

TRANSISTOR-ZÜNDSYSTEM 22B

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Allgemeines	2
Funktion	8
Prüfung und Einstellung	21
Spezialwerkzeug	23
Inhalt - Arbeitspositionen	23
Arbeitspositionen	24
Technische Daten	42

ALLGEMEINES

Die GRANADA '82 Fahrzeuge sind mit einem kontaktlosen Zündsystem ausgestattet. Weitere zum System gehörende Teile sind die Hochspannungs-Zündkabel herkömmlicher Ausführung, eine Hochleistungs-Zündspule und handelsübliche Zündkerzen.

Als Zusatzaggregat ist in dieser Zündanlage ein elektronisches Steuergerät eingebaut, das zwischen Zündverteiler und Zündspule in den Niederspannungskreis geschaltet ist. Das System ist ähnlich dem der Granada '78 Fahrzeuge mit V6-Motor.

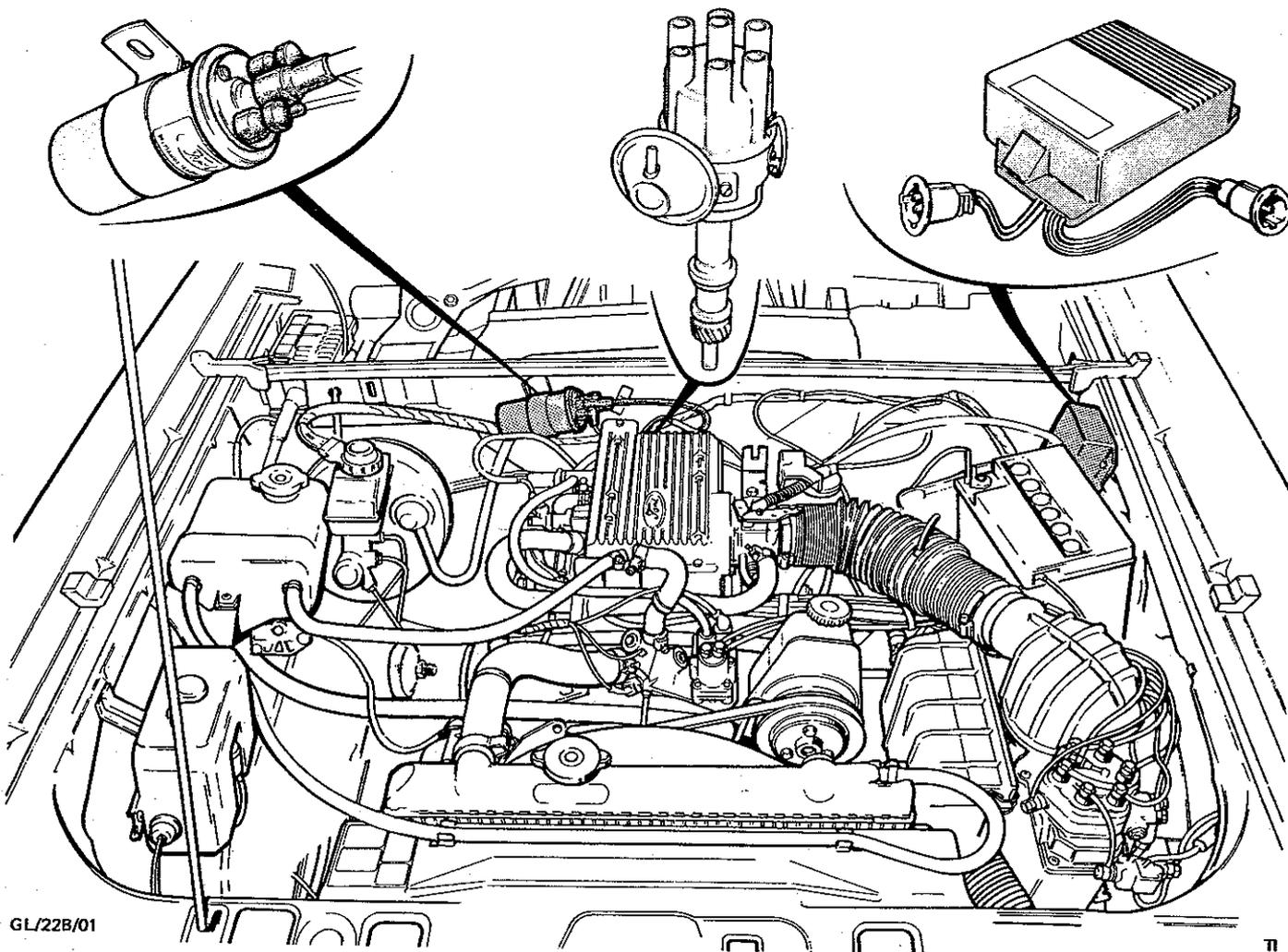
Periodische Überprüfungen sind an den Zündkerzen (Elektrodenabstand) und an der Zündstellung durchzuführen.

Die Einstellung des Schließwinkels wird über die elektronische Steuerung kontrolliert. Der Winkel ist von der Motordrehzahl abhängig und kann deshalb auf keine Grundeinstellung eingerichtet werden. Für weitergehende Ausführungen in Bezug auf die elektronische Steuerung siehe Seite 5.

Die Änderung des Zündzeitpunktes wird durch das Verdrehen des kompl. Verteilers erreicht. Um die Befestigungsschraube zu lösen, muß ein Spezialwerkzeug verwendet werden, (siehe Seite 23).

Wie bei herkömmlichen Zündsystemen beeinflusst auch die Zündstellung der kontaktlose Zündanlage die Leistungsfähigkeit des Motors, den Kraftstoffverbrauch und die Emissionswerte in wesentlichem Maße. Deshalb müssen unbedingt die richtigen Reparatur- und Einstellverfahren unter Einhaltung der unter "Technische Daten" vorgeschriebenen Werte angewandt werden.

Drei verschiedene Zündverteiler (2 Bosch, 1 Motorcraft) werden eingebaut. Fahrzeuge mit V6-Motor haben entweder Bosch oder Motorcraft-Verteiler. OHC-Motoren sind mit einer verbesserten Version des Bosch-Verteilers ausgestattet, der im V6-Motor eingebaut ist. Der Motorcraft- und Bosch-Verteiler unterscheiden sich in der Bauweise und sind beide auf den folgenden Seiten beschrieben.

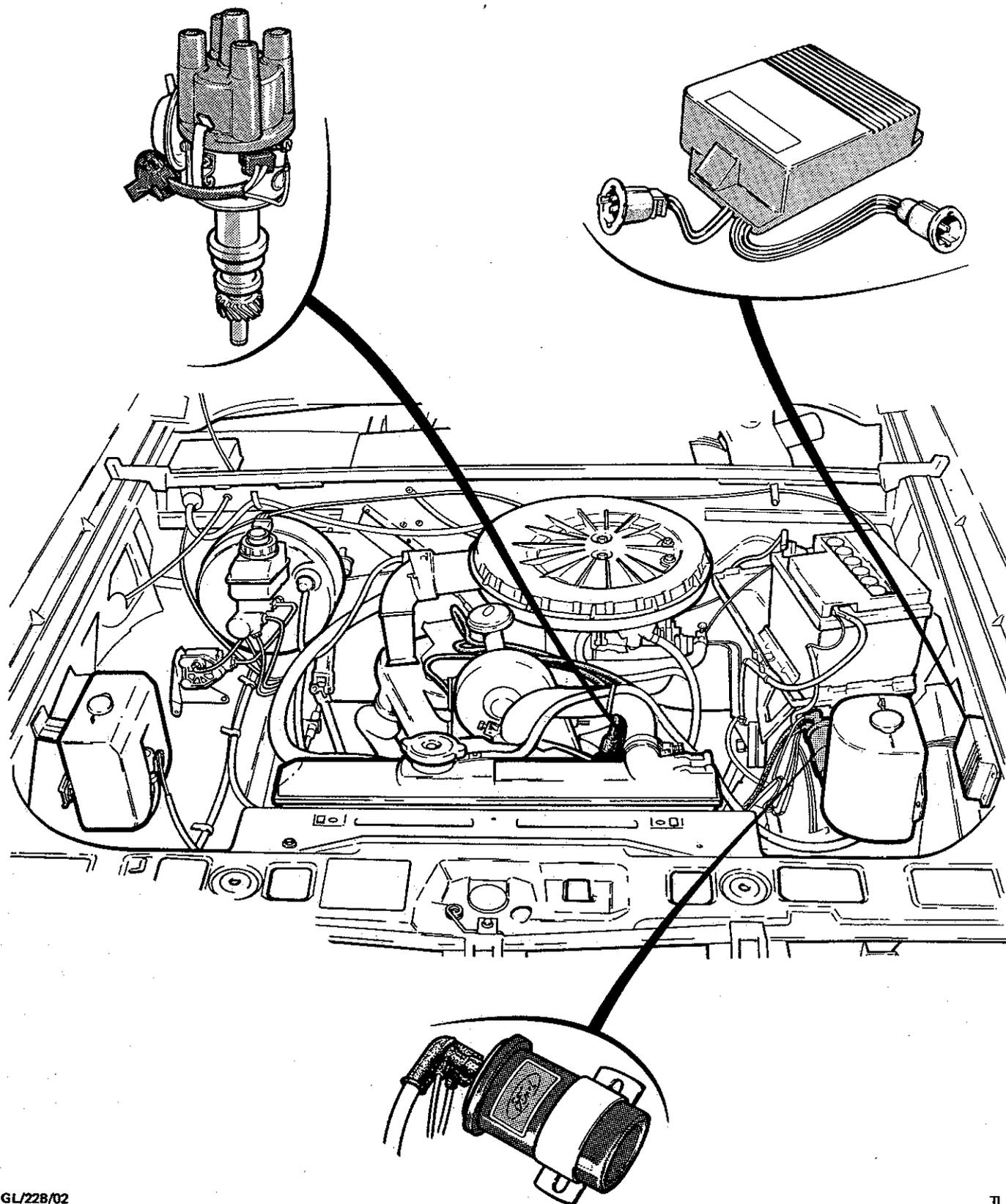


GL/22B/01

11

Abb.1 V6-Zündsystem (Einspritzmotor gezeigt)

ALLGEMEINES (Fortsetzung)



GL/22B/02

Abb.2 OHC-Zündsystem

11

ALLGEMEINES (Fortsetzung)

 a) Zündspule

Die in den V6-Modellen verwendete Zündspule hat eine höhere Leistung, als die in dem konventionellen Zündsystemen. Die Zündspule befindet sich auf der rechten Seite oben am hinteren Trägerblech, Abb.3 und 4.

Die Spule besteht aus zwei konzentrischen Kupferdrahtwicklungen, die als Schutz gegen Überhitzung in Wachs eingetaucht sind. Unter normalen Bedingungen arbeitet die Spule mit einem Primärstrom von 5,5 Amp. In der Hochspannungswicklung wird die Spannung auf etwa 30000 Volt herauftransformiert.

Um sicherzustellen, daß die Hochleistungs-Zündspulen als solche erkannt werden, sind sie sowohl in der Erstausrüstung wie auch als Ersatzteil mit einer gelben Kennzeichnung versehen.

Die Plus- und Minus-Niederspannungs-Klemmen sind auf der Kappe deutlich gekennzeichnet.

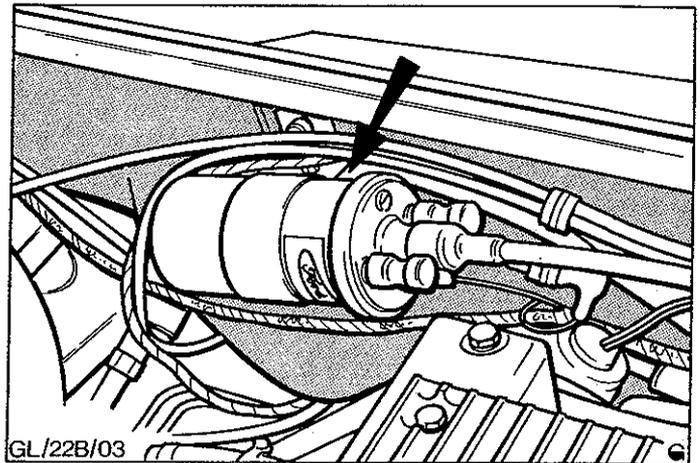


Abb.3 Einbaulage der Zündspule bei V6-Modellen

 b) Zündverteiler

Beim Zündverteiler, Abb.5, handelt es sich um einen kontaktlosen Verteiler, in dem statt der konventionellen Unterbrecherkontakte und des Kondensators ein auf der Verteilerwelle sitzender Verteileranker und ein Impulsgeber eingebaut sind. Eine detaillierte Beschreibung des Funktionsprinzips befindet sich auf Seite 9.

Der Verteiler wird über ein schrägverzahntes Antriebsritzel (V6) oder einer Nebenwelle (OHC) von der Nockenwelle mit der halben Motordrehzahl angetrieben. Die Verteilerwelle dreht sich dabei im Uhrzeigersinn (von oben gesehen).

Die Verstellung des Zündzeitpunktes erfolgt auf die gleiche Weise wie bei einer konventionellen Zündung, d.h. durch Fliehgewichte und einen Unterdruckversteller.

Der Verteiler von Bosch ist an der roten, der von Motorcraft an der blauen Verteilerkappe zu erkennen.

Die einzigen Bauteile, die gewartet werden können sind die Schutzkappe und der Verteileranker.

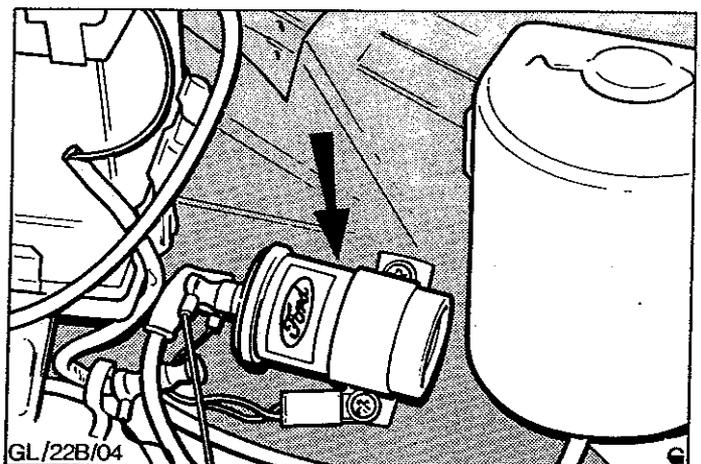


Abb.4 Einbaulage der Zündspule bei OHC-Modellen

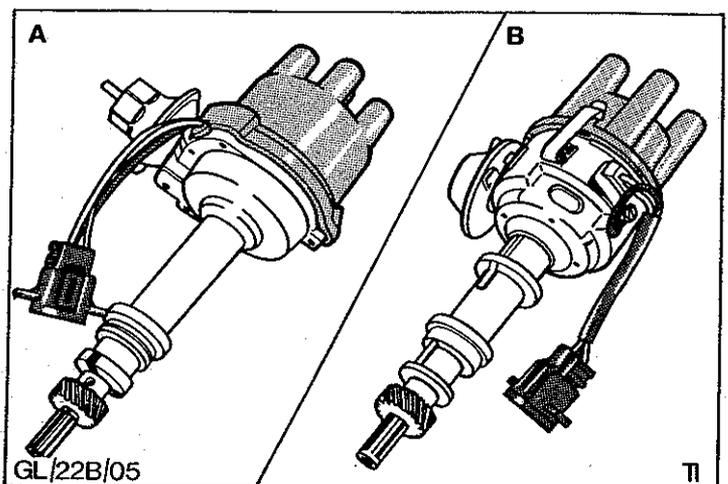


Abb.5 Kontaktloser Zündverteiler

A = Motorcraft mit blauer Schutzkappe

B = Bosch mit roter Schutzkappe (V6-Motor)

ALLGEMEINES (Fortsetzung)

 c) Elektronisches Steuergerät

Das elektronische Steuergerät, Abb.6, ist eine geschlossene Einheit. Es besteht aus zwei hauptsächlichen Bauteilen, dem Metallgehäuse und den Elektronikteilen, wie integrierte Schaltungen, Transistoren und dgl.

