



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

- Cavi candela standard
- Cavi candela resistivi
- Cavi candela ad alte prestazioni

Descrizione generale

I cavi candela trasmettono l'impulso elettrico dalla bobina di accensione alle candele, permettendo l'accensione della miscela aria-carburante nel motore. Sono costituiti da un conduttore interno, isolamento e terminali specifici per garantire la corretta trasmissione della scintilla.

Anomalie più comuni

Sintomi lato veicolo / utente

- Motore che non si avvia o avviamento difficoltoso
- Accensione irregolare o motore che 'batte'
- Aumento dei consumi e riduzione delle prestazioni
- Spia motore accesa (MIL)

Evidenze lato diagnosi / strumento

- Codici di errore relativi a mancata accensione o misfire
- Oscillogrammi irregolari della tensione di accensione
- Valori di resistenza anomali misurati sui cavi
- Segnali di interferenze elettromagnetiche

Cause principali del guasto

Elettriche

- Rottura o usura del conduttore interno
- Aumento della resistenza interna
- Cortocircuiti o dispersioni a massa

Meccaniche

- Danneggiamento da sfregamento o piegature eccessive
- Corrosione dei terminali
- Allentamento o cattivo collegamento

Ambientali

- Esposizione a temperature elevate
- Contaminazione da oli o liquidi corrosivi
- Umidità e infiltrazioni d'acqua

Software / Adattamento

- Dipende da OEM: in alcuni casi è necessario resettare o adattare il sistema di gestione motore dopo la sostituzione dei cavi. In assenza di procedure specifiche, non applicabile.

-

Codici errori più comuni

CODICE	DESCRIZIONE	TIPO
P0300	Rilevato misfire casuale o multiplo	EOBD
P0301	Misfire cilindro 1	EOBD
P0302	Misfire cilindro 2	EOBD
P0351	Circuito bobina accensione cilindro 1 - malfunzionamento	EOBD

Procedura di diagnosi

Attrezzi di prova

- Autodiagnosi
- Oscilloscopio

Passi operativi

1. Collegare lo strumento di diagnosi e leggere i codici di errore.
2. Verificare la presenza di codici relativi a misfire o circuiti di accensione.
3. Ispezionare visivamente i cavi candela per segni di usura o danni.
4. Misurare la resistenza dei cavi con un ohmmetro confrontandola con i valori OEM.
5. Utilizzare un oscilloscopio per analizzare la forma d'onda della scintilla durante il funzionamento del motore.
6. Controllare i terminali e le connessioni per assicurare un contatto corretto.

Procedura di Installazione

1. Assicurarsi che il motore sia spento e freddo prima di intervenire sui cavi candela per evitare scosse elettriche o danni.
2. Rimuovere i vecchi cavi candela afferrando i terminali e non il cavo per evitare danni.
3. Confrontare la lunghezza e il tipo dei nuovi cavi con quelli originali.
4. Installare i nuovi cavi collegandoli saldamente alla bobina e alle candele rispettando l'ordine di accensione.
5. Evitare piegature strette o contatti con superfici calde o mobili.
6. Verificare che i cavi siano ben fissati e isolati.
7. Avviare il motore e controllare il corretto funzionamento.

Procedura di test su vettura

- Avviare il motore e osservare il funzionamento al minimo e a regimi più elevati.
- Verificare l'assenza di vibrazioni anomale o perdita di potenza.
- Controllare che non si accendano spie di malfunzionamento.
- Se disponibile, utilizzare l'oscilloscopio per monitorare la scintilla durante il funzionamento.
- Effettuare un test di guida per confermare la risoluzione del problema.

Note di sicurezza

- Non toccare i cavi candela durante il funzionamento del motore per evitare scosse elettriche.
- Utilizzare attrezzature isolate e adeguate durante la diagnosi e la sostituzione.
- Evitare di tirare i cavi per rimuoverli, afferrare sempre i terminali.
- Smaltire i vecchi cavi secondo le normative vigenti.
- Verificare sempre la compatibilità dei cavi con il 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

- Standard spark plug wires
- Resistor spark plug wires
- High-performance spark plug wires

General Description

The spark plug wires transmit the electrical impulse from the ignition coil to the spark plugs, allowing the ignition of the air-fuel mixture in the engine. They consist of an internal conductor, insulation, and specific terminals to ensure proper spark transmission.

