



Scheda Tecnica: ELETTRORVALVOLE DI COMMUTAZIONE



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

- Elettrovalvole di commutazione per sistemi di aspirazione variabile
- Elettrovalvole per controllo pressione turbo
- Elettrovalvole per gestione EGR
- Elettrovalvole per controllo freno motore
- Elettrovalvole per sistemi di raffreddamento variabile

Descrizione generale

Le elettrovalvole di commutazione sono componenti elettromeccanici utilizzati per deviare o modulare il flusso di fluidi o gas all'interno di sistemi veicolari come aspirazione, scarico, raffreddamento e sovralimentazione. Sono controllate elettricamente dalla centralina e svolgono un ruolo chiave nella gestione dinamica delle prestazioni e delle emissioni.

Anomalie più comuni

Sintomi lato veicolo / utente

- Perdita di potenza motore
- Spia motore accesa (MIL)
- Funzionamento irregolare del sistema interessato (es. turbo, EGR)
- Rumori anomali o vibrazioni
- Aumento consumi carburante

Evidenze lato diagnosi / strumento

- Codici DTC relativi a malfunzionamenti elettrovalvole
- Valori di comando e risposta elettrovalvola fuori specifica
- Assenza di variazione nei parametri controllati (es. pressione, flusso)
- Segnale elettrico assente o anomalo rilevato con oscilloscopio

Cause principali del guasto

Elettriche

- Corto circuito o interruzione nel cablaggio
- Connettori ossidati o allentati
- Bobina elettrovalvola bruciata o danneggiata

Meccaniche

- Ostruzioni o incrostazioni interne
- Usura o danneggiamento delle parti mobili
- Guarnizioni deteriorate o perdite

Ambientali

- Ingressi di acqua o umidità
- Sporczia e polveri accumulate
- Sbalzi termici eccessivi

Software / Adattamento

- Mancata calibrazione dopo sostituzione
- Parametri di controllo errati o non aggiornati
- Reset centralina non eseguito

Codici errori più comuni

CODICE	DESCRIZIONE	TIPO
P0491	Elettrovalvola di controllo della pressione del sistema di sovralimentazione - circuito aperto o corto	EOBD
P0441	Elettrovalvola di controllo evaporative emission system - flusso errato	EOBD
P0401	Flusso insufficiente EGR rilevato	EOBD
P0234	Sovralimentazione eccessiva rilevata (possibile malfunzionamento elettrovalvola turbo)	EOBD

Procedura di diagnosi

Attrezzi di prova

- Autodiagnosi
- Oscilloscopio

Passi operativi

1. Collegare lo strumento di diagnosi e leggere i codici DTC
2. Verificare la presenza di codici relativi alle elettrovalvole di commutazione
3. Controllare la continuità e la resistenza della bobina elettrovalvola con multimetro
4. Utilizzare l'oscilloscopio per analizzare il segnale di comando e risposta
5. Verificare il corretto funzionamento meccanico della valvola rimuovendola e testandola a banco se possibile
6. Controllare integrità e pulizia dei connettori e cablaggi

Procedura di Installazione

1. Eseguire l'installazione con motore spento e sistema elettrico disattivato per evitare danni e cortocircuiti.
2. Rimuovere la vecchia elettrovalvola assicurandosi di non danneggiare tubazioni e cablaggi
3. Pulire le sedi di montaggio e verificare l'assenza di detriti
4. Installare la nuova elettrovalvola rispettando il verso di flusso indicato
5. Collegare correttamente il connettore elettrico assicurandosi che sia ben fissato
6. Eseguire un controllo visivo per verificare assenza di perdite o collegamenti allentati
7. Ripristinare l'alimentazione e procedere con la calibrazione software se prevista

Procedura di test su vettura

- Avviare il motore e monitorare i parametri relativi all'elettrovalvola tramite strumento di diagnosi
- Eseguire i test di attivazione elettrovalvola tramite comando manuale da diagnosi
- Verificare l'assenza di codici di errore durante il funzionamento
- Controllare che il sistema controllato (es. pressione turbo, EGR) risponda correttamente ai comandi
- Ascoltare eventuali rumori anomali o vibrazioni durante il funzionamento
- Effettuare un test su strada per confermare la corretta operatività

Note di sicurezza

- Non intervenire su componenti elettrici con motore acceso salvo indicazioni specifiche
- Evitare di forzare meccanicamente l'elettrovalvola per non danneggiare le parti interne
- Utilizzare sempre strumenti di diagnosi e misura adeguati e tarati
- Seguire le procedure OEM per calibrazione e adattamento software
- Smaltire correttamente le parti sostituite secondo normativa ambientale vigente



Technical Data Sheet: SWITCHING SOLENOID VALVES



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

- Switching solenoid valves for variable intake systems
- Solenoid valves for turbo pressure control
- Solenoid valves for EGR management
- Solenoid valves for engine brake control
- Solenoid valves for variable cooling systems

General Description

Switching solenoid valves are electromechanical components used to divert or modulate the flow of fluids or gases within vehicle systems such as intake, exhaust, cooling, and supercharging. They are electrically controlled by the control unit and play a key role in the dynamic management of performance and emissions.