Beim V6-Motor befindet es sich am linken Stehblech an der Spritzwand, beim OHC-Motor vorne am linken Stehblech. Die Elektronik-Bauteile sind in Sand gebettet und mit Harz vergossen.

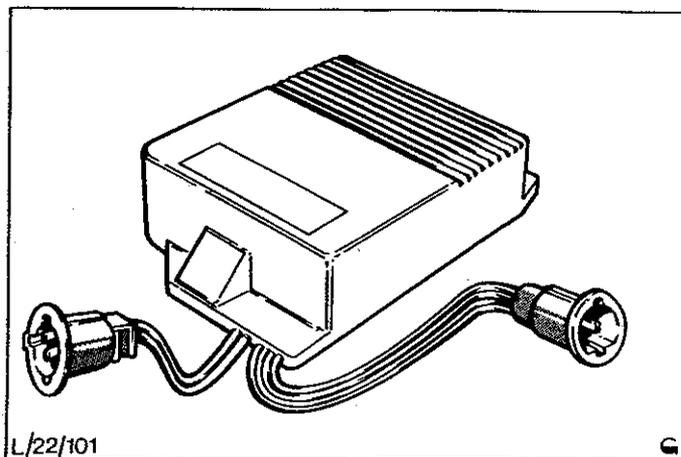
Die Arbeitsweise des Steuergerätes ist auf Seite 14 beschrieben.

Die Verbindung des Steuergerätes mit dem Hauptkabelstrang erfolgt durch zwei speziellen Flachstecker Abb.7.

In Arbeitsposition 22 292 ist beschrieben, wie diese Verbindung getrennt wird. Eine Kunststoffdichtung ist zwischen den Steckerhälften montiert, und jede Hälfte ist mit Fett gefüllt, um den Stecker wasserdicht zu verschließen.

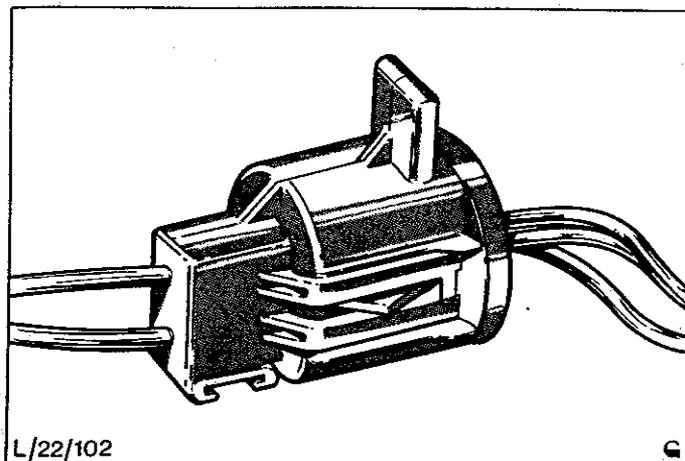
Das Steuergerät ist direkt mit dem Zündverteiler geerdet, um die Auswirkungen elektrischer Störungseinflüsse, die zu einer Beschädigung der Schaltungen im Steuergerät führen können, möglichst auszuschließen.

Bei Betriebsstörungen von V6-Motoren nur die Anschlüsse des Steuergerätes überprüfen. Das Schaltgerät selbst nicht auswechseln, bevor alle anderen Möglichkeiten untersucht wurden.



L/22/101

Abb.6 Elektronisches Steuergerät



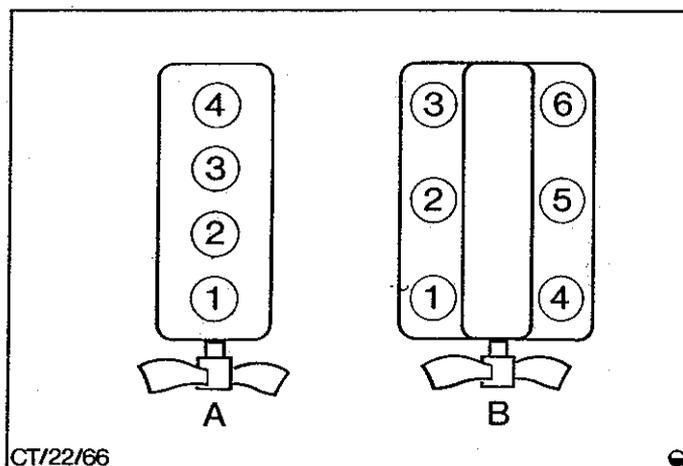
L/22/102

Abb.7 Mehrfachsteckverbindung am Steuergerät

 d) Hochspannungs-Zündkabel

Die bei der kontaktlosen Zündanlage verwendeten Zündkabel sind aus dem gleichen Material hergestellt wie die Kabel bei einer herkömmlichen Zündanlage allerdings mit verbesserter Isolation an der Zündspule und der Verteilerkappe. Die Kabel stecken tiefer in den Anschlüssen an Verteilerkappe und Zündspule.

Abb.8 zeigt die Zylinderreihenfolge.



CT/22/66

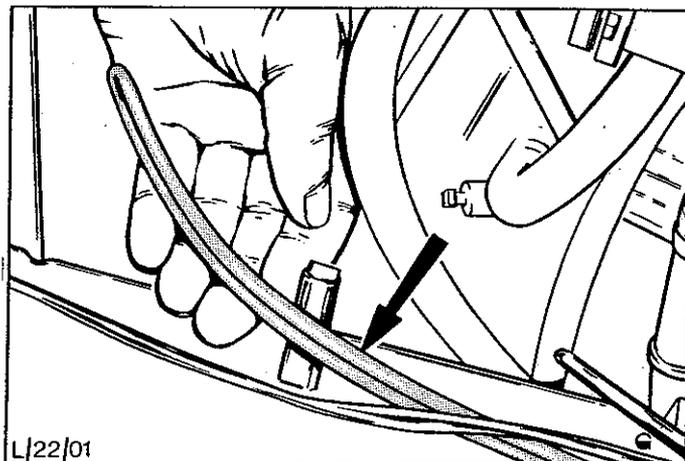
Abb.8 Zylinderreihenfolge

A = OHC-Motor
B = V6-Motor

ALLGEMEINES (Fortsetzung)

 e) Vorschalt-Widerstand

Der Vorschaltwiderstand, Abb.9 ist ein blaues Kabel mit einem Klip befestigt und außerhalb des Kabelstranges zwischen Zündschalter und Zündspule verlegt. Das Kabel verläuft am linken Längsträger. Das Kabel hat einen vorbestimmten Widerstand, welcher die Batteriespannung zur Zündspule während des normalen Betriebes auf 8 Volt begrenzt. Während des Startvorganges ist der Vorschaltwiderstand überbrückt und die gesamte Batteriespannung liegt an der Zündspule an.



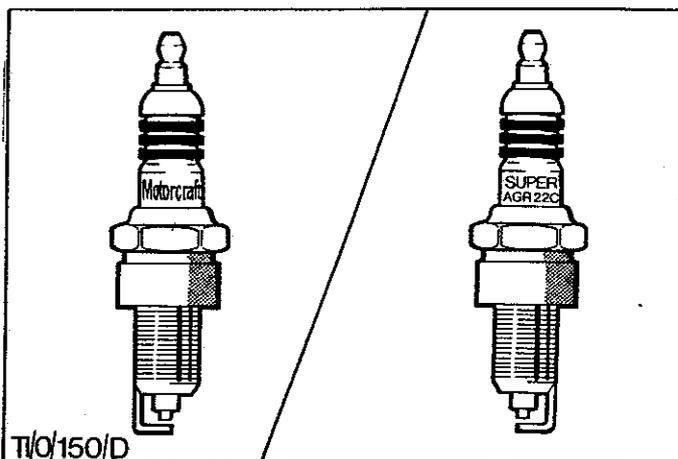
L|22/01

Abb.9 Vorschalt-Widerstand in Einbaulage am linken Längsträger

 f) Zündkerzen

Die Zündkerzen der OHC-Motoren haben ein Gewinde mit einem Durchmesser von 18 mm und einen konischen Sitz, (BF 22, Bf 32, BRF 32X), wie in den Technischen Daten beschrieben.

Die Zündkerzen der V6-Motoren haben einen Kupferkern und einen Gewindedurchmesser von 14 mm (AGR 22C oder AGR 12C), wie in den Technischen Daten beschrieben.

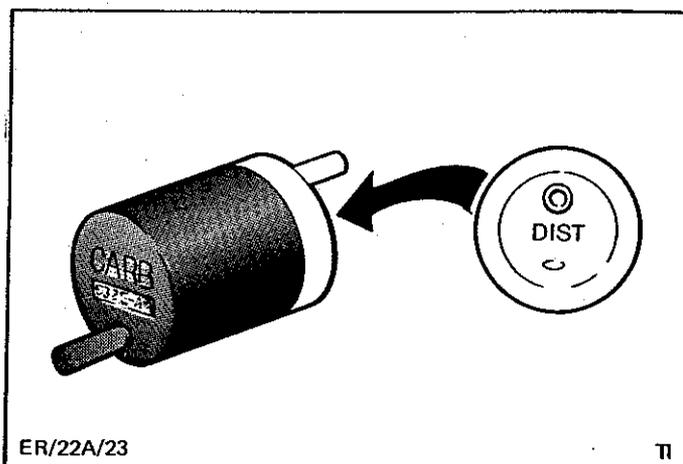


TI/O/150/D

Abb.10 Zündkerze mit Kupferkern (AGR 22C gezeigt)

 g) Kraftstoff-Abscheideventil

Bei einigen Modellen ist ein Kraftstoff-Abscheideventil, Abb.11 in den Vakuumschlauch zwischen Verteiler und Vergaser eingebaut. Das Ventil verhindert, daß Kraftstoff oder Kraftstoffdämpfe zur Membran der Vakuumeinrichtung gelangt und diese zerstört. Der Abscheider besteht aus einem Behälter mit 2 Anschlüssen. Der zum Verteiler gehende Anschluß enthält Filterelemente.



ER/22A/23

TI

Abb.11 Kraftstoffabscheider, Anschlüsse sind markiert

ALLGEMEINES (Fortsetzung)

 h) Unterdruck - Verzögerungsventil

Die 1,6 Ltr.-VV- und 2,0 Ltr.-2V - OHC-Motoren sind mit einem Unterdruck-Verzögerungsventil ausgerüstet. Das Unterdruck - Verzögerungsventil ist als kombinierte Durchlaß- und Sperrventil-Einheit.

Für ein gutes Fahrverhalten ist eine Unterdruckverstellung bei teilgeöffneter Drosselklappe erforderlich, um so über die entsprechende Zeit zur Verbrennung des Kraftstoff-Luftgemisches zu verfügen. Wenn sich jedoch der Unterdruck im Mischrohraustritt des Vergasers vergrößert (Veränderung der Drosselklappenstellung), dann spricht zwar der Zündverteiler schnell darauf an, es wird aber zusätzlich Zeit benötigt, um den Fluß des Kraftstoff-Luftgemisches zu stabilisieren. Dieser vorübergehende Zustand kann zu einer unregelmäßigen Verbrennung führen.

Durch das Zwischenschalten eines Unterdruck-Verzögerungsventils wird die Unterdruckverstellung bei leicht verändernder Drosselklappenstellung verlangsamt. Damit wird erreicht, daß die Unterdruckverstellung und die Veränderung im Fluß des Kraftstoff-Luftgemisches systemverträgliche Werte erhalten die zu einer vollständigeren Verbrennung und zu niedrigen Abgaswerten führen.

 i) Unterdruck-Thermostat (PVS)

Der Unterdruck-Thermostat besteht aus einem wachsgefüllten Sensorteil, der mit einem Tauchkolben verbunden ist, der wiederum ein einfaches Ventil betätigt. Der Thermostat ist im Kühlsystem eingebaut, wobei es die Betriebstemperatur des Motors abtastet. Bei ansteigender Betriebstemperatur des Motors zieht sich der wachsgefüllte Sensor zusammen und bewirkt so einen Kreislauf zwischen den oberen und mittleren Öffnungen. Der Unterdruck an der zentralen Öffnung wird über die obere Öffnung zum Verteiler weitergegeben. Bei weiterem Ansteigen der Kühlflüssigkeitstemperatur dehnt sich das Wachs aus und bewirkt, daß der Tauchkolben die obere Öffnung verschließt und die untere öffnet. Der an der zentralen Öffnung anliegende Unterdruck wird dann über die untere Öffnung an den Verteiler weitergegeben.

Bei Einbau eines Unterdruck-Verzögerungsventils zwischen der oberen Öffnung des Unterdruck-Thermostates und dem Verteiler, wird dieses bei Erreichen der richtigen Kühlflüssigkeitstemperatur überbrückt.

 j) Magnetventil und Vakuum-Schalter (nur Schweden)

Bei Fahrzeugen mit Benzineinspritzung in Verbindung mit Schaltgetriebe wird ein Doppelmembran-Zündverteiler verwendet, dessen Aufgabe es ist, den Zündzeitpunkt im Leerlauf bzw. bei Verzögerung später zu stellen. Der Zündverteiler verstellt jedoch auch bei etwas geöffneter Drosselklappe ebenfalls den Zündzeitpunkt nach, was die Laufeigenschaften des Motors beeinträchtigen kann. Um diesen Nachteil zu vermeiden, wird ein Magnetschalterventil - durch einen unterdruckbetätigten Stromschalter gesteuert - im System verwendet. Der Schalter öffnet die Spät-Membran zur Atmosphäre immer, außer bei Motorleerlauf oder Fahrzeugverzögerung.

