

Zündspulen und Steuergeräte

Entwicklung des Zündsystems im Fahrzeugbestand

Kontaktgesteuerte Spulenzündanlagen waren mit einer Becherzündspule, einem Zündverteiler nebst Verteilerkappe und Verteilerfinger sowie Zündkabeln ausgerüstet (rotierende Hochspannungsverteilung). In der Folge wurde der Unterbrecherkontakt durch verschleißfreie Steuervorrichtungen wie Induktiv- oder Hallgeber ersetzt, wodurch sich der Zündzeitpunkt deutlich exakter bestimmen lässt. Die dafür benötigten Schaltgeräte-Zündanlage verfügen neben einer Primärstrombegrenzung und einer Schließwinkelregelung auch über eine funkenfreie Ruhestromabschaltung. Beim Erneuern sollte Wärmeleitpaste zwischen den Kühlkörper auf der Rückseite und der Karosserie aufgebracht werden, um eine lange Lebensdauer zu ermöglichen.

Moderne Zündsysteme sind meist als Subsystem in die Motorsteuerung integriert. Dabei erfolgt der Drehzahlimpuls über einen Impulsgeber-Kurbelwelle (ruhende Hochspannungsverteilung). Hierbei kommen unterschiedliche Zündmodule zum Einsatz. Die gängigsten sind Zündspulenleisten, Einzelfunken-Zündspulen, Kompaktzündspulen, Stabzündspulen oder auch Zweifunken-Zündspulen. Diese elektronischen Zündsysteme arbeiten mit beliebigen Kennfeldern, wodurch immer der ideale Zündzeitpunkt ausgewählt wird. Der frühestmögliche Zeitpunkt wird durch die Klopfgrenze bestimmt, der späteste Zeitpunkt durch die Brenngrenze bzw. die höchste zulässige Abgastemperatur. Klopfensoren erkennen hier Abweichungen vom errechneten Wert, die z. B. durch eine schlechte Kraftstoffqualität auftreten können.



Fehlfunktionen

Zündaussetzer können zur Schädigung oder Zerstörung des Katalysators, zu schlechteren Emissionswerten, erhöhtem Kraftstoffverbrauch und Leistungseinbußen führen. Diese Fehler werden durch die OBD-Funktion (Überwachung von Verbrennungsaussetzern) erkannt und durch das Aufleuchten der Motorkontrolle angezeigt. Das ausgelesene Protokoll aus dem Datenspeicher gibt Auskunft über weitere Details (welcher Zylinder, wann und wie häufig ist der Fehler aufgetreten). Zur Ermittlung der Fehlerursache kann eine einfache Sichtkontrolle bereits helfen. Lässt sich der Fehler hier nicht lokalisieren, ist die weitere Prüfung, z. B. mit

einem Multimeter, mit den vom Fahrzeughersteller hinterlegten Messwerten möglich.

Häufige Ausfallursachen

Defekte Endstufen im Steuergerät können zu einer Überhitzung innerhalb der Zündspule führen, und letztlich in Verbindung mit hohen Außentemperaturen zu irreparablen Schäden. Verfügt das Fahrzeug noch über ein Schaltgerät-Zündanlage, so sollte dieses beim Austausch der Zündspule immer vorsorglich mit erneuert werden. Undichte Ventildeckeldichtungen können bei Stabzündspulen die Isolation beschädigen, was zu einem Funkenüberschlag und somit zu Zündaussetzern führt. Auch kommt es dabei zu hohen Übergangswiderständen. Eindringende Feuchtigkeit im Bereich der Primär- und Sekundärspule durch undichte Scheibenspritzwasserdüsen in der Motorhaube sorgen durch fehlerhaft konstruierte Bauteile zu stehendem Wasser auf den Zündspulen und somit ebenfalls für einen vorzeitigen Ausfall. Falsche Handhabung der Zündspule führt zu Bruchschäden bzw. feinen Haarrissen und Kurzschlüssen durch eindringende Feuchtigkeit. Grundsätzlich handelt es sich bei der Zündspule um ein Verschleißteil, das regelmäßig geprüft werden sollte.

