



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

- Valvola a farfalla variabile
- Turbina a geometria variabile (VGT)
- Albero a camme variabile (VVT)

Descrizione generale

Le geometrie variabili sono sistemi meccanici ed elettronici che modificano dinamicamente la configurazione di componenti come valvole, turbine o alberi a camme per ottimizzare le prestazioni del motore, migliorare l'efficienza e ridurre le emissioni.

Anomalie più comuni

Sintomi lato veicolo / utente

- Riduzione della potenza motore
- Aumento dei consumi carburante
- Rumori anomali dal sistema di geometria variabile
- Spia motore accesa
- Irregolarità nel regime di rotazione motore

Evidenze lato diagnosi / strumento

- Codici di errore relativi a sensori di posizione o attuatori
- Valori di feedback fuori range
- Segnali elettrici irregolari o assenti
- Parametri di adattamento non corretti

Cause principali del guasto

Elettriche

- Cavi o connettori danneggiati
- Sensori di posizione guasti
- Attuatori elettrici bloccati o non funzionanti

Meccaniche

- Usura o bloccaggio meccanico delle parti mobili
- Depositi di carbonio o sporco
- Danni da corrosione o rotture

Ambientali

- Ingressi di umidità o polvere
- Temperature estreme che compromettono i componenti

Software / Adattamento

- Parametri di calibrazione errati
- Mancata o errata procedura di adattamento dopo sostituzione

Codici errori più comuni

CODICE	DESCRIZIONE	TIPO
P0011	A - Camshaft Position - Timing Over-Advanced or System Performance (Bank 1)	EOBD
P0021	B - Camshaft Position - Timing Over-Advanced or System Performance (Bank 2)	EOBD
P0299	Turbocharger/Supercharger Underboost	EOBD
P0480	Fan 1 Control Circuit Malfunction (può influenzare la temperatura e quindi la geometria variabile)	EOBD

Procedura di diagnosi

Attrezzi di prova

- Autodiagnosi
- Manometro

Passi operativi

1. Collegare lo strumento di diagnosi e leggere i codici di errore
2. Verificare i valori in tempo reale dei sensori di posizione e degli attuatori
3. Controllare la continuità e l'integrità dei cablaggi elettrici
4. Utilizzare l'oscilloscopio per analizzare i segnali elettrici degli attuatori
5. Verificare la presenza di blocchi meccanici tramite ispezione visiva e manuale

Procedura di Installazione

1. Eseguire la procedura di installazione con motore freddo e seguire le specifiche OEM per coppie di serraggio e posizionamento.
2. Rimuovere il componente difettoso rispettando le procedure di sicurezza
3. Pulire accuratamente le superfici di accoppiamento
4. Installare il nuovo componente assicurandosi del corretto posizionamento
5. Collegare correttamente i connettori elettrici
6. Eseguire la procedura di adattamento o calibrazione secondo le indicazioni OEM

Procedura di test su vettura

- Avviare il motore e monitorare i parametri di funzionamento tramite strumento di diagnosi
- Verificare l'assenza di codici di errore
- Controllare la risposta dinamica della geometria variabile durante il funzionamento
- Effettuare un test su strada per valutare la regolarità di funzionamento e le prestazioni
- Verificare nuovamente i parametri e l'assenza di anomalie

Note di sicurezza

- Evitare di lavorare su componenti caldi per prevenire ustioni
- Disconnettere la batteria prima di intervenire su componenti elettrici
- Utilizzare strumenti e attrezzature adeguate per evitare danni ai componenti
- Seguire sempre le procedure OEM per adattamenti e calibrazioni



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

- Variable throttle valve
- Variable geometry turbine (VGT)
- Variable valve timing (VVT)

General Description

Variable geometries are mechanical and electronic systems that dynamically modify the configuration of components such as valves, turbines, or camshafts to optimize engine performance, improve efficiency, and reduce emissions.