Most Common Anomalies

Vehicle / User Side Symptoms

- Engine power loss
- Check engine light on (MIL)
- Irregular operation of the affected system (e.g. turbo, EGR)
- Unusual noises or vibrations
- Increased fuel consumption

Diagnostic / Tool Side Evidence

- DTC codes related to solenoid valve malfunctions
- Command values and solenoid valve response out of specification
- Absence of variation in controlled parameters (e.g. pressure, flow)
- Absent or abnormal electrical signal detected with oscilloscope

Main Causes of Failure

Electrical

- Short circuit or interruption in the wiring
- Oxidized or loose connectors
- Burnt or damaged solenoid coil

Mechanical

- Internal obstructions or deposits
- Wear or damage to moving parts
- Deteriorated seals or leaks

Environmental

- Water or moisture ingress
- Accumulated dirt and dust
- Excessive thermal shocks

Software / Adaptation

- Lack of calibration after replacement
- Incorrect or outdated control parameters
- ECU reset not performed

Most Common Error Codes

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0491	Pressure control solenoid valve for the supercharging system - open or short circuit	EOBD
P0441	Control valve for evaporative emission system - incorrect flow	EOBD
P0401	Insufficient EGR flow detected	EOBD
P0234	Excessive supercharging detected (possible turbo solenoid malfunction)	EOBD

Diagnostic Procedure

Test Tools

- Self-diagnosis
- Oscilloscope

Operational Steps

1. Connect the diagnostic tool and read the DTC codes
2. Check for codes related to the switching solenoids
3. Check the continuity and resistance of the solenoid coil with a multimeter
4. Use the oscilloscope to analyze the command and response signal
5. Verify the correct mechanical operation of the valve by removing it and testing it on the bench if possible
6. Check the integrity and cleanliness of the connectors and wiring

Installation Procedure

1. Perform the installation with the engine off and the electrical system deactivated to avoid damage and short circuits.
2. Remove the old solenoid valve ensuring that pipes and wiring are not damaged
3. Clean the mounting seats and check for the absence of debris
4. Install the new solenoid valve respecting the indicated flow direction
5. Properly connect the electrical connector ensuring it is securely fastened
6. Perform a visual check to verify the absence of leaks or loose connections
7. Restore power and proceed with software calibration if required

Vehicle Test Procedure

- Start the engine and monitor the parameters related to the solenoid valve using a diagnostic tool
- Perform solenoid valve activation tests via manual command from diagnostics
- Check for the absence of error codes during operation
- Ensure that the controlled system (e.g., turbo pressure, EGR) responds correctly to commands
- Listen for any unusual noises or vibrations during operation
- Conduct a road test to confirm proper functionality

Safety Notes

- Do not intervene on electrical components with the engine running unless specifically instructed
- Avoid mechanically forcing the solenoid valve to prevent damage to internal parts
- Always use appropriate and calibrated diagnostic and measuring tools
- Follow OEM procedures for calibration and software adaptation
- Properly dispose of replaced parts according to current 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

- Válvulas electromagnéticas de conmutación para sistemas de aspiración variable
- Válvulas electromagnéticas para control de presión del turbo
- Válvulas electromagnéticas para gestión de EGR
- Válvulas electromagnéticas para control del freno motor
- Válvulas electromagnéticas para sistemas de refrigeración variable

Descripción general

Las electroválvulas de conmutación son componentes electromecánicos utilizados para desviar o modular el flujo de fluidos o gases dentro de sistemas vehiculares como aspiración, escape, refrigeración y sobrealimentación. Son controladas eléctricamente por la centralita y desempeñan un papel clave en la gestión dinámica del rendimiento y de las emisiones.

