressione del sistema - Troppo bassa	EOBD
P0191	Circuito del sensore di pressione del rail del carburante gamma / prestazioni	EOBD
P0192	Circuito di bassa tensione del sensore di pressione del rail del carburante	EOBD
P0193	Circuito di alta tensione del sensore di pressione del rail del carburante	EOBD

Diagnostic Procedure

Test Tools

- Self-diagnosis
- Oscilloscope
- Test bench

Operational Steps

1. Connect the diagnostic tool to the vehicle's OBD-II port
2. Check for DTC codes related to fuel pressure
3. Monitor the rail pressure sensor values in real time
4. Check the continuity and voltage of the pump's electrical wiring
5. Use the oscilloscope to analyze the electrical signal of the pump
6. Verify the rail pressure with a dedicated manometer if possible

Installation Procedure

1. Make sure the fuel system is depressurized before intervening to avoid injury risks.
2. Disconnect the battery for electrical safety
3. Depressurize the fuel system following OEM procedures
4. Remove the electrical and hydraulic connections from the pump
5. Dismantle the faulty pump using the appropriate tools
6. Install the new pump ensuring correct position and orientation
7. Reconnect the hoses and electrical connectors according to OEM specifications
8. Reconnect the battery and proceed with software adaptation if necessary

Vehicle Test Procedure

- Start the engine and monitor the rail pressure with the diagnostic tool
- Check for the absence of visible leaks in the pump connections
- Ensure that no DTC codes appear after installation
- Perform a road test to assess engine response and fuel pressure stability

Safety Notes

- Always depressurize the fuel system before working on the pump
- Use personal protective equipment during operations
- Avoid direct exposure to high-pressure fuel
- Follow OEM-specific procedures for the vehicle model



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

- Bomba de alta presión Common Rail

Descripción general

Las bombas de alta presión son componentes fundamentales en los sistemas de alimentación Common Rail, responsables de la presurización del combustible hasta valores elevados necesarios para la inyección directa en los motores diésel.

Anomalías más comunes

Síntomas lado vehículo / usuario

- Dificultad para el arranque del motor
- Pérdida de potencia y rendimiento reducido
- Ruidos anómalos provenientes de la bomba
- Aumento del consumo de combustible
- Luz de motor encendida

Evidencias lado diagnóstico / herramienta

- Códigos DTC relacionados con presión de combustible insuficiente o excesiva
- Valores de presión de combustible fuera de especificación
- Señales anómalas del sensor de presión del riel
- Oscilaciones irregulares en la presión del riel

Causas principales de la avería

Eléctricas

- Falla o desgaste del motor eléctrico interno
- Conexiones eléctricas oxidadas o interrumpidas
- Cortocircuito o apertura en el cableado

Mecánicas

- Desgaste o daño de los sellos internos
- Contaminación del combustible con partículas abrasivas
- Daño de los engranajes o pistones internos
- Pérdida de sellado y consiguiente caída de presión

Ambientales

- Combustible de baja calidad o contaminado
- Condiciones de temperatura extremas que alteran la viscosidad del combustible

Software / Adaptación

- Falta de calibración o adaptación después de la sustitución
- Parámetros de control incorrectos en el módulo ECU

Códigos de error más comunes

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO
P0087	Riel de combustible/Presión del sistema - Demasiado baja	EOBD
P0191	Circuito de rango/desempeño del sensor de presión del riel de combustible	EOBD
P0192	Circuito de sensor de presión del riel de combustible con entrada baja	EOBD
P0193	Circuito de alta entrada del sensor de presión del riel de combustible	EOBD

Procedimiento de diagnóstico

Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Osciloscopio
- Banco de pruebas

Pasos operativos

1. Conectar el instrumento de diagnóstico al conector OBD-II del vehículo
2. Verificar la presencia de códigos DTC relacionados con la presión de combustible
3. Monitorear en tiempo real los valores del sensor de presión del riel
4. Comprobar la continuidad y la tensión del cableado eléctrico de la bomba
5. Utilizar el osciloscopio para analizar la señal eléctrica de la bomba
6. Verificar la presión del riel con manómetro dedicado si es posible

Procedimiento de instalación

1. Asegurarse de que el sistema de combustible esté despresurizado antes de intervenir para evitar riesgos de lesiones.
2. Desconectar la batería por seguridad eléctrica
3. Despresurizar el sistema de combustible siguiendo los procedimientos OEM
4. Retirar los conectores eléctricos e hidráulicos de la bomba
5. Desmontar la bomba defectuosa con las herramientas adecuadas
6. Instalar la nueva bomba asegurándose de la correcta posición y orientación
7. Reconectar los tubos y los conectores eléctricos respetando las especificaciones OEM
8. Reconectar la batería y proceder con la adaptación de software si es necesario

