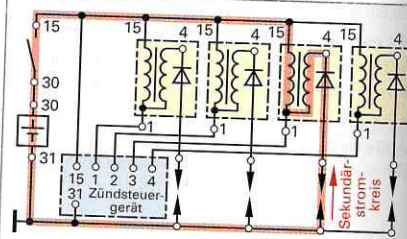


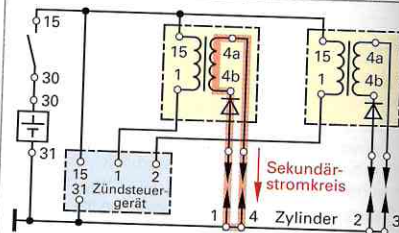
Vollelektronische Zündanlagen (VZ)

Vollelektronische Zündanlagen unterscheiden sich von Elektronischen Zündanlagen dadurch, dass der mechanisch arbeitende (rotierende) Zündspannungsverteiler (ROV) durch eine ruhende (statische) Zündspannungsverteilung (RUV) ersetzt wird. Ein Drehzahl- und Bezugsmarkengeber wird als Zündimpulsgeber verwendet.

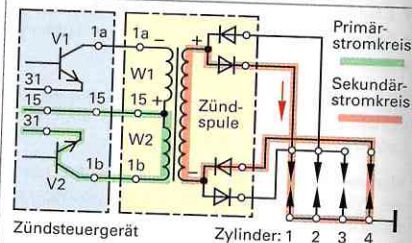
Zündanlagen mit Einzelfunkenzündspulen. Es werden soviele Zündspulen und Endstufen benötigt, wie Zylinder vorhanden sind. Diese sind direkt auf die Zündkerze aufgesetzt. Aufgrund der Signale vom Drehzahl- und Bezugsmarkengeber (Kurbelwelle) und des OT-Gebers (Nockenwelle) schaltet die Endstufe des Steuergerätes den Primärstrom zu und ab. Die in den Zündspulen eingebaute Diodenkaskade verhindert einen Funkenüberschlag beim Aufbau des Magnetfeldes.



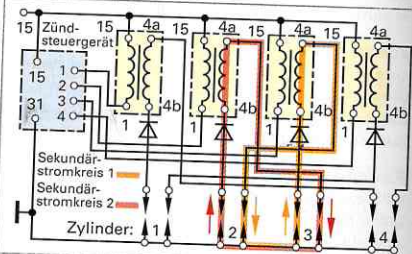
Zündanlagen mit Doppelfunkenzündspulen. Sie hat eine Sekundärwicklung mit zwei Ausgängen, an die je eine Zündkerze angeschlossen ist. Die Primär- und Sekundärwicklung sind elektrisch voneinander getrennt. Im Zündzeitpunkt entstehen zwei Zündfunken. Der eine Zündfunke zündet am Ende des Verdichtungsstaktes (Hauptfunke) und der andere in den Auspuffakt (Stützfunke). Bei einem 4-Zylinder-Motor (Zündfolge 1-3-4-2) ist eine Zündspule mit dem 1. und 4. Zylinder verbunden, die andere mit dem 2. und 3. Zylinder. Diese Zündanlage kann nur bei Motoren mit gerader Zylinderzahl verwendet werden.



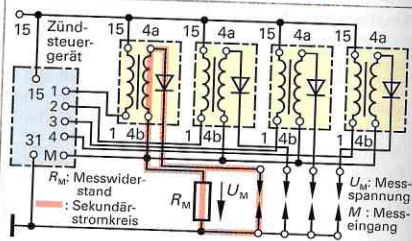
Zündanlagen mit Vierfunkenzündspulen. Die Zündspule besteht aus zwei Primärwicklungen (W1, W2), die jeweils abwechselnd von einer eigenen Endstufe (V1, V2) angesteuert werden. Sekundärseitig ist nur eine Wicklung vorhanden. Deren zwei Ausgänge weisen jeweils zwei Dioden auf, die entgegengesetzt gepolt sind. Pro Zündimpuls wird an zwei Zündkerzen jeweils ein Zündfunke erzeugt. Um die Versorgung aller Zündkerzen mit Hochspannung sicherzustellen, muss die Polarität gewechselt werden. Dieser Wechsel wird durch die Magnetfelder der beiden Primärwicklungen hervorgerufen, deren Wicklungsrichtung entgegengesetzt ist.



Zündanlagen mit Doppelzündung. Jeder Zylinder hat zwei Zündkerzen, die gleichzeitig oder zeitlich versetzt zünden. Damit wird die Verbrennung hinsichtlich Motorleistung, Schadstoffemissionen und Kraftstoffverbrauch optimiert. Jede Doppelfunkenzündspule versorgt immer nur eine Zündkerze pro Zylinder. Die zweite Hochspannungsleitung führt zu dem Zylinder, der sich gerade im Auslasstakt befindet. Es werden immer zwei Zündspulen gleichzeitig oder versetzt angesteuert. Der räumliche und zeitliche Versatz von Zündung und Zündkerze bewirkt eine weichere Verbrennung.