Anomalías más comunes

Síntomas lado vehículo / usuario

- Pérdida de potencia del motor
- Testigo de motor encendido (MIL)
- Funcionamiento irregular del sistema afectado (p. ej. turbo, EGR)
- Ruidos anómalos o vibraciones
- Aumento del consumo de combustible

Evidencias lado diagnosis / herramienta

- Códigos DTC relacionados con fallos de electroválvulas
- Valores de comando y respuesta de la electroválvula fuera de especificación
- Ausencia de variación en los parámetros controlados (p. ej. presión, flujo)
- Señal eléctrica ausente o anómala detectada con osciloscopio

Causas principales de la avería

Eléctricas

- Cortocircuito o interrupción en el cableado
- Conectores oxidados o sueltos
- Bobina de electroválvula quemada o dañada

Mecánicas

- Obstrucciones o incrustaciones internas
- Desgaste o daño de las partes móviles
- Juntas deterioradas o fugas

Ambientales

- Ingresos de agua o humedad
- Suciedad y polvos acumulados
- Desbalances térmicos excesivos

Software / Adaptación

- Falta de calibración después de la sustitución
- Parámetros de control erróneos o no actualizados
- Reinicio de la centralita no realizado

Códigos de error más comunes

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO
P0491	Válvula electromagnética de control de la presión del sistema de sobrealimentación - circuito abierto o corto	EOBD
P0441	Válvula solenoide de control del sistema de emisiones evaporativas - flujo incorrecto	EOBD
P0401	Flujo EGR insuficiente detectado	EOBD
P0234	Sobrealimentación excesiva detectada (posible mal funcionamiento de la electroválvula del turbo)	EOBD

Procedimiento de diagnóstico

Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Osciloscopio

Pasos operativos

1. Conectar el instrumento de diagnóstico y leer los códigos DTC
2. Verificar la presencia de códigos relacionados con las electroválvulas de conmutación
3. Comprobar la continuidad y la resistencia de la bobina de la electroválvula con multímetro
4. Utilizar el osciloscopio para analizar la señal de comando y respuesta
5. Verificar el correcto funcionamiento mecánico de la válvula desmontándola y probándola en banco si es posible
6. Comprobar la integridad y limpieza de los conectores y cableados

Procedimiento de instalación

1. Realizar la instalación con el motor apagado y el sistema eléctrico desactivado para evitar daños y cortocircuitos.
2. Retirar la vieja electroválvula asegurándose de no dañar tuberías y cableados
3. Limpiar los asientos de montaje y verificar la ausencia de residuos
4. Instalar la nueva electroválvula respetando el sentido de flujo indicado
5. Conectar correctamente el conector eléctrico asegurándose de que esté bien fijado
6. Realizar un control visual para verificar la ausencia de fugas o conexiones sueltas
7. Restablecer la alimentación y proceder con la calibración de software si está prevista

Procedimiento de prueba en vehículo

- Arrancar el motor y monitorizar los parámetros relativos a la electroválvula mediante herramienta de diagnóstico
- Realizar las pruebas de activación de la electroválvula mediante comando manual desde diagnóstico
- Verificar la ausencia de códigos de error durante el funcionamiento
- Comprobar que el sistema controlado (ej. presión del turbo, EGR) responda correctamente a los comandos
- Escuchar posibles ruidos anómalos o vibraciones durante el funcionamiento
- Realizar una prueba en carretera para confirmar la correcta operatividad

Notas de seguridad

- No intervenir en componentes eléctricos con el motor encendido salvo indicaciones específicas
- Evitar forzar mecánicamente la electroválvula para no dañar las partes internas
- Utilizar siempre herramientas de diagnóstico y medida adecuadas y calibradas
- Seguir los procedimientos OEM para calibración y adaptación de software
- Desechar correctamente las partes sustituidas según la normativa ambiental vigente



Fiche Technique : ÉLECTROVANNES DE COMMUTATION



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

- Électrovannes de commutation pour systèmes d'admission variable
- Électrovannes pour contrôle de pression de turbo
- Électrovannes pour gestion EGR
- Électrovannes pour contrôle de frein moteur
- Électrovannes pour systèmes de refroidissement variable

Description générale

Les électrovannes de commutation sont des composants électromécaniques utilisés pour dévier ou moduler le flux de fluides ou de gaz à l'intérieur de systèmes véhiculaires tels que l'admission, l'échappement, le refroidissement et le suralimentation. Elles sont contrôlées électriquement par l'unité de commande et jouent un rôle clé dans la gestion dynamique des performances et des émissions.