Procedimiento de prueba en vehículo

- Arrancar el motor y monitorizar la presión del riel con el instrumento de diagnóstico
- Verificar la ausencia de fugas visibles en los conectores de la bomba
- Comprobar que no aparezcan códigos DTC después de la instalación
- Realizar una prueba en carretera para evaluar la respuesta del motor y la estabilidad de la presión de combustible

Notas de seguridad

- Despresurizar siempre el sistema de combustible antes de intervenir en la bomba
- Utilizar dispositivos de protección individual durante las operaciones
- Evitar la exposición directa al combustible a alta presión
- Seguir los procedimientos OEM específicos para el modelo de vehículo



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

- Pompe haute pression Common Rail

Description générale

Les pompes haute pression sont des composants fondamentaux dans les systèmes d'alimentation Common Rail, responsables de la pressurisation du carburant jusqu'à des valeurs élevées nécessaires pour l'injection directe dans les moteurs diesel.

Anomalies les plus courantes

Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Difficulté de démarrage du moteur
- Perte de puissance et performances réduites
- Bruits anormaux provenant de la pompe
- Augmentation de la consommation de carburant
- Témoin moteur allumé

Éléments côté diagnostic / outil

- Codes DTC relatifs à une pression de carburant insuffisante ou excessive
- Valeurs de pression de carburant hors spécifications
- Signaux anormaux du capteur de pression de rampe
- Oscillations irrégulières dans la pression de rampe

Causes principales de la panne

Électriques

- Panne ou usure du moteur électrique interne
- Connexions électriques oxydées ou interrompues
- Court-circuit ou rupture dans le câblage

Mécaniques

- Usure ou endommagement des joints internes
- Contamination du carburant par des particules abrasives
- Endommagement des engrenages ou des pistons internes
- Perte d'étanchéité et baisse de pression en conséquence

Environnementales

- Carburant de mauvaise qualité ou contaminé
- Conditions de température extrêmes qui altèrent la viscosité du carburant

Logiciel / Adaptation

- Absence de calibration ou d'adaptation après remplacement
- Paramètres de contrôle incorrects dans le module ECU

Codes défaut les plus courants

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0087	Rail de carburant/Pression du système - Trop basse	EOBD
P0191	Circuit de capteur de pression de rampe de carburant Plage/Performance	EOBD
P0192	Circuit du capteur de pression de rampe de carburant entrée basse	EOBD
P0193	Circuit d'entrée haute du capteur de pression de rampe de carburant	EOBD

Procédure de diagnostic

Outils de test

- Autodiagnostic
- Oscilloscope
- Banc d'essai

Étapes opératoires

1. Connecter l'outil de diagnostic à la prise OBD-II du véhicule
2. Vérifier la présence de codes DTC relatifs à la pression de carburant
3. Surveiller en temps réel les valeurs du capteur de pression de rail
4. Contrôler la continuité et la tension du câblage électrique de la pompe
5. Utiliser l'oscilloscope pour analyser le signal électrique de la pompe
6. Vérifier la pression de rail avec un manomètre dédié si possible

Procédure d'installation

1. S'assurer que le système de carburant est dépressurisé avant d'intervenir pour éviter les risques de blessure.
2. Débrancher la batterie pour la sécurité électrique
3. Dépressuriser le système de carburant en suivant les procédures OEM
4. Retirer les connexions électriques et hydrauliques de la pompe
5. Démonter la pompe défectueuse avec les outils appropriés
6. Installer la nouvelle pompe en s'assurant de la bonne position et orientation
7. Reconnecter les tuyaux et les connecteurs électriques en respectant les spécifications OEM
8. Rebrancher la batterie et procéder à l'adaptation logicielle si nécessaire

Procédure d'essai sur véhicule

- Démarrer le moteur et surveiller la pression du rail avec l'outil de diagnostic
- Vérifier l'absence de fuites visibles aux connexions de la pompe
- Contrôler qu'aucun code DTC n'apparaisse après l'installation
- Effectuer un essai sur route pour évaluer la réponse du moteur et la stabilité de la pression de carburant

Notes de sécurité

- Toujours dépressuriser le système de carburant avant d'intervenir sur la pompe
- Utiliser des dispositifs de protection individuelle lors des opérations
- Éviter l'exposition directe au carburant haute pression
- Suivre les procédures OEM spécifiques au modèle de véhicule



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

- Common-Rail-Hochdruckpumpe

Allgemeine Beschreibung

Hochdruckpumpen sind grundlegende Komponenten in Common-Rail-Kraftstoffsystemen, die für die Druckerhöhung des Kraftstoffs auf die hohen Werte verantwortlich sind, die für die Direkteinspritzung in Dieselmotoren erforderlich sind.