Most Common Anomalies

Vehicle / User Side Symptoms

- Engine that won't start or difficult starting
- Irregular ignition or engine 'knocking'
- Increased fuel consumption and reduced performance
- Engine warning light on (MIL)

Diagnostic / Tool Side Evidence

- Error codes related to no-start or misfire
- Irregular oscillograms of ignition voltage
- Abnormal resistance values measured on the cables
- Signals of electromagnetic interference

Main Causes of Failure

Electrical

- Breakage or wear of the internal conductor
- Increase in internal resistance
- Short circuits or ground leaks

Mechanical

- Damage from rubbing or excessive bending
- Corrosion of terminals
- Loosening or poor connection

Environmental

- Exposure to high temperatures
- Contamination from oils or corrosive liquids
- Humidity and water infiltration

Software / Adaptation

- Depends on OEM: in some cases it is necessary to reset or adapt the engine management system after replacing the cables. In the absence of specific procedures, not applicable.

-

Most Common Error Codes

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0300	Detected random or multiple misfire	EOBD
P0301	Misfire cylinder 1	EOBD
P0302	Cylinder 2 misfire	EOBD
P0351	Ignition coil circuit cylinder 1 - malfunction	EOBD

Diagnostic Procedure

Test Tools

- Self-diagnosis
- Oscilloscope

Operational Steps

1. Connect the diagnostic tool and read the error codes.
2. Check for the presence of codes related to misfire or ignition circuits.
3. Visually inspect the spark plug wires for signs of wear or damage.
4. Measure the resistance of the wires with an ohmmeter, comparing it to OEM values.
5. Use an oscilloscope to analyze the spark waveform during engine operation.
6. Check the terminals and connections to ensure proper contact.

Installation Procedure

1. Make sure the engine is off and cold before working on the spark plug wires to avoid electric shocks or damage.
2. Remove the old spark plug wires by gripping the terminals and not the wire to avoid damage.
3. Compare the length and type of the new wires with the original ones.
4. Install the new wires by connecting them securely to the coil and the spark plugs, following the firing order.
5. Avoid tight bends or contact with hot or moving surfaces.
6. Check that the wires are well secured and insulated.
7. Start the engine and check for proper operation.

Vehicle Test Procedure

- Start the engine and observe its operation at idle and at higher RPMs.
- Check for the absence of abnormal vibrations or loss of power.
- Ensure that no warning lights are illuminated.
- If available, use the oscilloscope to monitor the spark during operation.
- Perform a road test to confirm the resolution of the issue.

Safety Notes

- Do not touch the spark plug wires while the engine is running to avoid electric shocks.
- Use insulated and appropriate tools during diagnosis and replacement.
- Avoid pulling the wires to remove them, always grasp the terminals.
- Dispose of old wires according to current regulations.
- Always check the compatibility of the wires with the vehicle.



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

- Cables de bujía estándar
- Cables de bujía resistivos
- Cables de bujía de alto rendimiento

Descripción general

Los cables de bujía transmiten el impulso eléctrico de la bobina de encendido a las bujías, permitiendo la ignición de la mezcla aire-combustible en el motor. Están compuestos por un conductor interno, aislamiento y terminales específicos para garantizar la correcta transmisión de la chispa.

Anomalías más comunes

Síntomas lado vehículo / usuario

- Motor que no arranca o arranque difícil
- Encendido irregular o motor que 'patea'
- Aumento del consumo y reducción del rendimiento
- Testigo de motor encendido (MIL)

Evidencias lado diagnóstico / herramienta

- Códigos de error relacionados con la falta de encendido o misfire
- Oscilogramas irregulares de la tensión de encendido
- Valores de resistencia anómalos medidos en los cables
- Señales de interferencias electromagnéticas

Causas principales de la avería

Eléctricas

- Ruptura o desgaste del conductor interno
- Aumento de la resistencia interna
- Cortocircuitos o fugas a tierra

Mecánicas

- Daño por rozamiento o dobleces excesivos
- Corrosión de los terminales
- Aflojamiento o mala conexión

Ambientales

- Exposición a temperaturas elevadas
- Contaminación por aceites o líquidos corrosivos
- Humedad e infiltraciones de agua

Software / Adaptación

- Depende del OEM: en algunos casos es necesario reiniciar o adaptar el sistema de gestión del motor después de la sustitución de los cables. En ausencia de procedimientos específicos, no aplicable.