Zündanlagen mit Einzelfunkenzündspule und Zündaussetzungserkennung. Die Erkennung von Zündaussetzern ist im Rahmen der On-Board-Diagnose (OBD) vorgeschrieben. Sie hat die Aufgabe, bei festgestellten Zündaussetzern das Einspritzventil für den betroffenen Zylinder abzuschalten und dem Fahrer dies mitzuteilen. Eine Möglichkeit der Fehlererkennung ist die Messung der Sekundärstromstärke der Zündspule. Dazu wird im Sekundärstromkreis mit einem Messwiderstand (R_M) die Messspannung U_M gemessen. Misst das Steuergerät an einem Zylinder keine ausreichende Spannung, wird das zugehörige Einspritzventil abgeschaltet.



Fehlersuche an vollelektrischen Zündanlagen (VZ)

Symptome

- Ein oder mehrere Fehler in Zündanlagen können die folgenden Symptome hervorrufen:
- Motor springt schlecht an und geht wieder aus
 - schlechte Gasannahme
 - Motoraussetzer
 - Motor klingelt bzw. klopft.

Prüfung der Fehlerspeichereinträge

Das System der vollelektronischen Zündanlagen ist grundsätzlich diagnosefähig.

Folgende Fehlfunktionen werden erkannt oder können diagnostiziert werden:

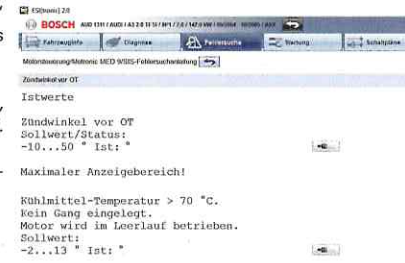
- Zünd- bzw. Verbrennungsaussetzer.
- Fehlerhafte Zündansteuerung (Masseschluss, Plusschluss, Unterbrechung, Fehlfunktion).
- Defekte Zündspule (Masseschluss, Plusschluss, Fehlfunktion).

Prüfung des Zündwinkels bzw. des Zündzeitpunkts

Die Prüfung des Zündwinkels vor dem „Oberen Totpunkt (OT)“ kann durch Prüfen der Ist-Werte erfolgen. Diese lassen sich als Zündzeitpunkt im Diagnosetester darstellen.

Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Der Zündzeitpunkt ist abhängig von Motorlast und -drehzahl, Luftmasse, Drehmomentenregelung, Klopfregelung sowie ggf. weiteren herstellerspezifischen Besonderheiten.
- Mit steigender Drehzahl und/oder Last muss sich der Zündwinkel in Richtung „früh“ ändern.
- Im Leerlauf kann der Zündwinkel sehr stark schwanken.
- Eine Einstellung des Zündwinkels ist nicht möglich.

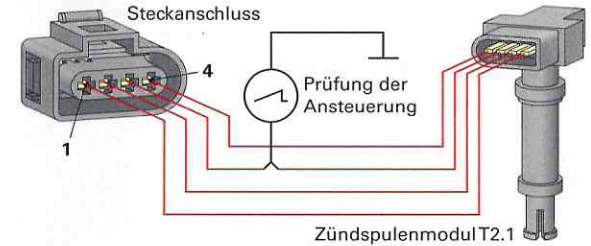


Prüfung der Komponenten

Beispiel:

Prüfung eines Einzelfunkenzündspulenmoduls (T2.1) mit integrierter Endstufe.

1. Spannungsversorgung prüfen:
 - Zündung ausgeschaltet
 - Steckanschluss Zündspule abgezogen
 - Messung kabelbaumseitig PIN 1(+) gegen Masse
 - Zündung einschalten
 - Sollwert: 11,0 ... 14,0 Volt.
2. Masseverbindung(en) prüfen:
 - Zündung ausgeschaltet
 - Steckanschluss Zündspule abgezogen
 - Messung kabelbaumseitig jeweils PIN 2 und PIN 4 gegen Batterie-Plus
 - Sollwert: 11,0 ... 14,0 Volt.



3. Ansteuerung prüfen:
 - Oszilloskop verwenden
 - Geeignete Adapterleitung (Y-Leitung) zwischen der Steckverbindung der Komponente T2.1 (Zündspulenmodul Zylinder 1) und dem Bauteil schalten.
 - Messung PIN 3 (Signal) gegen Masse
 - Motor betriebswarm und im Leerlauf
 - Sollwert: (siehe nächste Seite).