Unter normalen Betriebsbedingungen wird Unterdruck vom Ansaugkrümmer dem Stromschalter zugeführt und dieser dadurch ausgeschaltet. Dies unterbricht die Stromzufuhr zum Magnetschalterventil, so daß die Spät-Membran am Verteiler mittels einer Rückdruckfeder zur Atmosphäre geöffnet wird. Im Leerlauf oder bei Fahrzeugverzögerung bricht der Unterdruck am Schalter zusammen, wodurch dieser das Magnetschalterventil einschaltet. Bei eingeschaltetem Magnetschalterventil wird die Spät-Membran auf normalem Wege mit Unterdruck versorgt.

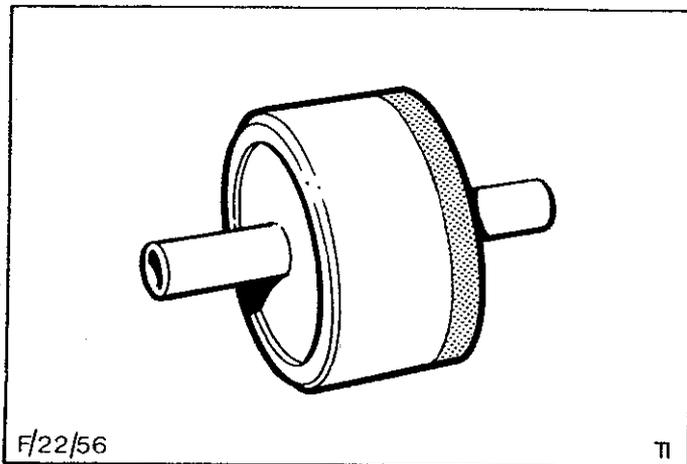


Abb.12 Unterdruck-Verzögerungsventil

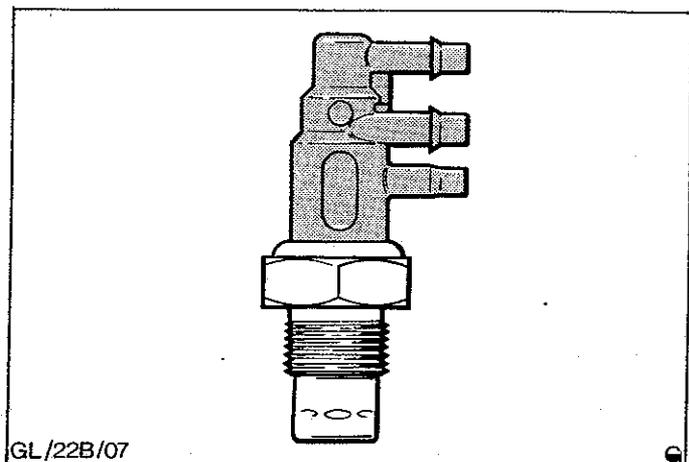


Abb.13 Unterdruck-Thermostat (PVS)

FUNKTION

Schaltung der Zündspule

Das Zündsystem arbeitet nach dem Prinzip des Vorschaltwiderstandes zusammen mit einer Hochleistungs-Zündspule. Bei normalen Betriebsbedingungen wird die 12 V-Spannung, die in die Spule geleitet wird, mittels des Vorschaltwiderstandes auf 8 Volt reduziert.

Beim Startvorgang wird der Vorschaltwiderstand jedoch überbrückt, so daß die volle Batteriespannung an die Spule abgegeben wird. Damit wird bewirkt, daß beim Kaltstart und der dann vorliegenden hohen Stromaufnahme des Anlassers noch genügend Spannung an der Spule anliegt, damit ein kräftiger Zündfunke entstehen kann, der das Startverhalten verbessert.

So kann z.B. bei extrem kaltem Wetter die zur Verfügung stehende Batteriespannung auf nur 8 Volt abfallen, was bei einer Spule, die mit 7 Volt auskommt, noch ausreicht. Wenn jedoch eine mit 12 Volt arbeitende Spule benutzt wird, dann ist die transformierte Hochspannung nicht mehr ausreichend, was sich in schlechtem Startverhalten bemerkbar macht.

Abb.14 zeigt das Schaltschema bei ausgeschalteter Zündung.

Abb.15 zeigt den Stromkreis bei Startstellung des Zündschlosses.

Beachte: Das Vorschaltwiderstandskabel wird umgangen und die volle Batteriespannung an die Zündspule abgegeben. Dadurch wird das Startverhalten verbessert.

Abb.16 zeigt den Stromkreis bei normaler Funktion des Zündsystems.

Beachte: Die 12 Volt-Zündspannung fließt durch den Vorschaltwiderstand zur Zündspule.

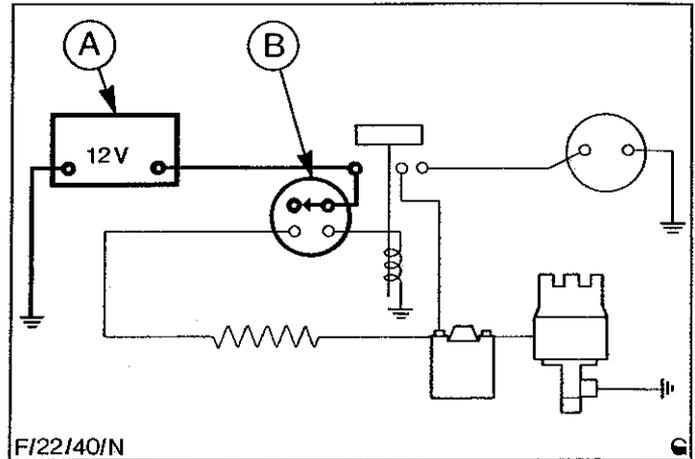


Abb.14 Zündschloß ausgeschaltet
A = Batterie
B = Zündschloß

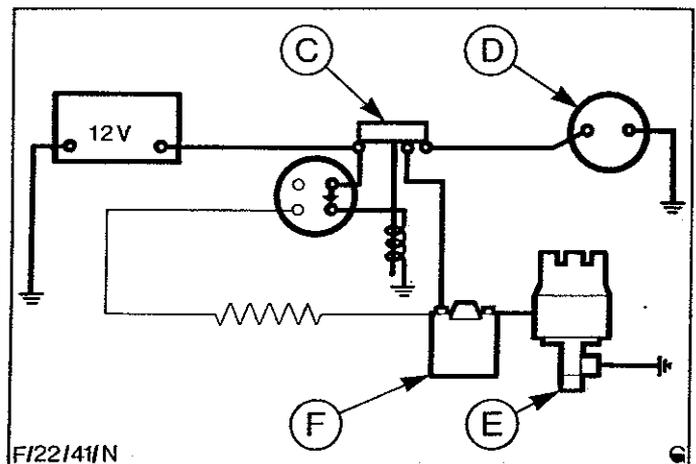


Abb.15 Zündschloß in "Start"-Position
C = Magnetschalter
D = Anlasser
E = Verteiler
F = Zündspule

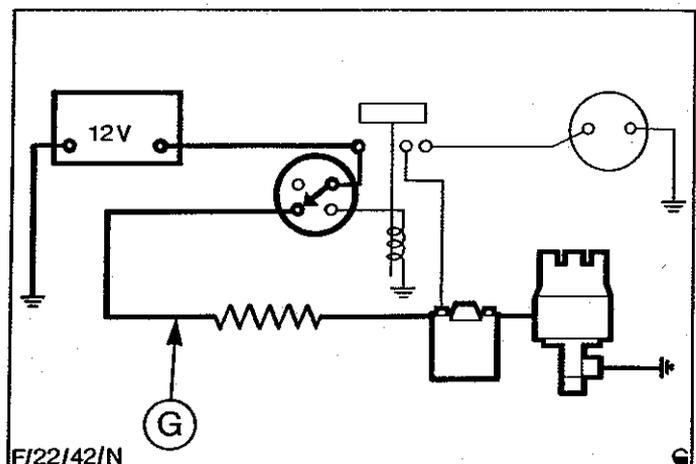


Abb.16 Zündschloß eingeschaltet
G = Vorschaltwiderstandskabel

FUNKTION (Fortsetzung)

BOSCH UND MOTORCRAFT

Zündverteiler Bosch und Motorcraft

Für jeden Verteilertyp ist die Funktion genau beschrieben. Die Funktion der beiden Bosch-Verteiler (V6 und OHC) ist gleich. Alle Abbildungen mit diesen Verteilern sind am V6-Motor gemacht.

Der Zündverteiler erfüllt 3 Aufgaben:

- a) Abgeben von Impulsen an das elektronische Steuergerät, das die Zündung auslöst.

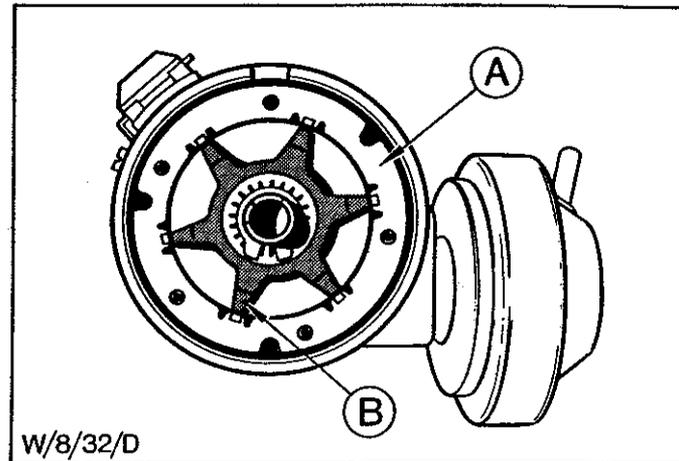
Der elektrische Impuls zum Steuergerät wird von einem magnetischen Impulsgebersystem erzeugt, das einen elektrischen Impuls zum genau richtigen Zeitpunkt des Motor-Arbeitszyklus abgibt. Abb.11 und Abb.12 zeigen die Bauteile für das magnetische Impulsgebersystem für den Bosch und Lucas-Zündverteiler. Die Funktionsweise ist auf den folgenden Seiten beschrieben.

- b) Anpassung des Impulszeitpunktes an Motordrehzahl und Belastung.

Die Zündverstellung erfolgt auf die gleiche Weise wie bei den herkömmlichen Zündanlagen. Die Funktion der Zündverstellung wird auf Seite 17 beschrieben, in der sowohl die Fliehkraftverstellung als auch die Unterdruckverstellung ausführlich beschrieben sind.

- c) Die Verteilung der Zündspannung auf die einzelnen Zündkerzen, Abb.13.

Die Zündspannung wird dem Verteiler über den Zentralanschluß in der Verteilerkappe zugeführt. Dieser Anschluß ist verbunden mit einer federnden (Bosch) oder festen (Motorcraft) Kohle-Elektrode im Inneren der Kappe. Von hier aus wird die Spannung über den Verteilerläufer und den Zündkabeln zu den einzelnen Zündkerzen geführt.

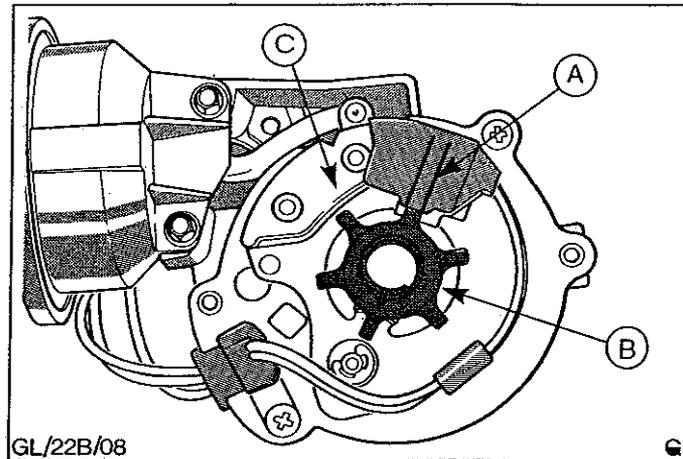


W/8/32/D

Abb.17 Impulsgeber am Bosch-Zündverteiler

A = Stator

B = Verteileranker



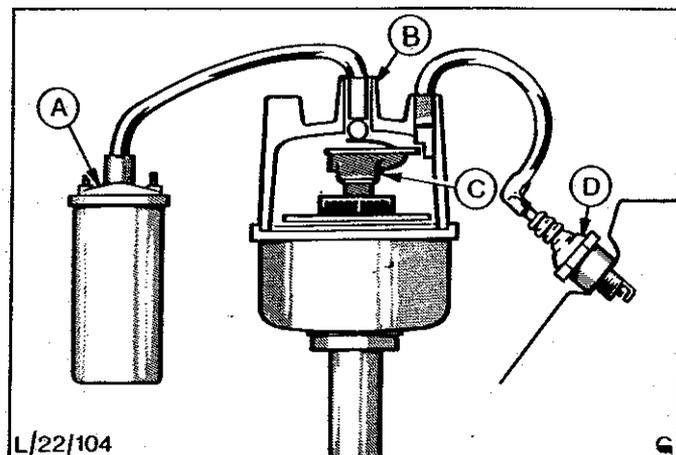
GL/22B/08

Abb.18 Impulsgeber am Motorcraft-Zündverteiler

A = Magnetspule

B = Verteileranker

C = Stator



L/22/104

Abb.19 Schema des Zündstromkreises

A = Zündspule

B = Zentralanschluß in der Verteilerkappe

C = Verteilerläufer

D = Zündkerze

Impulsgebersystem

Das Impulsgebersystem besteht aus drei Hauptteilen:

a) Verteileranker

Der Verteileranker sitzt auf der Verteilerwelle und ist mit einem Sicherungsring gegen axiales Verschieben gesichert, Abb.20. Er hat entsprechend der Zylinderzahl sechs Ankerpole und wird über ein schrägverzahntes Antriebsritzel (V6) oder einer Nebenwelle (OHC) von der Nockenwelle des Motors mit der halben Motordrehzahl angetrieben.

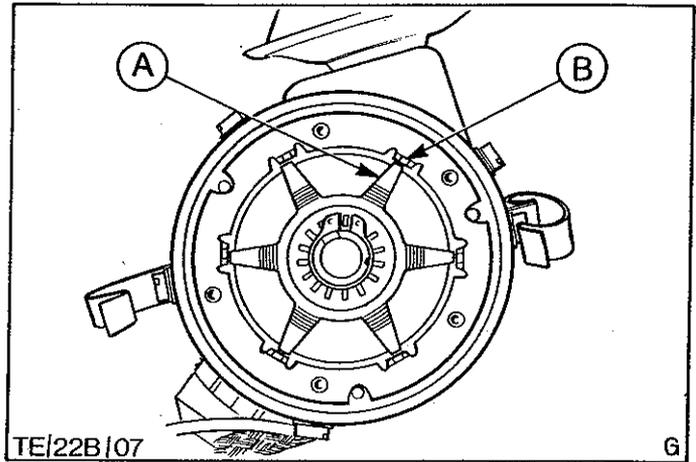


Abb.20 Verteileranker auf Verteilerwelle

A = Verteileranker
B = Statorpol

b) Dauermagnet

Der ringförmige Magnet ist unten am Stator mit Nieten befestigt und ist Teil der oberen Polplatte, Abb.21.