-

Códigos de error más comunes

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIPO
P0300	Detectado fallo de encendido casual o múltiple	EOBD
P0301	Fallo de encendido cilindro 1	EOBD
P0302	Fallo de encendido cilindro 2	EOBD
P0351	Círculo bobina de encendido cilindro 1 - mal funcionamiento	EOBD

Procedimiento de diagnóstico

Herramientas de prueba

- Autodiagnóstico
- Osciloscopio

Pasos operativos

1. Conectar el instrumento de diagnóstico y leer los códigos de error.
2. Verificar la presencia de códigos relacionados con fallos de encendido o circuitos de encendido.
3. Inspeccionar visualmente los cables de la bujía en busca de signos de desgaste o daños.
4. Medir la resistencia de los cables con un ohmímetro comparándola con los valores OEM.
5. Utilizar un osciloscopio para analizar la forma de onda de la chispa durante el funcionamiento del motor.
6. Comprobar los terminales y las conexiones para asegurar un contacto correcto.

Procedimiento de instalación

1. Asegurarse de que el motor esté apagado y frío antes de intervenir en los cables de las bujías para evitar descargas eléctricas o daños.
2. Retirar los viejos cables de bujía agarrando los terminales y no el cable para evitar daños.
3. Comparar la longitud y el tipo de los nuevos cables con los originales.
4. Instalar los nuevos cables conectándolos firmemente a la bobina y a las bujías respetando el orden de encendido.
5. Evitar dobleces estrechos o contactos con superficies calientes o móviles.
6. Verificar que los cables estén bien fijados e aislados.
7. Arrancar el motor y comprobar el correcto funcionamiento.

Procedimiento de prueba en vehículo

- Arrancar el motor y observar el funcionamiento al ralentí y a regímenes más altos.
- Verificar la ausencia de vibraciones anómalas o pérdida de potencia.
- Comprobar que no se enciendan luces de mal funcionamiento.
- Si está disponible, utilizar el osciloscopio para monitorear la chispa durante el funcionamiento.
- Realizar una prueba de conducción para confirmar la resolución del problema.

Notas de seguridad

- No tocar los cables de las bujías durante el funcionamiento del motor para evitar descargas eléctricas.
- Utilizar herramientas aisladas y adecuadas durante el diagnóstico y la sustitución.
- Evitar tirar de los cables para retirarlos, siempre agarrar los terminales.
- Desechar los cables viejos de acuerdo con la normativa vigente.
- Verificar siempre la compatibilidad de los cables con el vehículo.

Fiche Technique : CÂBLES D'ALLUMAGE



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

- Fils de bougie standard
- Fils de bougie résistifs
- Fils de bougie haute performance

Description générale

Les fils de bougie transmettent l'impulsion électrique de la bobine d'allumage aux bougies, permettant l'allumage du mélange air-carburant dans le moteur. Ils sont constitués d'un conducteur interne, d'une isolation et de terminaux spécifiques pour garantir la bonne transmission de l'étincelle.