Most Common Anomalies

Vehicle / User Side Symptoms

- Reduction of engine power
- Increase in fuel consumption
- Unusual noises from the variable geometry system
- Engine warning light on
- Irregularities in engine RPM

Diagnostic / Tool Side Evidence

- Error codes related to position sensors or actuators
- Out of range feedback values
- Irregular or absent electrical signals
- Incorrect adaptation parameters

Main Causes of Failure

Electrical

- Damaged cables or connectors
- Faulty position sensors
- Stuck or non-functioning electric actuators

Mechanical

- Wear or mechanical locking of moving parts
- Carbon deposits or dirt
- Damage from corrosion or breakage

Environmental

- Ingress of moisture or dust
- Extreme temperatures that compromise components

Software / Adaptation

- Incorrect calibration parameters
- Missing or incorrect adaptation procedure after replacement

Most Common Error Codes

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0011	A - Camshaft Position - Timing Over-Advanced or System Performance (Bank 1)	EOBD
P0021	B - Camshaft Position - Timing Over-Advanced or System Performance (Bank 2)	EOBD
P0299	Turbocompressore/Supercompressore Sotto pressione	EOBD
P0480	Fan 1 Control Circuit Malfunction (can affect temperature and therefore variable geometry)	EOBD

Diagnostic Procedure

Test Tools

- Self-diagnosis
- Manometer

Operational Steps

1. Connect the diagnostic tool and read the error codes
2. Check the real-time values of the position sensors and actuators
3. Check the continuity and integrity of the electrical wiring
4. Use the oscilloscope to analyze the electrical signals of the actuators
5. Check for mechanical blockages through visual and manual inspection

Installation Procedure

1. Perform the installation procedure with a cold engine and follow the OEM specifications for torque values and positioning.
2. Remove the faulty component while adhering to safety procedures
3. Thoroughly clean the mating surfaces
4. Install the new component ensuring correct positioning
5. Properly connect the electrical connectors
6. Perform the adaptation or calibration procedure according to OEM guidelines

Vehicle Test Procedure

- Start the engine and monitor the operating parameters using a diagnostic tool
- Check for the absence of error codes
- Check the dynamic response of the variable geometry during operation
- Perform a road test to assess the regularity of operation and performance
- Recheck the parameters and the absence of anomalies

Safety Notes

- Avoid working on hot components to prevent burns
- Disconnect the battery before working on electrical components
- Use appropriate tools and equipment to avoid damage to components
- Always follow OEM procedures for adjustments and calibrations



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

- Válvula de mariposa variable
- Turbina de geometría variable (VGT)
- Árbol de levas variable (VVT)

Descripción general

Las geometrías variables son sistemas mecánicos y electrónicos que modifican dinámicamente la configuración de componentes como válvulas, turbinas o árboles de levas para optimizar el rendimiento del motor, mejorar la eficiencia y reducir las emisiones.

Anomalías más comunes

Síntomas lado vehículo / usuario

- Reducción de la potencia del motor
- Aumento del consumo de combustible
- Ruidos anómalos del sistema de geometría variable
- Luz de motor encendida
- Irregularidades en el régimen de rotación del motor

Evidencias lado diagnóstico / herramienta

- Códigos de error relacionados con sensores de posición o actuadores
- Valores de retroalimentación fuera de rango
- Señales eléctricas irregulares o ausentes
- Parámetros de adaptación incorrectos

Causas principales de la avería

Eléctricas

- Cables o conectores dañados
- Sensores de posición defectuosos
- Actuadores eléctricos bloqueados o que no funcionan

Mecánicas

- Desgaste o bloqueo mecánico de las partes móviles
- Depósitos de carbono o suciedad
- Daños por corrosión o roturas

Ambientales

- Ingresos de humedad o polvo
- Temperaturas extremas que comprometen los componentes

Software / Adaptación

- Parámetros de calibración erróneos
- Falta o procedimiento incorrecto de adaptación tras el reemplazo

Códigos de error más comunes

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO
P0011	A - Posición del árbol de levas - Avance de tiempo excesivo o rendimiento del sistema (Banco 1)	EOBD
P0021	B - Posición del árbol de levas - Tiempo adelantado o rendimiento del sistema (Banco 2)	EOBD
P0299	Turboalimentador/Supercargador Baja Presión	EOBD
P0480	Fallo del circuito de control del ventilador 1 (puede influir en la temperatura y, por lo tanto, en la geometría variable)	EOBD

Procedimiento de diagnóstico

Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Manómetro

Pasos operativos

1. Conectar el instrumento de diagnóstico y leer los códigos de error
2. Verificar los valores en tiempo real de los sensores de posición y de los actuadores
3. Comprobar la continuidad y la integridad de los cableados eléctricos
4. Utilizar el osciloscopio para analizar las señales eléctricas de los actuadores
5. Verificar la presencia de bloqueos mecánicos mediante inspección visual y manual