Anomalies les plus courantes

Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Perte de puissance moteur
- Témoin moteur allumé (MIL)
- Fonctionnement irrégulier du système concerné (ex. turbo, EGR)
- Bruits anormaux ou vibrations
- Augmentation de la consommation de carburant

Éléments côté diagnostic / outil

- Codes DTC relatifs aux dysfonctionnements des électrovannes
- Valeurs de commande et réponse de l'électrovanne hors spécifications
- Absence de variation dans les paramètres contrôlés (ex. pression, flux)
- Signal électrique absent ou anormal détecté avec un oscilloscope

Causes principales de la panne

Électriques

- Court-circuit ou interruption dans le câblage
- Connecteurs oxydés ou desserrés
- Bobine de solénoïde brûlée ou endommagée

Mécaniques

- Obstructions ou incrustations internes
- Usure ou endommagement des pièces mobiles
- Joints détériorés ou fuites

Environnementales

- Ingress d'eau ou d'humidité
- Salissures et poussières accumulées
- Sauts thermiques excessifs

Logiciel / Adaptation

- Non-calibrage après remplacement
- Paramètres de contrôle erronés ou non mis à jour
- Réinitialisation de l'unité de commande non effectuée

Codes défaut les plus courants

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0491	Électrovanne de contrôle de la pression du système de suralimentation - circuit ouvert ou court	EOBD
P0441	Électrovanne de contrôle du système d'émissions évaporatives - flux incorrect	EOBD
P0401	Flux EGR insuffisant détecté	EOBD
P0234	Suralimentation excessive détectée (possible dysfonctionnement de l'électrovanne de turbo)	EOBD

Procédure de diagnostic

Outils de test

- Autodiagnostic
- Oscilloscope

Étapes opératoires

1. Connecter l'outil de diagnostic et lire les codes DTC
2. Vérifier la présence de codes relatifs aux électrovannes de commutation
3. Contrôler la continuité et la résistance de la bobine d'électrovanne avec un multimètre
4. Utiliser l'oscilloscope pour analyser le signal de commande et de réponse
5. Vérifier le bon fonctionnement mécanique de la vanne en la retirant et en la testant sur banc si possible
6. Contrôler l'intégrité et la propreté des connecteurs et des câblages

Procédure d'installation

1. Effectuer l'installation avec le moteur éteint et le système électrique désactivé pour éviter des dommages et des courts-circuits.
2. Retirer l'ancienne électrovanne en veillant à ne pas endommager les tuyauteries et les câblages
3. Nettoyer les sièges de montage et vérifier l'absence de débris
4. Installer la nouvelle électrovanne en respectant le sens de flux indiqué
5. Connecter correctement le connecteur électrique en s'assurant qu'il est bien fixé
6. Effectuer un contrôle visuel pour vérifier l'absence de fuites ou de connexions desserrées
7. Rétablir l'alimentation et procéder à la calibration logicielle si prévue

Procédure d'essai sur véhicule

- Démarrer le moteur et surveiller les paramètres relatifs à l'électrovanne via un outil de diagnostic
- Effectuer les tests d'activation de l'électrovanne par commande manuelle depuis le diagnostic
- Vérifier l'absence de codes d'erreur pendant le fonctionnement
- Contrôler que le système contrôlé (ex. pression turbo, EGR) réponde correctement aux commandes
- Écouter d'éventuels bruits anormaux ou vibrations pendant le fonctionnement
- Effectuer un essai sur route pour confirmer le bon fonctionnement

Notes de sécurité

- Ne pas intervenir sur des composants électriques avec le moteur en marche sauf indications spécifiques
- Éviter de forcer mécaniquement l'électrovanne pour ne pas endommager les pièces internes
- Utiliser toujours des outils de diagnostic et de mesure appropriés et calibrés
- Suivre les procédures OEM pour la calibration et l'adaptation logicielle
- Éliminer correctement les pièces remplacées selon la réglementation environnementale 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

- Elektromagnetventile für Systeme mit variabler Ansaugung
- Elektromagnetventile zur Turbodruckregelung
- Elektromagnetventile zur EGR-Steuerung
- Elektromagnetventile zur Motorbremsensteuerung
- Elektromagnetventile für variable Kühlsysteme

Allgemeine Beschreibung

Die Umschaltventile sind elektromechanische Komponenten, die verwendet werden, um den Fluss von Flüssigkeiten oder Gasen innerhalb von Fahrzeugsystemen wie Ansaugung, Abgas, Kühlung und Aufladung umzuleiten oder zu modulieren. Sie werden elektrisch von der Steuerungseinheit gesteuert und spielen eine Schlüsselrolle bei der dynamischen Steuerung der Leistung und der Emissionen.