Anomalies les plus courantes

Symptômes côté véhicule / utilisateur

- Moteur qui ne démarre pas ou démarrage difficile
- Allumage irrégulier ou moteur qui 'tousse'
- Augmentation de la consommation et réduction des performances
- Témoin moteur allumé (MIL)

Éléments côté diagnostic / outil

- Codes d'erreur liés à un démarrage manqué ou un raté d'allumage
- Oscillogrammes irréguliers de la tension d'allumage
- Valeurs de résistance anormales mesurées sur les câbles
- Signaux d'interférences électromagnétiques

Causes principales de la panne

Électriques

- Rupture ou usure du conducteur interne
- Augmentation de la résistance interne
- Court-circuits ou fuites à la masse

Mécaniques

- Dommages par frottement ou pliages excessifs
- Corrosion des bornes
- Desserrage ou mauvaise connexion

Environnementales

- Exposition à des températures élevées
- Contamination par des huiles ou des liquides corrosifs
- Humidité et infiltrations d'eau

Logiciel / Adaptation

- Dépend de l'OEM : dans certains cas, il est nécessaire de réinitialiser ou d'adapter le système de gestion moteur après le remplacement des câbles. En l'absence de procédures spécifiques, non applicable.

-

Codes défaut les plus courants

CODE	DESCRIPTION	TYPE
P0300	Détection de ratés d'allumage aléatoires ou multiples	EOBD
P0301	Raté d'allumage cylindre 1	EOBD
P0302	Raté d'allumage cylindre 2	EOBD
P0351	Circuit de bobine d'allumage cylindre 1 - dysfonctionnement	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 la présence de codes relatifs à des ratés d'allumage ou des circuits d'allumage.
3. Inspecter visuellement les câbles de bougie pour des signes d'usure ou de dommages.
4. Mesurer la résistance des câbles avec un ohmmètre en la comparant aux valeurs OEM.
5. Utiliser un oscilloscope pour analyser la forme d'onde de l'étincelle pendant le fonctionnement du moteur.
6. Vérifier les bornes et les connexions pour assurer un contact correct.

Procédure d'installation

1. S'assurer que le moteur est éteint et froid avant d'intervenir sur les câbles de bougie pour éviter les chocs électriques ou les dommages.
2. Retirer les anciens câbles de bougie en saisissant les bornes et non le câble pour éviter des dommages.
3. Comparer la longueur et le type des nouveaux câbles avec ceux d'origine.
4. Installer les nouveaux câbles en les connectant solidement à la bobine et aux bougies en respectant l'ordre d'allumage.
5. Éviter les pliages serrés ou les contacts avec des surfaces chaudes ou mobiles.
6. Vérifier que les câbles sont bien fixés et isolés.
7. Démarrer le moteur et vérifier le bon fonctionnement.

Procédure d'essai sur véhicule

- Démarrer le moteur et observer le fonctionnement au ralenti et à des régimes plus élevés.
- Vérifier l'absence de vibrations anormales ou de perte de puissance.
- Contrôler que les voyants de dysfonctionnement ne s'allument pas.
- Si disponible, utiliser l'oscilloscope pour surveiller l'étincelle pendant le fonctionnement.
- Effectuer un essai routier pour confirmer la résolution du problème.

Notes de sécurité

- Ne pas toucher les câbles de bougie pendant le fonctionnement du moteur pour éviter les chocs électriques.
- Utiliser des équipements isolés et appropriés lors du diagnostic et du remplacement.
- Éviter de tirer sur les câbles pour les retirer, toujours saisir les bornes.
- Éliminer les anciens câbles conformément à la réglementation en vigueur.
- Vérifier toujours la compatibilité des câbles avec le 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

- Standard Zündkabel
- Widerstands-Zündkabel
- Hochleistungs-Zündkabel

Allgemeine Beschreibung

Die Zündkabel übertragen den elektrischen Impuls von der Zündspule zu den Zündkerzen und ermöglichen die Zündung des Luft-Kraftstoff-Gemischs im Motor. Sie bestehen aus einem inneren Leiter, Isolierung und spezifischen Anschlüssen, um die korrekte Übertragung des Funkens zu gewährleisten.