Procedimiento de instalación

1. Realizar el procedimiento de instalación con el motor frío y seguir las especificaciones OEM para pares de apriete y posicionamiento.
2. Retirar el componente defectuoso respetando los procedimientos de seguridad
3. Limpiar cuidadosamente las superficies de acoplamiento
4. Instalar el nuevo componente asegurándose del correcto posicionamiento
5. Conectar correctamente los conectores eléctricos
6. Realizar el procedimiento de adaptación o calibración según las indicaciones OEM

Procedimiento de prueba en vehículo

- Arrancar el motor y monitorizar los parámetros de funcionamiento a través de un instrumento de diagnóstico
- Verificar la ausencia de códigos de error
- Controlar la respuesta dinámica de la geometría variable durante el funcionamiento
- Realizar una prueba en carretera para evaluar la regularidad de funcionamiento y el rendimiento
- Verificar nuevamente los parámetros y la ausencia de anomalías

Notas de seguridad

- Evitar trabajar en componentes calientes para prevenir quemaduras
- Desconectar la batería antes de intervenir en componentes eléctricos
- Utilizar herramientas y equipos adecuados para evitar daños a los componentes
- Seguir siempre los procedimientos OEM para adaptaciones y calibraciones

Fiche Technique : GÉOMÉTRIES VARIABLES



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

- Soupape à papillon variable
- Turbine à géométrie variable (VGT)
- Arbre à cames variable (VVT)

Description générale

Les géométries variables sont des systèmes mécaniques et électroniques qui modifient dynamiquement la configuration de composants tels que des soupapes, des turbines ou des arbres à cames pour optimiser les performances du moteur, améliorer l'efficacité et réduire les émissions.

Anomalies les plus courantes

Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Réduction de la puissance moteur
- Augmentation de la consommation de carburant
- Bruits anormaux du système de géométrie variable
- Témoin moteur allumé
- Irrégularités dans le régime de rotation du moteur

Éléments côté diagnostic / outil

- Codes d'erreur liés aux capteurs de position ou aux actionneurs
- Valeurs de retour hors plage
- Signaux électriques irréguliers ou absents
- Paramètres d'adaptation incorrects

Causes principales de la panne

Électriques

- Câbles ou connecteurs endommagés
- Capteurs de position défectueux
- Actionneurs électriques bloqués ou non fonctionnels

Mécaniques

- Usure ou blocage mécanique des pièces mobiles
- Dépôts de carbone ou saleté
- Dommages par corrosion ou ruptures

Environnementales

- Ingress d'humidité ou de poussière
- Températures extrêmes qui compromettent les composants

Logiciel / Adaptation

- Paramètres de calibration erronés
- Procédure d'adaptation manquante ou incorrecte après remplacement

Codes défaut les plus courants

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0011	A - Position de l'arbre à cames - Avance de calage excessive ou performance du système (Banque 1)	EOBD
P0021	B - Position de l'arbre à cames - Avance de calage excessive ou performance du système (Banque 2)	EOBD
P0299	Turbochargeur/Superchargeur Sous-pression	EOBD
P0480	Défaillance du circuit de contrôle du ventilateur 1 (peut influencer la température et donc la géométrie variable)	EOBD

Procédure de diagnostic

Outils de test

- Autodiagnostic
- Manomètre

Étapes opératoires

1. Connecter l'outil de diagnostic et lire les codes d'erreur
2. Vérifier les valeurs en temps réel des capteurs de position et des actionneurs
3. Contrôler la continuité et l'intégrité des câblages électriques
4. Utiliser l'oscilloscope pour analyser les signaux électriques des actionneurs
5. Vérifier la présence de blocages mécaniques par inspection visuelle et manuelle

Procédure d'installation

1. Effectuer la procédure d'installation avec le moteur froid et suivre les spécifications OEM pour les couples de serrage et le positionnement.
2. Retirer le composant défectueux en respectant les procédures de sécurité
3. Nettoyer soigneusement les surfaces d'accouplement
4. Installer le nouveau composant en s'assurant du bon positionnement
5. Connecter correctement les connecteurs électriques
6. Effectuer la procédure d'adaptation ou de calibration selon les indications OEM

Procédure d'essai sur véhicule

- Démarrer le moteur et surveiller les paramètres de fonctionnement via un outil de diagnostic
- Vérifier l'absence de codes d'erreur
- Contrôler la réponse dynamique de la géométrie variable pendant le fonctionnement
- Effectuer un essai sur route pour évaluer la régularité de fonctionnement et les performances
- Vérifier à nouveau les paramètres et l'absence d'anomalies

Notes de sécurité

- Éviter de travailler sur des composants chauds pour prévenir les brûlures
- Déconnecter la batterie avant d'intervenir sur des composants électriques
- Utiliser des outils et des équipements appropriés pour éviter d'endommager les composants
- Suivre toujours les procédures OEM pour les ajustements et les calibrations



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

- Variable Drosselklappe
- Turbine mit variabler Geometrie (VGT)
- Variabler Nockenwellenantrieb (VVT)

Allgemeine Beschreibung

Variable Geometrien sind mechanische und elektronische Systeme, die die Konfiguration von Komponenten wie Ventilen, Turbinen oder Nockenwellen dynamisch ändern, um die Motorleistung zu optimieren, die Effizienz zu verbessern und die Emissionen zu reduzieren.