Häufigste Anomalien

Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Schwierigkeiten beim Motorstart
- Leistungsverlust und reduzierte Leistung
- Anormale Geräusche von der Pumpe
- Erhöhter Kraftstoffverbrauch
- Motorleuchte leuchtet auf

Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugseite

- DTC-Codes bezüglich unzureichendem oder übermäßigem Kraftstoffdruck
- Kraftstoffdruckwerte außerhalb der Spezifikation
- Anomalien vom Raildrucksensor
- Unregelmäßige Schwankungen im Raildruck

Hauptursachen des Ausfalls

Elektrisch

- Defekt oder Abnutzung des internen Elektromotors
- Oxidierte oder unterbrochene elektrische Verbindungen
- Kurzschluss oder Unterbrechung im Kabelbaum

Mechanisch

- Abnutzung oder Beschädigung der inneren Dichtungen
- Kontamination des Kraftstoffs mit abrasiven Partikeln
- Beschädigung der Zahnräder oder inneren Kolben
- Verlust der Dichtheit und folgender Druckabfall

Umweltbedingt

- Kraftstoff von schlechter Qualität oder kontaminiert
- Extreme Temperaturbedingungen, die die Viskosität des Kraftstoffs verändern

Software / Adaption

- Fehlende Kalibrierung oder Anpassung nach Austausch
- Falsche Kontrollparameter im ECU-Modul

Häufigste Fehlercodes

CODE	BESCHREIBUNG	TYP
P0087	Kraftstoffschiene/Systemdruck - Zu niedrig	EOBD
P0191	Kraftstoffschienen-Drucksensor-Schaltkreisbereich/-leistung	EOBD
P0192	Kraftstoffschienen-Drucksensor-Schaltung Niedrigeingang	EOBD
P0193	Kraftstoffschienen-Drucksensor-Schaltkreis Hohe Eingabe	EOBD

Diagnoseverfahren

Prüfwerkzeuge

- Selbstdiagnose
- Oszilloskop
- Prüfstand

Arbeitsschritte

1. Schließen Sie das Diagnosetool an die OBD-II-Buchse des Fahrzeugs an
2. Überprüfen Sie das Vorhandensein von DTC-Codes in Bezug auf den Kraftstoffdruck
3. Überwachen Sie in Echtzeit die Werte des Raildrucksensors
4. Überprüfen Sie die Kontinuität und die Spannung der elektrischen Verkabelung der Pumpe
5. Verwenden Sie das Oszilloskop, um das elektrische Signal der Pumpe zu analysieren
6. Überprüfen Sie den Raildruck mit einem speziellen Manometer, wenn möglich

Einbauanleitung

1. Stellen Sie sicher, dass das Kraftstoffsystem drucklos ist, bevor Sie eingreifen, um Verletzungsrisiken zu vermeiden.
2. Trennen Sie die Batterie zur elektrischen Sicherheit
3. Entlüften Sie das Kraftstoffsystem gemäß den OEM-Verfahren
4. Entfernen Sie die elektrischen und hydraulischen Anschlüsse von der Pumpe
5. Demontieren Sie die defekte Pumpe mit den entsprechenden Werkzeugen
6. Installieren Sie die neue Pumpe und achten Sie auf die korrekte Position und Ausrichtung
7. Schließen Sie die Schläuche und elektrischen Anschlüsse gemäß den OEM-Spezifikationen wieder an
8. Schließen Sie die Batterie wieder an und fahren Sie gegebenenfalls mit der Softwareanpassung fort

Prüfverfahren am Fahrzeug

- Den Motor starten und den Raildruck mit dem Diagnosetool überwachen
- Überprüfen, ob keine sichtbaren Lecks an den Pumpenanschlüssen vorhanden sind
- Sicherstellen, dass nach der Installation keine DTC-Codes angezeigt werden
- Eine Straßenfahrt durchführen, um die Motorreaktion und die Stabilität des Kraftstoffdrucks zu bewerten

Sicherheitshinweise

- Das Kraftstoffsystem immer drucklos machen, bevor an der Pumpe gearbeitet wird
- Persönliche Schutzausrüstung während der Arbeiten verwenden
- Direkte Exposition gegenüber hochdruckfähigem Kraftstoff vermeiden
- Die spezifischen OEM-Verfahren für das Fahrzeugmodell befolgen