Häufigste Anomalien

Symptome auf Fahrzeug- / Nutzerseite

- Motor, der nicht startet oder schwerfällig startet
- Unregelmäßige Zündung oder Motor, der 'klopft'
- Erhöhung des Verbrauchs und Verringerung der Leistung
- Motorleuchte leuchtet (MIL)

Hinweise auf Diagnose- / Werkzeugseite

- Fehlercodes im Zusammenhang mit Zündaussetzern oder Fehlzündungen
- Unregelmäßige Oszillogramme der Zündspannung
- Anomale Widerstandswerte, die an den Kabeln gemessen wurden
- Signale von elektromagnetischen Störungen

Hauptursachen des Ausfalls

Elektrisch

- Bruch oder Abnutzung des inneren Leiters
- Erhöhung des Innenwiderstands
- Kurzschlüsse oder Erdungsschäden

Mechanisch

- Beschädigung durch Reibung oder übermäßige Biegungen
- Korrosion der Anschlüsse
- Lockerung oder schlechte Verbindung

Umweltbedingt

- Aussetzung an hohen Temperaturen
- Kontamination durch Öle oder korrosive Flüssigkeiten
- Feuchtigkeit und Wassereintritt

Software / Adaption

- Hängt vom OEM ab: In einigen Fällen ist es notwendig, das Motorsteuerungssystem nach dem Austausch der Kabel zurückzusetzen oder anzupassen. In Ermangelung spezifischer Verfahren nicht anwendbar.

-

-

Häufigste Fehlercodes

CODE	BESCHREIBUNG	TYP
P0300	Zufälliges oder multiples Fehlzünden erkannt	EOBD
P0301	Zündaussetzer Zylinder 1	EOBD
P0302	Zündaussetzer Zylinder 2	EOBD
P0351	Zündspule Zylinder 1 - Fehlfunktion	EOBD

Diagnoseverfahren

Prüfwerkzeuge

- Selbstdiagnose
- Oszilloskop

Arbeitsschritte

1. Schließen Sie das Diagnosetool an und lesen Sie die Fehlercodes aus.
2. Überprüfen Sie das Vorhandensein von Codes, die mit Fehlzündungen oder Zündkreisen zusammenhängen.
3. Visuelle Inspektion der Zündkabel auf Abnutzungs- oder Beschädigungszeichen.
4. Messen Sie den Widerstand der Kabel mit einem Ohmmeter und vergleichen Sie ihn mit den OEM-Werten.
5. Verwenden Sie ein Oszilloskop, um die Wellenform des Funkens während des Motorbetriebs zu analysieren.
6. Überprüfen Sie die Anschlüsse und Verbindungen, um einen korrekten Kontakt sicherzustellen.

Einbauanleitung

1. Stellen Sie sicher, dass der Motor ausgeschaltet und kalt ist, bevor Sie an den Zündkabeln arbeiten, um Stromschläge oder Schäden zu vermeiden.
2. Entfernen Sie die alten Zündkabel, indem Sie die Anschlüsse und nicht das Kabel greifen, um Schäden zu vermeiden.
3. Vergleichen Sie die Länge und den Typ der neuen Kabel mit den originalen.
4. Installieren Sie die neuen Kabel, indem Sie sie fest an der Zündspule und den Zündkerzen anschließen und die Zündreihenfolge beachten.
5. Vermeiden Sie enge Biegungen oder Kontakt mit heißen oder beweglichen Oberflächen.
6. Überprüfen Sie, ob die Kabel gut befestigt und isoliert sind.
7. Starten Sie den Motor und überprüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion.

Prüfverfahren am Fahrzeug

- Den Motor starten und das Laufen im Leerlauf und bei höheren Drehzahlen beobachten.
- Überprüfen, ob keine abnormalen Vibrationen oder Leistungsverluste auftreten.
- Kontrollieren, ob keine Warnleuchten für Fehlfunktionen aufleuchten.
- Falls verfügbar, das Oszilloskop verwenden, um den Funken während des Betriebs zu überwachen.
- Eine Probefahrt durchführen, um die Behebung des Problems zu bestätigen.

Sicherheitshinweise

- Berühren Sie die Zündkabel während des Motorbetriebs nicht, um Stromschläge zu vermeiden.
- Verwenden Sie isolierte und geeignete Werkzeuge während der Diagnose und des Austauschs.
- Vermeiden Sie es, die Kabel zu ziehen, um sie zu entfernen; greifen Sie immer die Anschlüsse.
- Entsorgen Sie alte Kabel gemäß den geltenden Vorschriften.
- Überprüfen Sie immer die Kompatibilität der Kabel mit dem Fahrzeug.