Die besondere Eigenschaft des Magneten besteht darin, daß sich der Nord- und Südpol nicht wie gewöhnlich an den Enden des Magneten befinden, sondern an seiner oberen bzw. unteren Fläche.

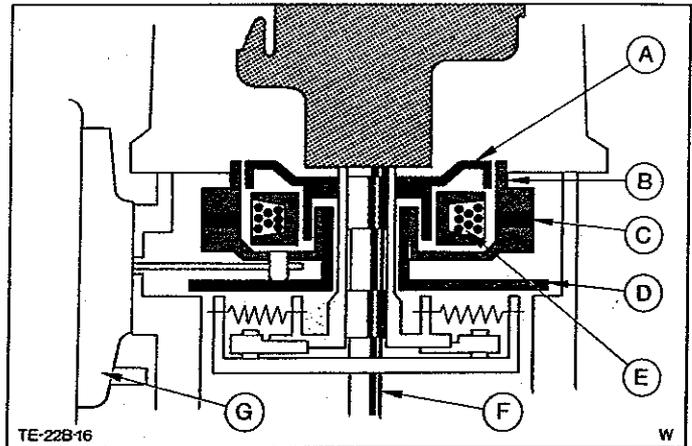


Abb.21 Schnittdarstellung durch Impulsgebersystem

A = Verteileranker E = Magnetspule
B = Statorpol F = Verteilerwelle
C = Magnet G = Unterdruckmembran
D = Grundplatte

Abb.22 zeigt die Pol- und Kraftlinienanordnung eines konventionellen Magneten und im Unterschied dazu den Dauermagneten des kontaktlosen Zündverteilers. Zu ersehen ist auch, wie die magnetische Kraft bzw. der Fluß verändert wird.

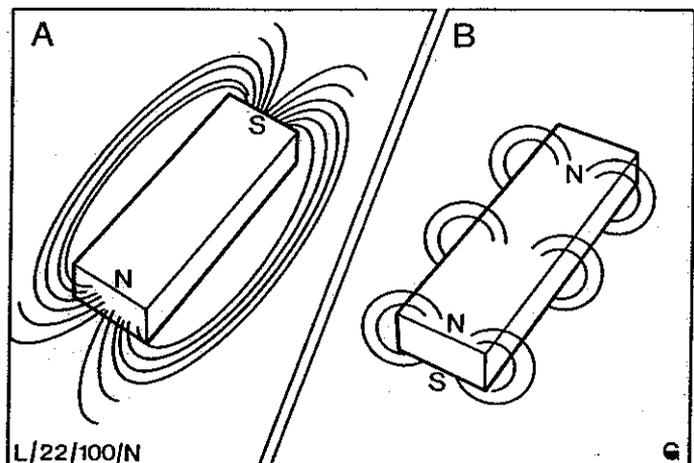


Abb.22 Dauermagneten mit ihren Kraftfeldern

A = Herkömmlicher Dauermagnet mit Magnetpolen an den Enden
B = Dauermagnet des kontaktlosen Verteilers mit Polen an Ober- und Unterseite

FUNKTION (Fortsetzung)

BOSCH

c) Magnetspule

Die Magnetspule sitzt auf der Grundplatte und ist mit drei Schrauben befestigt, Abb.23. Die Spule besteht aus einer fortlaufenden Wicklung und ist durch die Spulenden mit dem Steuergerät verbunden. Jeder Wechsel im magnetischen Kraftfeld induziert einen Stromfluß in der Spule.

Impulserzeugung

Die drei Bauelemente des Impulsgebersystems arbeiten wie folgt zusammen:

Der Dauermagnet mit Verteilergrundplatte, Stator und Verteileranker bilden zusammen einen magnetischen Kreis.

Aufgrund der Polanordnung, Abb.22, wird der Statorpol zum Nordpol und der Verteileranker (der magnetisch mit der Grundplatte gekoppelt ist) zum Südpol, Abb.24.

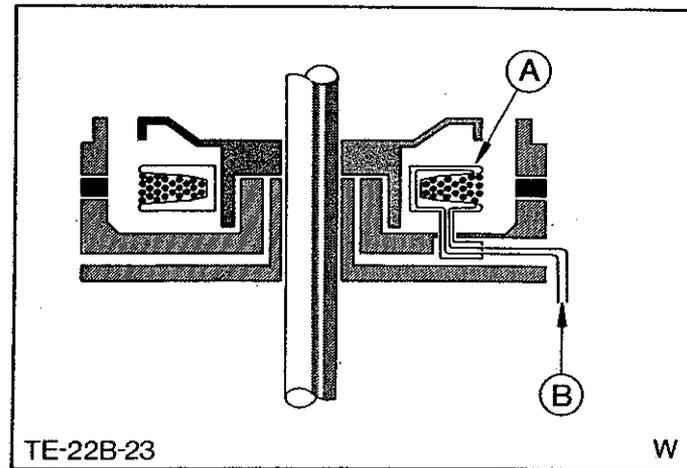
Zur Vereinfachung der Wirkungsweise kann man sich das System als eine Anordnung von U-Magneten vorstellen, so wie in Abb.24 dargestellt. Hier geht der magnetische Fluß vom Nordpol zum Südpol.

Die zwischen den Polen anliegende magnetische Feldstärke hängt von zwei Faktoren ab: zum einen von der Stärke des Magneten und zum anderen, von der Größe des Luftspaltes zwischen den Polen. Je kleiner der Luftspalt, desto stärker das Magnetfeld. Bei den kontaktlosen Zündverteilern verursacht die Drehung des Verteilerankers eine Veränderung der Spaltbreite zwischen ungefähr 1 mm (wenn sich Verteilerankerpol und Statorpol genau gegenüberstehen) und bis zu 10 mm, wenn sich der Verteilerankerarm zwischen zwei Statorpolen befindet. Hierdurch schwankt die magnetische Feldstärke und erreicht ihren Höchstwert, wenn sich Verteilerankerpol und Statorpol genau gegenüberstehen. Dies ist der Zeitpunkt der Impulsauslösung.

Wie festgestellt, wechselt die Stärke des magnetischen Durchflusses ständig. Diese Veränderung wird in einen elektrischen Impuls umgewandelt.

Dies wird mit Hilfe einer einfachen Spule erreicht, die auf die Veränderung der Magnetfeldstärke anspricht, Abb.25. Die Veränderung der Feldstärke bewirkt das Entstehen einer wechselnden Spannung an den Spulenklennen.

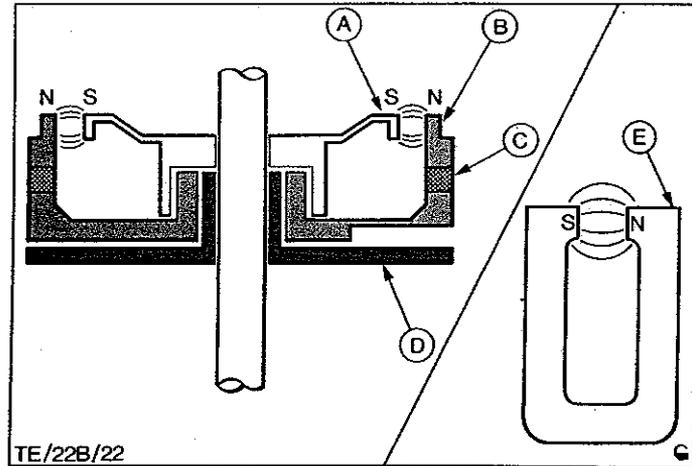
Auf diese Wechelspannung spricht das Steuergerät an, das dann den Zündfunken auslöst.



TE-22B-23

W

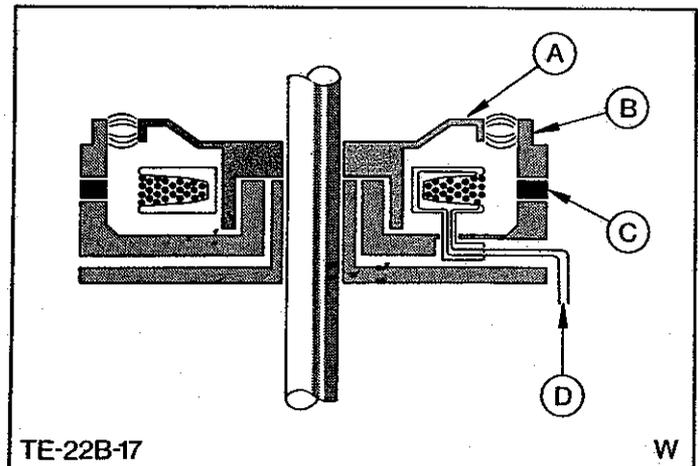
Abb.23 Schematische Darstellung der Magnetspule
 A = Magnetspule (gibt Impuls weiter)
 B = Leitungsverbindung zum Steuergerät



TE/22B/22

G

Abb.24 Entstehen des magnetischen Feldes
 A = Verteileranker D = Grundplatte
 B = Statorpol E = Einfacher U-förmiger Magnet
 C = Magnet



TE-22B-17

W

Abb.25 Mit dem Steuergerät verbundenes Impulsgebersystem
 A = Verteileranker D = Leitungsverbindung zum Steuergerät
 B = Statorpol
 C = Magnet

Impulsgebersystem

Das Impulsgebersystem besteht aus drei Hauptteilen:

a) Verteileranker (Abb.26)

Der Verteileranker ist auf die Verteilerwelle aufgedreht und mit einem Arretierstift gesichert. Er besitzt, entsprechend der Zylinderzahl, je 1 Ankerpole.

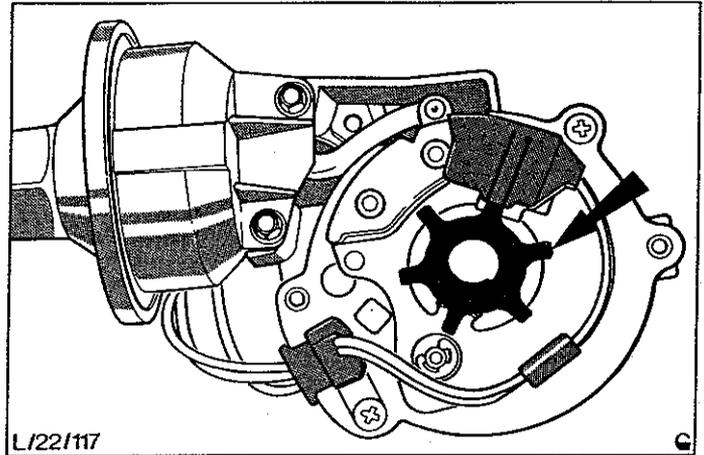


Abb.26 Verteileranker auf Verteilerwelle

b) Dauermagnet (Abb.27)

Der Dauermagnet ist zwischen der oberen Platte des Verteilers und der oberen Polplatte angeordnet. Er besteht aus Sintermetall.

Die besondere Eigenschaft des Magneten besteht darin, daß der Nord- und Südpol nicht wie gewöhnlich an den Enden des Magneten ist, sondern an der oberen und unteren Fläche.

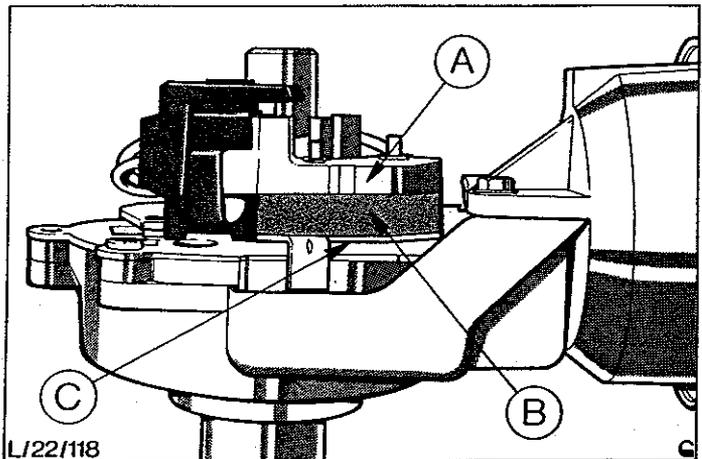


Abb.27 Kontaktloses Impulsgebersystem

- A = Polplatte
- B = Dauermagnet (schwarz)
- C = obere Verteilerplatte

Abb.28 zeigt die Pol- und Kraftlinienanordnung eines konventionellen Magneten, im Unterschied zum Dauermagneten des kontaktlosen Zündverteilers.

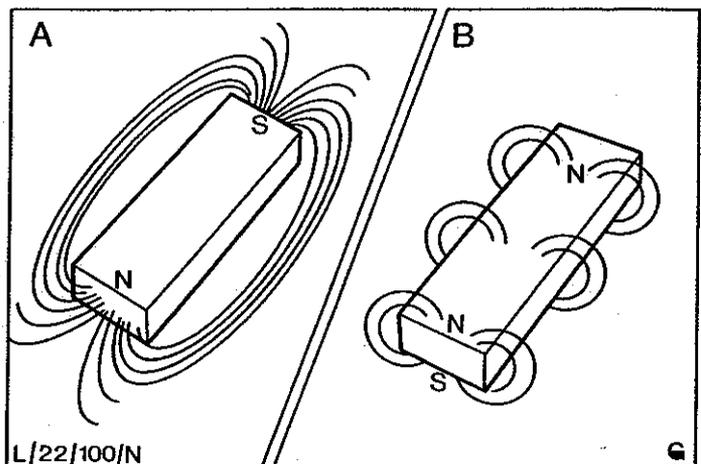


Abb.28 Dauermagneten mit Kraftlinien

- A = Herkömmlicher Dauermagnet mit Magnetpolen an den Enden
- B = Dauermagnet des kontaktlosen Verteilers mit Polen an den Flächen oben und unten

FUNKTION (Fortsetzung)

MOTORCRAFT

c) Magnetspule

Die Magnetspule, Abb.29, ist am Stator angebracht und besteht aus einer fortlaufenden Wicklung. Die Spulenden sind mit dem Steuergerät verbunden.

Jeder durch den drehenden Verteileranker bedingte Wechsel im magnetischen Kraftfeld induziert eine Spannung in der Magnetspule.

Impulserzeugung

Die drei Bauelemente des Impulsgebersystems arbeiten wie folgt zusammen:

Der Dauermagnet mit oberer Verteilerplatte, Stator und Verteileranker bilden zusammen einen magnetischen Kreis.