Häufigste Anomalien

Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Leistungsverlust des Motors
- Motorleuchte eingeschaltet (MIL)
- Unregelmäßiger Betrieb des betroffenen Systems (z. B. Turbo, EGR)
- Anormale Geräusche oder Vibrationen
- Erhöhter Kraftstoffverbrauch

Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugseite

- DTC-Codes im Zusammenhang mit Fehlfunktionen von Elektrovorrichtungen
- Steuerwerte und Reaktion der Elektrovorrichtung außerhalb der Spezifikation
- Fehlende Variation in den kontrollierten Parametern (z. B. Druck, Durchfluss)
- Fehlendes oder anomales elektrisches Signal, das mit einem Oszilloskop erfasst wurde

Hauptursachen des Ausfalls

Elektrisch

- Kurzschluss oder Unterbrechung im Kabelbaum
- Oxidierte oder lockere Stecker
- Defekte oder beschädigte Magnetventilspule

Mechanisch

- Verstopfungen oder Ablagerungen im Inneren
- Abnutzung oder Beschädigung der beweglichen Teile
- Beschädigte Dichtungen oder Leckagen

Umweltbedingt

- Wassereintritt oder Feuchtigkeit
- Ansammlung von Schmutz und Staub
- Übermäßige Temperaturschwankungen

Software / Adaption

- Fehlende Kalibrierung nach Austausch
- Falsche oder nicht aktualisierte Kontrollparameter
- Steuergerät-Reset nicht durchgeführt

Häufigste Fehlercodes

CODE	BESCHREIBUNG	TYP
P0491	Druckregelventil für das Aufladesystem - offener oder kurzer Kreis	EOBD
P0441	Steuerventil für das Verdampferemissionssystem - falscher Fluss	EOBD
P0401	Unzureichender EGR-Fluss festgestellt	EOBD
P0234	Übermäßige Aufladung erkannt (möglicher Defekt des Turbo-Elektroventils)	EOBD

Diagnoseverfahren

Prüfwerkzeuge

- Selbstdiagnose
- Oszilloskop

Arbeitsschritte

1. Das Diagnosetool anschließen und die DTC-Codes auslesen
2. Überprüfen, ob Codes für die Umschaltventile vorhanden sind
3. Die Kontinuität und den Widerstand der Magnetventilspule mit einem Multimeter prüfen
4. Das Oszilloskop verwenden, um das Steuer- und Antwortsignal zu analysieren
5. Die mechanische Funktionsfähigkeit des Ventils überprüfen, indem es entfernt und wenn möglich im Prüfstand getestet wird
6. Die Integrität und Sauberkeit der Stecker und Verkabelungen überprüfen

Einbauanleitung

1. Führen Sie die Installation mit ausgeschaltetem Motor und deaktiviertem elektrischen System durch, um Schäden und Kurzschlüsse zu vermeiden.
2. Entfernen Sie das alte Elektromagnetventil und achten Sie darauf, dass Rohrleitungen und Verkabelungen nicht beschädigt werden.
3. Reinigen Sie die Montageflächen und überprüfen Sie das Fehlen von Schmutz.
4. Installieren Sie das neue Elektromagnetventil unter Beachtung der angegebenen Flussrichtung.
5. Schließen Sie den elektrischen Stecker korrekt an und stellen Sie sicher, dass er fest sitzt.
6. Führen Sie eine Sichtprüfung durch, um sicherzustellen, dass keine Lecks oder lose Verbindungen vorhanden sind.
7. Stellen Sie die Stromversorgung wieder her und fahren Sie mit der Softwarekalibrierung fort, falls erforderlich.

Prüfverfahren am Fahrzeug

- Den Motor starten und die Parameter der Elektromagnetventile über ein Diagnosetool überwachen
- Die Tests zur Aktivierung des Elektromagnetventils über manuelle Befehle aus der Diagnose durchführen
- Überprüfen, dass während des Betriebs keine Fehlercodes vorhanden sind
- Kontrollieren, dass das gesteuerte System (z. B. Turbodruck, EGR) korrekt auf die Befehle reagiert
- Auf eventuelle ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen während des Betriebs achten
- Einen Fahrtest durchführen, um die korrekte Funktionsweise zu bestätigen

Sicherheitshinweise

- Bei eingeschaltetem Motor nicht an elektrischen Komponenten arbeiten, es sei denn, es gibt spezifische Anweisungen
- Vermeiden Sie es, das Elektromagnetventil mechanisch zu erzwingen, um die inneren Teile nicht zu beschädigen
- Verwenden Sie immer geeignete und kalibrierte Diagnose- und Messwerkzeuge
- Befolgen Sie die OEM-Verfahren zur Kalibrierung und Softwareanpassung
- Entsorgen Sie die ausgetauschten Teile gemäß den geltenden Umweltvorschriften korrekt