Häufigste Anomalien

Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Reduzierung der Motorleistung
- Erhöhung des Kraftstoffverbrauchs
- Anomale Geräusche vom variablen Geometriesystem
- Motorleuchte leuchtet
- Unregelmäßigkeiten im Motordrehzahlbereich

Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugseite

- Fehlercodes im Zusammenhang mit Positionssensoren oder Aktuatoren
- Feedbackwerte außerhalb des Bereichs
- Unregelmäßige oder fehlende elektrische Signale
- Falsche Anpassungsparameter

Hauptursachen des Ausfalls

Elektrisch

- Beschädigte Kabel oder Stecker
- Defekte Positionssensoren
- Blockierte oder nicht funktionierende elektrische Aktuatoren

Mechanisch

- Abnutzung oder mechanisches Blockieren der beweglichen Teile
- Kohlenstoffablagerungen oder Schmutz
- Schäden durch Korrosion oder Brüche

Umweltbedingt

- Eindringen von Feuchtigkeit oder Staub
- Extreme Temperaturen, die die Komponenten beeinträchtigen

Software / Adaption

- Falsche Kalibrierungsparameter
- Fehlende oder falsche Anpassungsverfahren nach dem Austausch

Häufigste Fehlercodes

CODE	BESCHREIBUNG	TYP
P0011	A - Nockenwellenposition - Zu frühe Zündung oder Systemleistung (Bank 1)	EOBD
P0021	B - Nockenwellenposition - Zündung übertaktet oder Systemleistung (Bank 2)	EOBD
P0299	Turboaufladung/Kompressor Unterdruck	EOBD
P0480	Fehler im Steuerkreis des Lüfters 1 (kann die Temperatur und somit die variable Geometrie beeinflussen)	EOBD

Diagnoseverfahren

Prüfwerkzeuge

- Selbstdiagnose
- Manometer

Arbeitsschritte

1. Das Diagnosegerät anschließen und die Fehlercodes auslesen
2. Die Echtzeitwerte der Positionssensoren und Aktuatoren überprüfen
3. Die Kontinuität und Integrität der elektrischen Verkabelungen kontrollieren
4. Das Oszilloskop verwenden, um die elektrischen Signale der Aktuatoren zu analysieren
5. Das Vorhandensein von mechanischen Blockaden durch visuelle und manuelle Inspektion überprüfen

Einbauanleitung

1. Führen Sie das Installationsverfahren mit kaltem Motor durch und befolgen Sie die OEM-Spezifikationen für Drehmomente und Positionierung.
2. Entfernen Sie das defekte Bauteil unter Beachtung der Sicherheitsverfahren
3. Reinigen Sie die Kontaktflächen gründlich
4. Installieren Sie das neue Bauteil und stellen Sie die korrekte Positionierung sicher
5. Schließen Sie die elektrischen Anschlüsse korrekt an
6. Führen Sie das Anpassungs- oder Kalibrierungsverfahren gemäß den OEM-Vorgaben durch

Prüfverfahren am Fahrzeug

- Den Motor starten und die Betriebsparameter über ein Diagnosetool überwachen
- Überprüfen, ob Fehlercodes vorhanden sind
- Die dynamische Reaktion der variablen Geometrie während des Betriebs überprüfen
- Einen Fahrttest durchführen, um die Betriebsregelmäßigkeit und die Leistung zu bewerten
- Die Parameter und das Fehlen von Anomalien erneut überprüfen

Sicherheitshinweise

- Vermeiden Sie die Arbeit an heißen Komponenten, um Verbrennungen zu verhindern
- Trennen Sie die Batterie, bevor Sie an elektrischen Komponenten arbeiten
- Verwenden Sie geeignete Werkzeuge und Ausrüstungen, um Schäden an den Komponenten zu vermeiden
- Befolgen Sie stets die OEM-Verfahren für Anpassungen und Kalibrierungen