Aufgrund der Polanordnung, Abb.16, wird der Stator zum Nordpol und der Verteileranker, der magnetisch mit der Grundplatte gekoppelt ist, zum Südpol, Abb.30.

Zur Vereinfachung der Wirkungsweise verhält sich das System wie ein U-Magnet, siehe Abb.18. Ein magnetisches Kraftfeld besteht zwischen Nord- und Südpol.

Die zwischen den Polen anliegende magnetische Feldstärke hängt von zwei Faktoren ab: zum einen von der Stärke des Dauermagneten und zum anderen, von der Größe des Luftspaltes zwischen den Polen. Je kleiner der Luftspalt, desto stärker das Magnetfeld. Bei den kontaktlosen Zündverteilern verursacht die Drehung des Verteilerankers eine Veränderung der Spaltbreite zwischen den Polen. Befindet sich ein Verteilerankerpol dem Statorpol direkt gegenüber, ist der minimale Abstand des Luftspaltes erreicht. Der maximale Abstand entsteht, wenn Statorpol mitten zwischen den Verteilerankerpolen sitzt. Hierdurch schwankt die magnetische Feldstärke und erreicht ihren Höchstwert, wenn sich Verteilerankerpol und Statorpol genau gegenüberstehen. Dies ist der Zeitpunkt der Impulsauslösung.

Die Stärke des magnetischen Durchflusses wechselt ständig. Diese Veränderung wird in einen elektrischen Impuls umgewandelt.

Dies wird mit Hilfe einer einfachen Spule erreicht, die den Statorpol umgibt und auf die Veränderung der Magnetfeldstärke anspricht, Abb.31. Die Veränderung der Feldstärke bewirkt das Entstehen einer wechselnden Spannung an den Spulenklemmen.

Auf diese Wechselspannung spricht das Steuergerät an, das dann den Zündfunken in Verbindung mit der Zündspule auslöst.

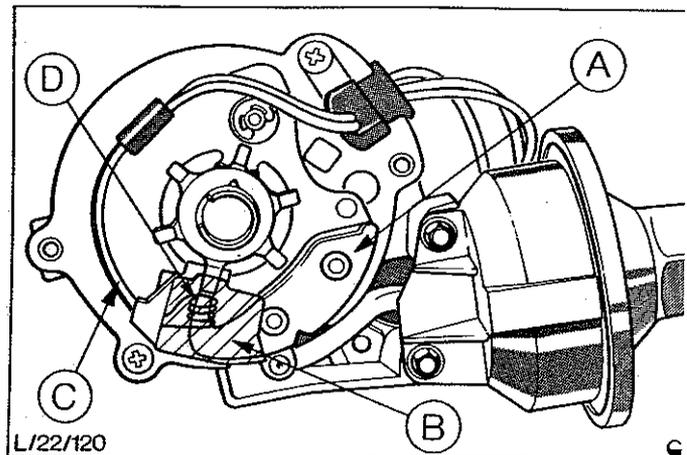


Abb.29 A = Magnetspule
B = Stator
C = Statorpol
D = Leitungsverbindungen zum Steuergerät

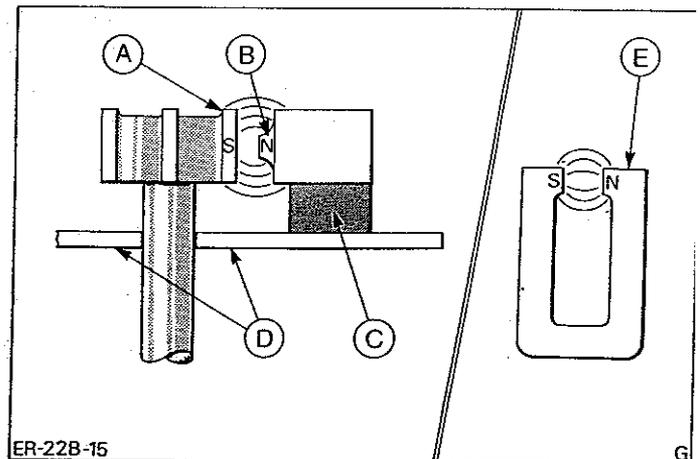


Abb.30 Entstehen des magnetischen Feldes
A = Verteileranker D = obere Platte
B = Statorpol E = Einfacher U-förmiger Magnet
C = Magnet

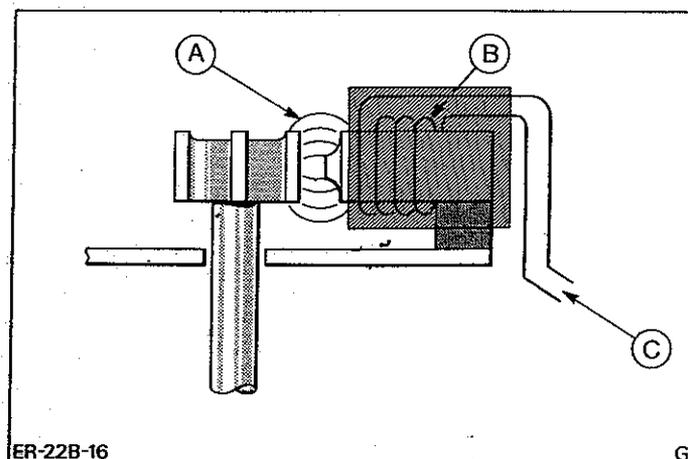


Abb.31 Veränderungen der Magnetfeldstärke werden von der Magnetspule festgestellt und eine entsprechende Spannung dem Steuergerät weitergeleitet.
A = Magnetfeld C = Leitungsverbindung zum Steuergerät
B = Magnetspule

FUNKTION (Fortsetzung)

Elektronisches Steuergerät

Das elektronische Steuergerät, Abb.32, führt folgende Funktionen aus:

- a) Es spricht auf den Auslöse-Impuls vom Zündverteiler an und verstärkt seine Spannung.

Die vom Verteiler übertragene Spannung reicht nicht aus, um den im Steuergerät integrierten Endtransistor in Funktion zu bringen. Deshalb muß die Spannung verstärkt werden.

- b) Es bewirkt die Unterbrechung der Spannung im Primärkreis der Zündspule nach Eingang des verstärkten Auslöse-Impulses aus dem Verteiler.

Bei unterbrochener Primärwicklung der Zündspule wird in die Sekundärwicklung ein Hochspannungsstrom induziert, der an die Zündkerzen abgegeben wird. Dieser Vorgang ist gleich dem, herkömmlicher Zündsysteme.

- c) Es schaltet den Primärstromkreis zum genau richtigen Zeitpunkt innerhalb der Zündfolge wieder ein. Mit wieder angelegtem Primärkreis stabilisiert sich der Strom in der Spule. Damit wird der Schließwinkel des Motors festgelegt. Das Steuergerät ist in der Lage, den Schließwinkel laufend den veränderten Motordrehzahlen anzupassen, was ein wesentlicher Vorteil im Vergleich zu herkömmlichen Zündsystemen ist.

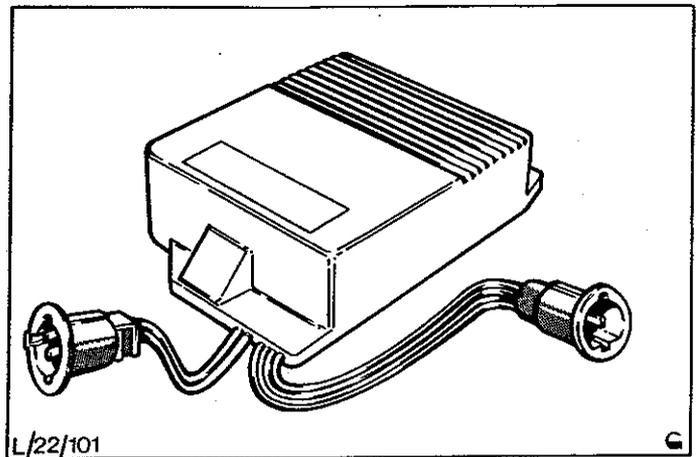


Abb.32 Elektronisches Steuergerät

Betriebsfunktion des Steuergerätes bei Bosch-Zündverteilern

Das Steuergerät wird über ein Zuleitungskabel gespeist, das mit dem Zündschloß verbunden ist.

Sobald sich der Statorpol zwischen zwei Verteilerankerpolen befindet, Abb.33, schaltet sich das Steuergerät ein. Hierdurch fließt Strom aus der Batterie über das Zündschloß in die Primärwicklung der Zündspule (Plus-Anschluß) über den Vorschaltwiderstand. Aus der Zündspule (Minus-Anschluß) fließt der Strom durch das Steuergerät über das Zündverteilergehäuse an Masse.

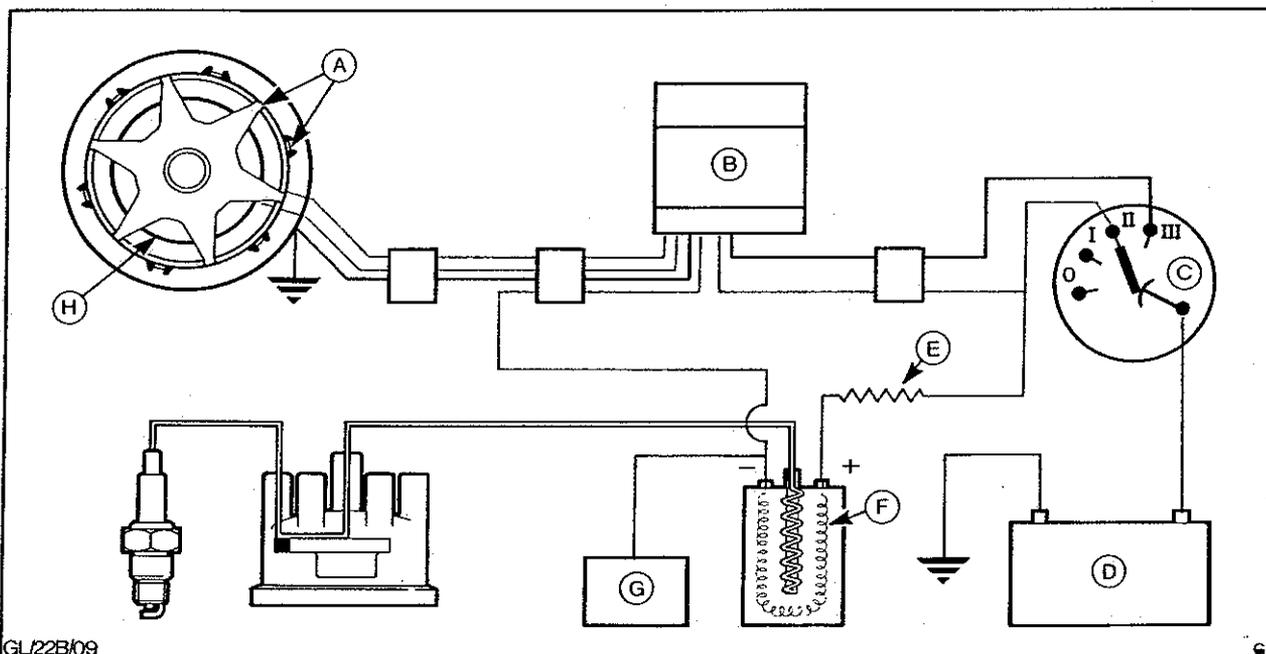


Abb.33 Schematische Darstellung des Transistor-Zündsystems (Stromfluß zwischen Zündimpulsen)

A = Verteilerankerpol steht dem Statorpol nicht gegenüber	D = Batterie	G = Drehzahlmesser
B = Steuergerät	E = Vorschaltwiderstand	H = Magnetspule
C = Zündschlüssel in Position II	F = Primärkreis der Zündspule in Betrieb	

Beachte: Vorschaltwiderstand-Stromkreis ist zur Verdeutlichung nicht gezeigt.

FUNKTION (Fortsetzung)

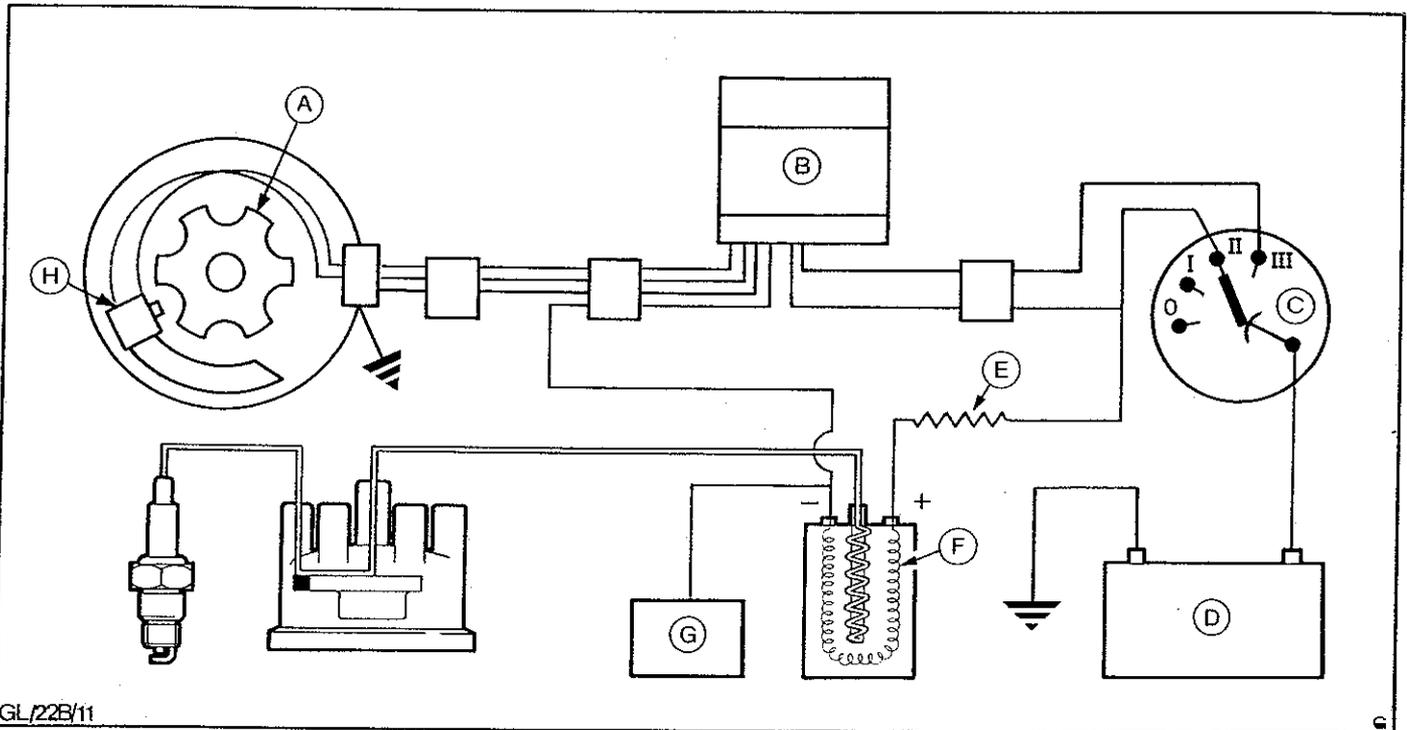


Abb.35 Schematische Darstellung des Transistor-Zündsystems (Stromfluß zwischen Zündimpulsen)
 A = Verteileranker steht zwischen Statorpolen
 B = Steuergerät
 C = Zündschlüssel in Position II
 D = Batterie
 E = Vorschaltwiderstand
 F = Primärkreis der Zündspule in Betrieb
 G = Drehzahlmesser
 H = Magnetspule
 Beachte: Vorschaltwiderstand-Stromkreis ist zur Verdeutlichung nicht gezeigt.

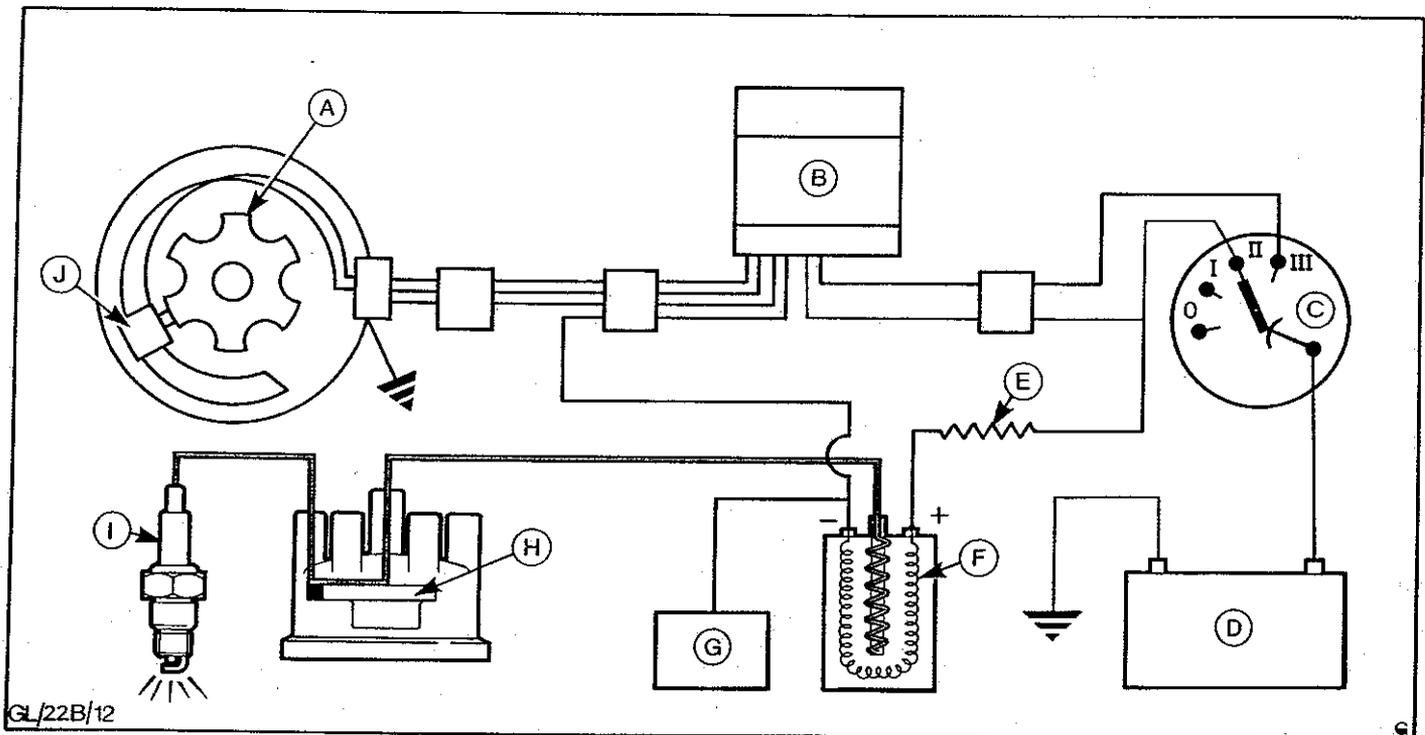


Abb.36 Schematische Darstellung des kontaktlosen Zündsystems (Stromfluß am Beginn der Zündimpulse)
 A = Verteilerankerpole stehen den Statorpolen gegenüber
 B = Steuergerät ausgeschaltet
 C = Zündschlüssel in Position II
 D = Batterie
 E = Vorschaltwiderstand
 F = Primärkreis der Zündspule
 G = Drehzahlmesser
 H = Verteilerläufer
 I = Zündkerze
 J = Zündspule
 K = Hochspannungsfreigabe
 Beachte: Vorschaltwiderstand-Stromkreis ist zur Verdeutlichung nicht gezeigt.

FUNKTION (Fortsetzung)

Wenn ein Verteilerankerpol einem Statorpol direkt gegenübersteht, schlägt die in der Magnetspule induzierte Spannung von positiv nach negativ um. Dieser Umschlag steuert einen Transistor im Steuergerät, der den Primärkreis der Zündspule ausschaltet. Das Magnetfeld in der Zündspule fällt zusammen, und die an den Zündkerzen erforderliche Zündspannung wird erzeugt.

Nach einer bestimmten Zeit, die von der Frequenz der Auslöse-Impulse (d.h. von der Motordrehzahl) abhängt, schaltet sich das Steuergerät sowie der Primärstrom wieder ein und die Zündspule kann sich für den nächsten Zyklus erneut aufladen.

Bei Stillstand des Motors fließt Strom durch die Zündspule.

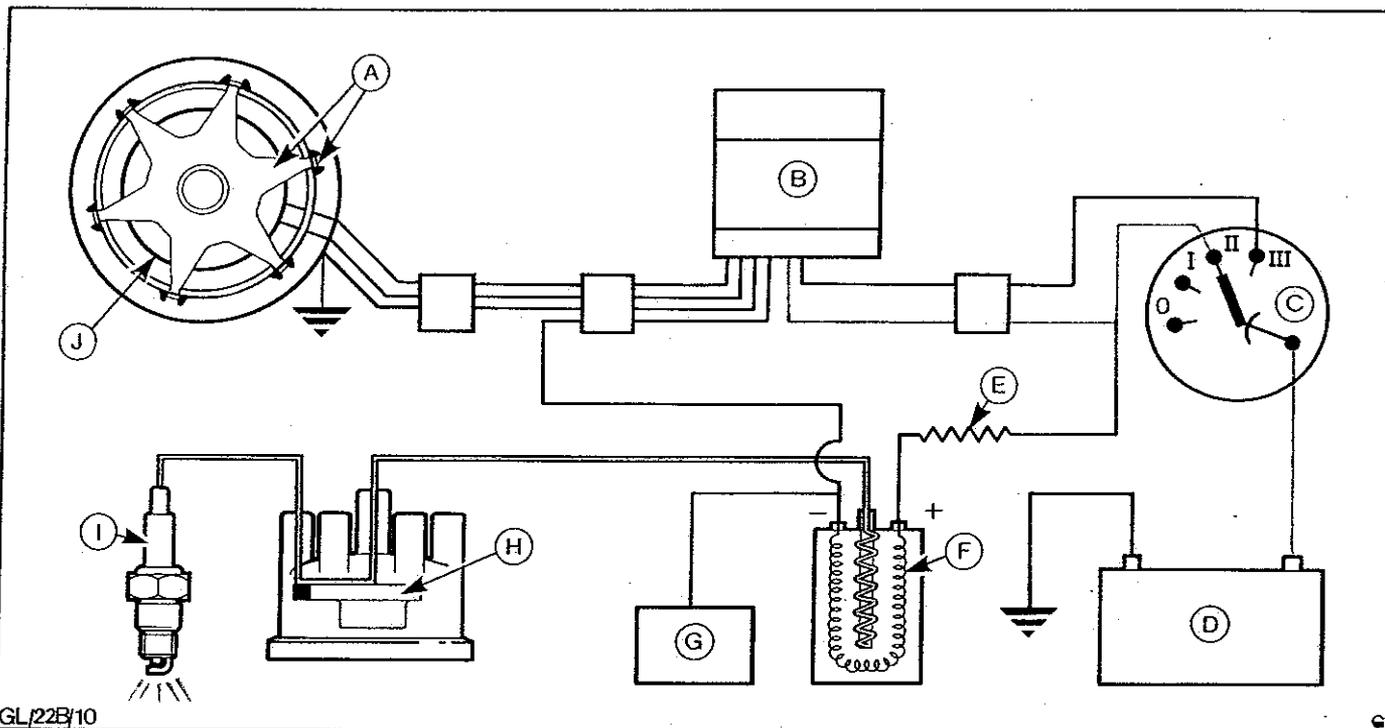


Abb.34 Schaltkreis des Transistor-Zündsystems (Stromfluß am Anfang des Zündimpulses)

- A = Verteilerankerpol dem Statorpol gegenüberstehend
- B = Steuergerät ausgeschaltet
- C = Zündschlüssel in Position II
- D = Batterie
- E = Vorschaltwiderstand
- F = Primärkreis der Zündspule zusammengebrochen dadurch hohe Spannung im Sekundärkreis
- G = Drehzahlmesser
- H = Verteilerläufer
- J = Zündkerze
- K = Magnetspule ohne Stromfluß (Übergangspunkt)

Beachte: Vorschaltwiderstand-Stromkreis ist zur Verdeutlichung nicht gezeigt.

Betriebsfunktion des Steuergerätes bei Motorcraft-Verteiler

Wenn der Statorpol zwischen einen Verteiler-Ankerpol liegt, Abb.35, schaltet das Steuergerät ein. Strom fließt jetzt von der Batterie über das Zündschloß zum Primärstrom der Zündspule (+ Anschluß) über den Vorschaltwiderstand. Von der Zündspule (- Anschluß) fließt der Strom über den Steuergerät-Kreis durch das Verteilergehäuse an Masse. Wenn die Verteilerankerpole die Statorpole passieren, Abb.36, schlägt die in der Magnetspule induzierte Spannung von positiv nach negativ um. Dieser Umschlag steuert einen Transistor im Steuergerät, der den Primärkreis der Zündspule ausschaltet. Das Magnetfeld in der Zündspule fällt zusammen, und die an den Zündkerzen erforderliche Zündspannung wird erzeugt.

Nach einer bestimmten Zeit, die von der Frequenz der Auslöse-Impulse (d.h. von der Motordrehzahl) abhängt, schaltet sich das Steuergerät sowie der Primärstrom wieder ein und die Zündspule kann sich für den nächsten Zyklus erneut aufladen.

Bei Stillstand des Motors fließt Strom durch die Zündspule.

FUNKTION (Fortsetzung)

Zündzeitverstellung

Die Zündzeitverstellung wird durch zwei separate Systeme (Fliehkraft- und Unterdruckversteller, erreicht. Die Verstellung des Zündzeitpunktes ist wegen den bei normalen Bedingungen unterschiedlichen Motordrehzahlen unter Last notwendig.

Fliehkraftversteller, Abb.37

Der Fliehkraftversteller besteht aus zwei drehbar gelagerten Fliehgewichten, die sich bei zunehmender Drehzahl nach außen spreizen. Während der Bewegung nach außen verstellt der Unterbrechernocken in Drehrichtung der Verteilerwelle: es entsteht Frühzündung. Die Fliehgewichte werden gegen den Druck zweier unterschiedlich starker Federn nach außen gedrückt, wobei diese eine progressive Verstellwirkung hervorrufen. Der Spreizabstand der Fliehgewichte ist von der Drehzahl der Verteilerwelle abhängig. Um den ruhigen Lauf des Motors im gesamten Drehzahlbereich des Motors zu gewährleisten, folgen die Fliehgewichte bei ihrer Bewegung nach außen den Konturen feststehender Nockensegmente. Der Vorteil dieses Systems besteht darin, daß die Anzahl der sich bewegenden Teile auf ein Minimum reduziert wird.

Unterdruckversteller, Abb.38

In der Unterdruckdose befindet sich eine feder vorgespannte Membran, die über eine Zugstange mit der Unterbrecherplatte verbunden ist. An einer Seite der Membran liegt atmosphärischer Druck an. Die andere Seite ist am Unterdruckverstellanschluß des Lufttrichters am Vergaser neben der Drosselklappe angeschlossen. An dieser Seite wird Unterdruck erzeugt, der von der Drosselklappenstellung abhängt. Über die Membran und Zugstange wird die Unterbrecherplatte verdreht. Welches zur Zündzeitpunktverstellung führt.

Der Unterdruck-Verstellanschluß befindet sich neben der Drosselklappe (in geschlossenem Zustand) Aus diesem Grunde besteht bei Leerlauf kein Unterdruck, jedoch bei leicht geöffneter Drosselklappe steigt der Unterdruck schnell auf einen Höchstwert an, um bei vollständig geöffneter Drosselklappe wieder auf den Ausgangswert abzusinken. Die präzise Lage des Unterdruck-Verstellanschlusses und die genau kalibrierte Membranfeder in der Unterdruckdose gewährleisten eine optimale Unterdruckverstellung über den gesamten Drehzahlbereich und die Belastung des Motors.

Einige Zündverteiler besitzen eine Unterdruckdose, so wie sie z.B. in alle nach Schweden gelieferten Fahrzeuge eingebaut werden. Abb.19, zeigt die Unterschiede in der Bauart beim Einfachmembran- bzw. Doppelmembran-Zündverteiler auf.

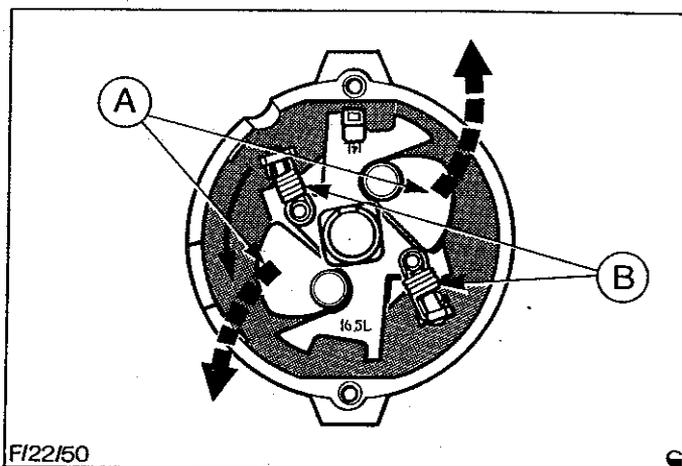


Abb.37 Fliehkraftverstellsystem
A = Fliehgewichte
B = Rückholfedern

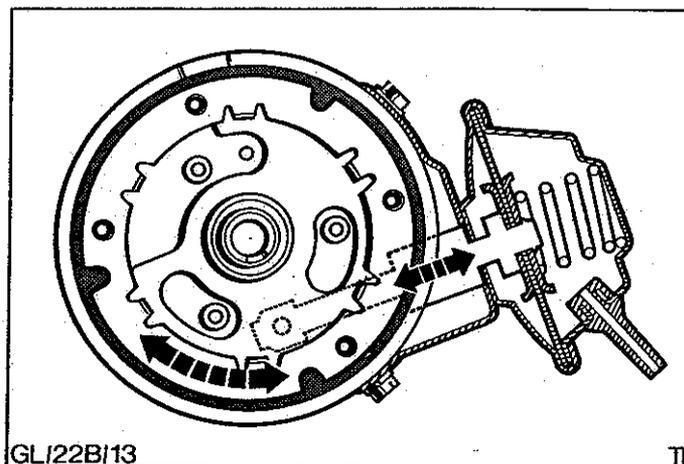


Abb.38 Unterdruckverstellsystem (Eimembrandose)

FUNKTION (Fortsetzung)

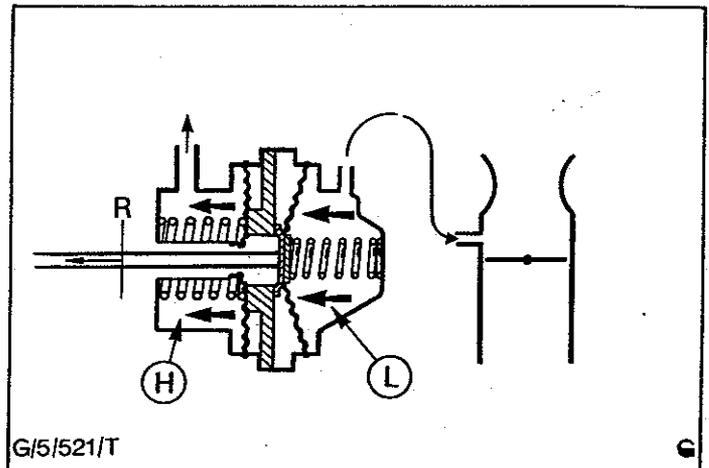
Doppelmembran-Zündverteiler

Zusätzlich zur Fliehkraft- und Unterdruckverstellung beim Einfachmembran-Zündverteiler wird beim Doppelmembranverteiler im Nullastbereich (Leerlauf- und Verzögerung) der Zündzeitpunkt in Spät-Richtung verstellt. Die Spätzündung bei Leerlauf bewirkt eine verringerte Leistungsabgabe des Motors. Dadurch muß die Drosselklappe weiter geöffnet werden, um die erforderliche Leerlaufdrehzahl zu erreichen. Da sich das vom letzten Arbeitstakt im Verbrennungsraum verbliebene Restabgasvolumen bei größerer Drosselklappenöffnung nur geringfügig ändert, andererseits aber wesentlich mehr Kraftstoff/Luft-Gemisch zugeführt wird, kommt eine größere Menge brennbaren Materials in die Verbrennungskammer. Dadurch wird eine vollständige Verbrennung erzielt und die Abgase sowohl im Leerlauf als auch im Fahrbetrieb besser entgiftet.

Die Funktion des Fliehkraft- und Unterdruckverstellungssystems (Früh-Verstellung) ist gleich der des Einfachmembran-Zündverteilers.

Die Unterdruck-Spätverstelleinheit (Sekundärmembran) befindet sich im selben Gehäuse wie die Unterdruck-Frühverstelleinheit, wird aber vom Unterdruck des Ansaugkrümmers gesteuert. Die Spätverstellmembran ist weder mit der Frühverstellmembran noch mit der Zügstange direkt verbunden, wirkt aber als begrenzender Anschlag für die Frühverstellmembran und kontrolliert somit bei bestimmten Gegebenheiten deren Verstellwirkung in Spätverstellrichtung. Durch die Doppelmembraneinheit wird folgende Unterdruckverstellung im Verhältnis zur Drosselklappenöffnung erzielt:

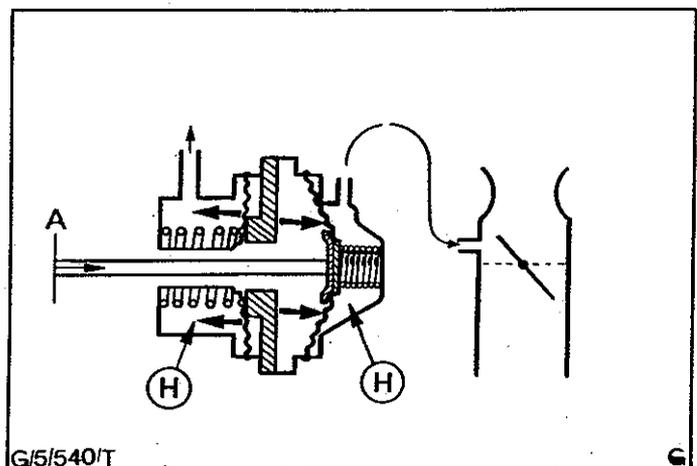
Bei Nullast ist der Unterdruck im Vergaser gering und im Ansaugkrümmer hoch. Hierdurch wird die Spät-Membran gegen den Druck ihrer Feder eingezogen, da praktisch kein Unterdruck auf die Früh-Membran wirkt, kann sich deren Feder entspannen (bis die Früh-Membran an den Anschlag der Spät-Membran anschlägt), wodurch der Zündzeitpunkt in Spät-Richtung verstellt wird.



G/5/521/T

Abb.39 Stellung-Unterdruckmembrane bei geschlossener Drosselklappe
 H = Hoher Unterdruck
 L = Niedriger Unterdruck
 R = Zündung in Spät-Richtung verstellt

Bei leicht geöffneter Drosselklappe (bis etwa 1/4 Drosselklappenöffnung) ist der Unterdruck am Mischrohraustritt hoch. Hierdurch wird die Früh-Membran gegen den Druck ihrer Feder gezogen und der Zündzeitpunkt in Früh-Richtung verstellt. Unter diesen Bedingungen kann zwar auch im Ansaugkrümmer ein hoher Unterdruck bestehen und somit auch die Spät-Membran gegen ihre Feder eingezogen werden. Das Ausmaß der Frühverstellung wird dadurch aber nicht beeinflusst, da eine starre Verbindung der Spät-Membran mit der Früh-Membran oder dem Verstellhebel fehlt.



G/5/540/T

Abb.40 Stellung-Unterdruckmembran bei gerade geöffneter Drosselklappe (bis 1/4 geöffnete Drosselklappe)
 A = Zündverstellung
 H = Hoher Unterdruck

FUNKTION (Fortsetzung)

Bei weiterer Drosselklappenöffnung nimmt der Unterdruck sowohl im Vergaser als auch im Ansaugkrümmer ab. Die Membranfedern sind so geeicht, daß die Spät-Membran bereits in ihre Ausgangslage zurückgekehrt ist, während die Früh-Membran noch Früh-Verstellung bewirkt. Die Unterdruckverstellung in Früh-Richtung verringert sich in dem Maße, wie sich die Drosselklappe weiter öffnet.

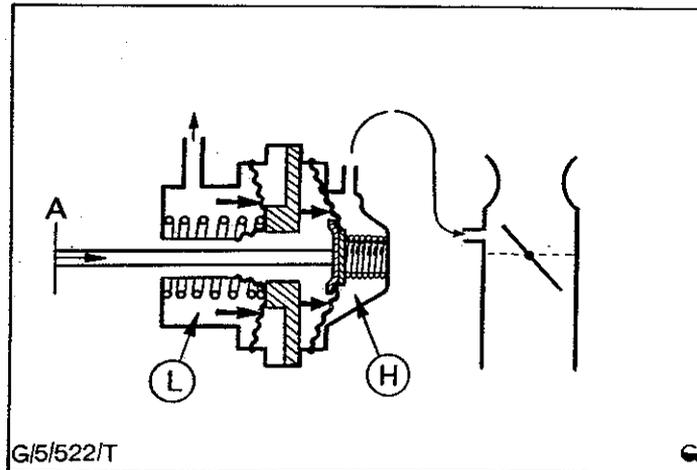


Abb. 41 Stellung-Unterdruckmembran bei mehr als 1/4 geöffneter Drosselklappe
 A = Zündverstellung
 H = Ausreichender Unterdruck für Verstellung
 L = Niedriger Unterdruck

Im Vollastbereich herrscht sowohl im Vergaser als auch im Ansaugkrümmer ein verhältnismäßig schwacher Unterdruck. Demnach befinden sich beide Membranen in Ruhelage. Somit ist bei Vollgas und im gesamten Drehzahlbereich des Motors oberhalb Leerlaufdrehzahl der Fliehkraftversteller in Funktion.

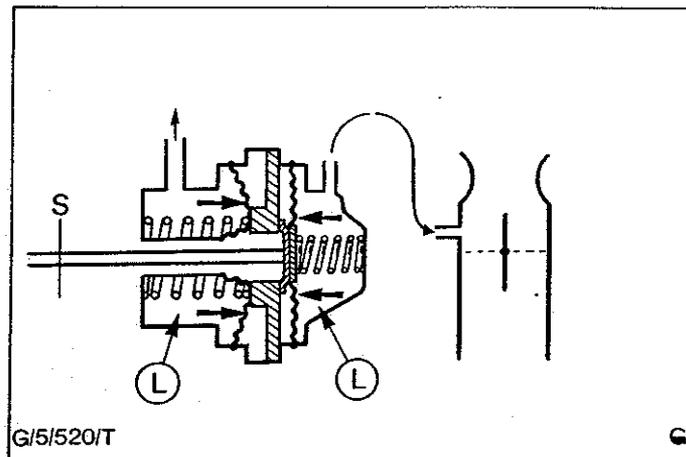


Abb. 42 Stellung-Unterdruckmembran bei voll geöffneter Drosselklappe
 L = Niedriger Unterdruck
 S = Zugstange in Ruhelage

 c) Zündhalte- /Verzögerungsventil

Das Unterdruck - Verzögerungs-/Halteventil arbeitet als kombinierte Durchfluß- und Übertritts-/Absperreinheit. Es gestattet den uneingeschränkten Luftdurchfluß in einer Richtung über das Übertritts-/Absperrenteil, während es andererseits den Luftdurchfluß in der Gegenrichtung beschränkt. Ist dieses Ventil zwischen Unterdruckanschluß des Vergasers und Unterdruckanschluß des Zündverteilers eingefügt, besteht die Wirkung des Verzögerungsventils darin, daß sich die Unterdruck-Verstellung im Verteiler verzögert (Verzögerungsventil) oder die Unterdruck-Verstellung im Verteiler gehalten wird, indem sich der Unterdruck in der Unterdruckdose langsam abbaut (Unterdruck-Halteventil).

Die Unterdruck - Verzögerungs-/Halteventil Funktion hängt von der Richtung des Durchgangs durch das Ventil ab. Aus diesem Grunde wird ein Verzögerungs- zu einem Halteventil, wenn der Unterdruck aus der Gegenrichtung anliegt.

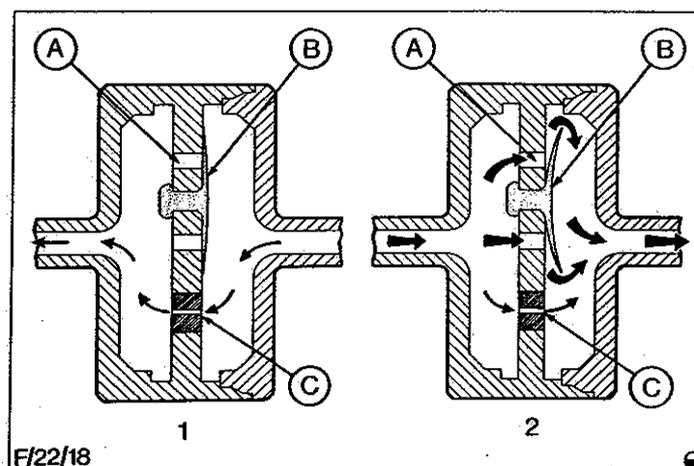
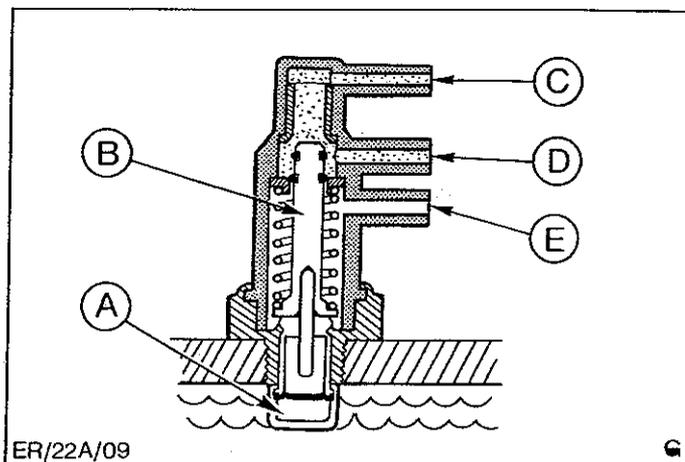


Abb. 43 Schnitt durch Zündhalt- /Verzögerungsventil (1: verengter Luftstrom; 2: freier Luftstrom)
 A = Rückschlagventilbohrung
 B = Rückschlagventil
 C = Kalibrierte Öffnung

FUNKTION (Fortsetzung)

d) Unterdruck-Thermostat (PVS)

Das Unterdruck-Thermostat besteht aus einem wachgefüllten Sensorteil, der mit einem Kolben verbunden ist, der wiederum ein einfaches Zweiwege-Ventil steuert. Seine Funktion wird durch die Kühlflüssigkeitstemperatur bewirkt. Beim Warmlaufen des Motors (Kühlflüssigkeit kalt) ist der wachgefüllte Sensorteil zusammengezogen, wobei die Rückholfeder den Kolben in seiner unteren Stellung fixiert, Abb.44. Auf diese Weise tritt Unterdruck durch den mittleren Anschluß ein und durch den oberen Auslaß aus.

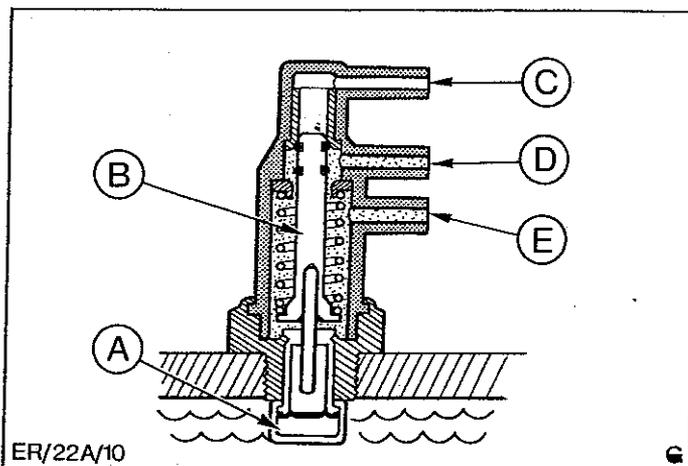


ER/22A/09

Abb.44 PVS-Kolben in unterer Stellung

A = Wachssensor D = Unterdruckanschluß
 B = Kolben E = Unterer Auslaß ge-
 C = Oberer Auslaß schlossen
 geöffnet

Beim Ansteigen der Kühlflüssigkeitstemperatur dehnt sich das Wachs aus, was dazu führt, daß der Kolben den oberen Auslaß verschließt. Der Unterdruck wird jetzt zum geöffneten unteren Auslaß umgeleitet, Abb.45. Wird der Unterdruck-Thermostat in Verbindung mit dem Unterdruck-Halteventil verwendet (das mit dem oberen Auslaß verbunden ist), dann wird das Unterdruck-Halteventil umgangen, sobald die Kühlflüssigkeitstemperatur ansteigt.



ER/22A/10

Abb.45 Kolben in oberer Stellung, untere Kalibrierung offen

A = Wachs-Sensor
 B = Kolben
 C = Obere Öffnung geschlossen
 D = Vakuum-Anschluß
 E = Untere Öffnung offen

PRÜFUNG UND EINSTELLUNG

Folgende Punkte in den vorgeschriebenen Wartungsintervallen (oder nach Notwendigkeit) am Zündsystem prüfen:

1. Zündkerzen nach vorgeschriebener Fälligkeit erneuern.

Beachte: Beim Abziehen der Zündkabel von den Kerzen, nur am Stecker ziehen, nicht am Kabel, Abb.46.

Dichtring auf einwandfreien Sitz überprüfen, bevor die Zündkerzen eingeschraubt werden.

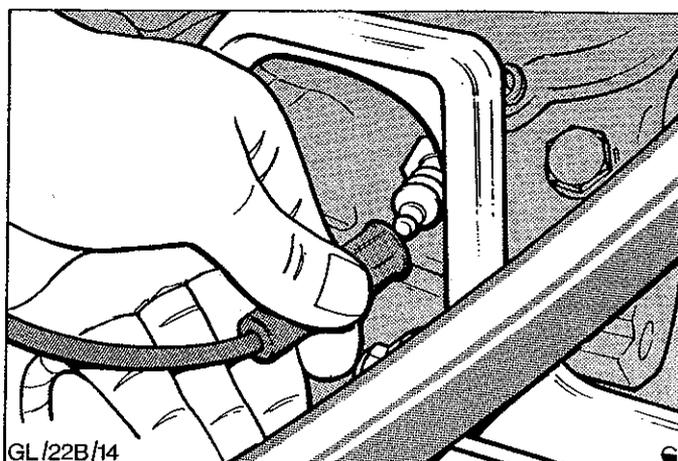
Zündkerzen einschrauben und mit vorgeschriebenem Drehmoment, (siehe Technische Daten), festziehen.

2. Zündkabel reinigen, auf festen Sitz und sicheren Anschluß prüfen.

3. Verteilerkappe und Verteilerläufer reinigen und prüfen, Abb.47.

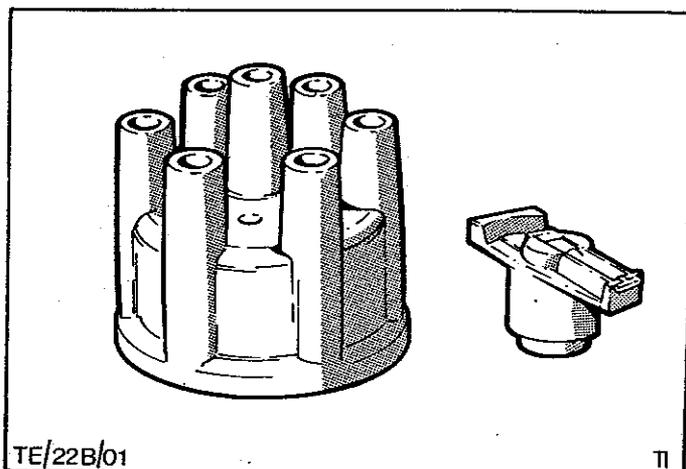
Kappe und Läufer auf Haarrisse, Beschädigung und übermäßig starke Abbrandstellen zwischen Läufer und Anschlüssen in der Verteilerkappe überprüfen.

4. Zündspule reinigen und Hochspannungsanschluß prüfen. Kabel auf festen Sitz und sicheren Anschluß kontrollieren.



GL/22B/14

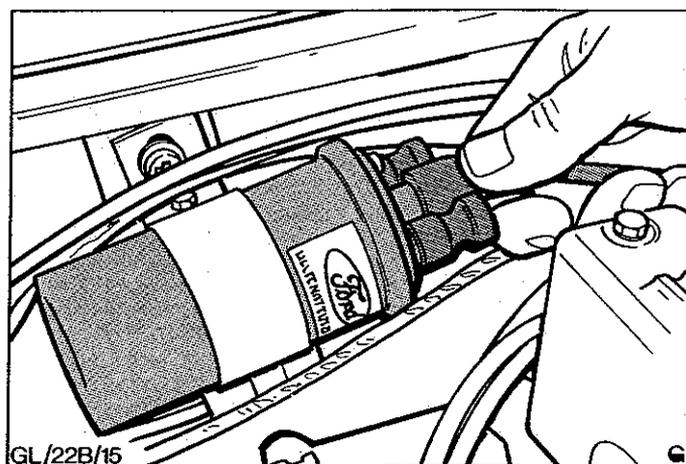
Abb.46 Zündkabel entfernen, dabei nur am Stecker ziehen, nicht am Kabel



TE/22B/01

Abb.47 Verteilerkappe und Verteilerläufer auf Haarrisse, Beschädigung und Abbrandstellen prüfen

Beachte: Beim Abziehen des Zündkabels von der Zündspule nur am Kabelstecker ziehen, nicht am Kabel, Abb.48.



GL/22B/15

Abb.48 Beim Abziehen des Zündkabels von der Zündspule nur am Stecker ziehen, nicht am Kabel

PRÜFUNG UND EINSTELLUNG (Fortsetzung)

5. Verteilerwelle mit 2 Tropfen Motoröl schmieren, Abb.49.

6. Zündzeitpunkt überprüfen und wenn nötig wie unten beschrieben, einstellen.

Vakuumschlüsse entfernen. Motor von Hand drehen und Markierung o.T. auf der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit Kreide markieren, Abb.50 und 51. Stroboskoplampe anklemmen und Motor mit vorgeschriebener Drehzahl laufen lassen. Zündzeitpunkt überprüfen, siehe Technische Daten.

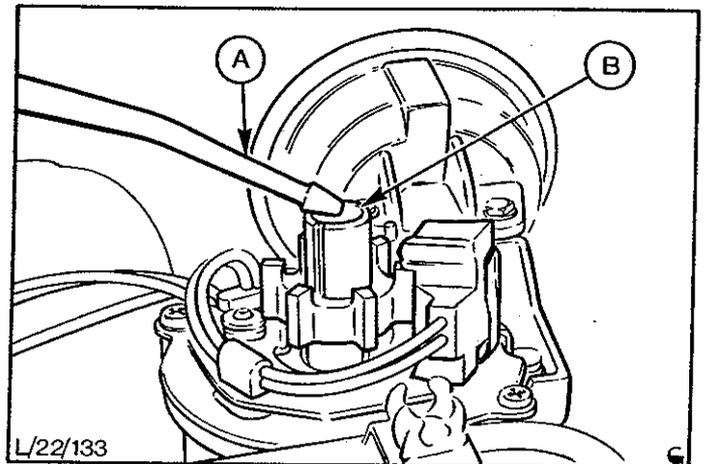


Abb.49 Verteilerwelle ölen
A = Ölkanne
B = Verteilerwelle

Zum Einstellen, Motor abstellen. Verteilerhalteschraube lösen, (bei V6-Motor mit Spezialwerkzeug 21-092 A verwenden).

Verteiler verdrehen und Zündzeitpunkt überprüfen.

Wichtig: Der Schließwinkel braucht nicht eingestellt werden, da dieser über das Steuergerät geregelt wird.

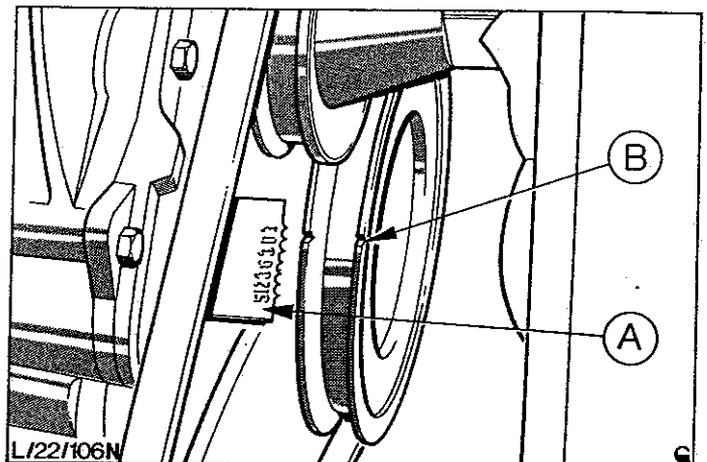


Abb.50 O.T.-Markierung (V6-Motor)
A = Markierung
B = Kurbelwellenriemenscheibe

WARNUNG:

A Die Spannung bei der Transistor-Zündung liegt ca. 25 % höher als bei der herkömmlichen Zündanlage.

B Ist die Zündung eingeschaltet kann beim Erschüttern des Verteilers ein Hochspannungsimpuls an eine Zündkerze abgegeben werden.

Werden Wartungsarbeiten an Fahrzeugen mit Transistorzündung ausgeführt, ist es wichtig, die oben genannten Punkte zu beachten um Elektroschocks zu vermeiden.

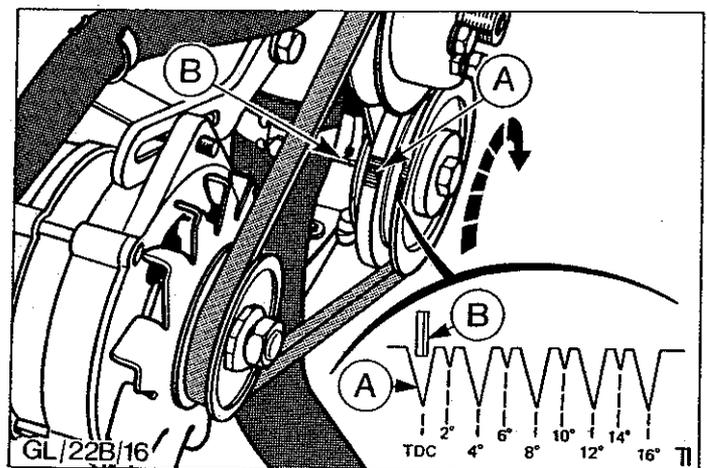


Abb.51 O.T.-Markierung (OHC-Motor)
A = Markierung
B = Kurbelwellenriemenscheibe

SPEZIALWERKZEUG

	21-092 A	Schlüssel - Ansaugkopf
--	----------	------------------------

INHALT - ARBEITSPOSITIONEN

	beschrieben	enthalten in Position	auch für folgende Modelle zutreffend				
			F I E S T A	E S C O R T '81	C A P R I '78	T C A O U R T U I S N / A	G R A N A D A '78
<u>Transistor-Zündsystem</u>							
22 111	Zündsystem prüfen	X				X	X
22 213	Zündzeitpunkt prüfen und einstellen	X			X	X	X
22 214	Zündverteiler aus- und einbauen	X				X	X
22 284	Zündverteilerkappe auswechseln	X					X
22 292	Steuergerät - kontaktlose Zündung aus- und einbauen	X					
22 411	Zündspule prüfen	X	X	X	X	X	X
22 414	Zündspule aus- und einbauen	X	X	X	X	X	X
22 451	Zündkabel auf Durchgang prüfen	X	X	X	X	X	X
22 454	Zündkabel auswechseln						
22 481 1	Zündkerzen prüfen (Zündkerzen ausgebaut)	X	X	X	X	X	X
22 484	Zündkerzen aus- und einbauen	X	X	X	X	X	X
22 621	Zündhalte-/Verzögerungsventil auswechseln	X		X			X
22 622 4	Zündhalte-/Verzögerungsventil prüfen (ausgebaut)	X		X			X
22 623	Kraftstoffabscheider auswechseln	X		X			X

Allgemeine Hinweise zur Zündsystem-Prüfung

Für die vollständige Überprüfung der Zündanlage siehe Pos.22 111 auf Seite 26.

Wenn der Motor nicht anspringt kann ein schneller Test Aufschluß geben, ob an den Kerzen ein Funke erzeugt wird.

Zündspannung prüfen

1. Zur Überprüfung des Zündfunkens am Kerzenstecker wird der Stecker durch einen geeigneten Stift (Mittellelektrode einer alten Zündkerze), Abb.52, ersetzt.
2. Zündkabel von 1. Zylinder abziehen und Stift einsetzen.
3. Mit einer Isolierzange Stift ca. 5 mm vom Zylinderblock entfernt halten und Motor mit Anlasser durchdrehen. Es muß ein Funke zwischen Elektrode und Motorblock entstehen, Abb.53.

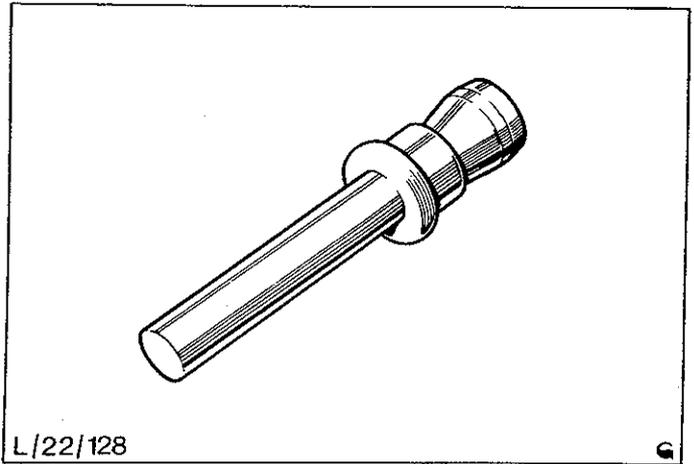
Beachte: Der Abstand von 5 mm darf nicht vergrößert werden, da sonst das Steuergerät beschädigt wird.

4. Wenn keine Zündspannung abgegeben wird, Kerzenkabel von der Zündverteilerkappe lösen und an Zentralanschluß der Zündspule anschließen, Abb.54. Isolierzange zum Schutz benutzen.

5. Zündspannungstest wie oben beschrieben wiederholen.

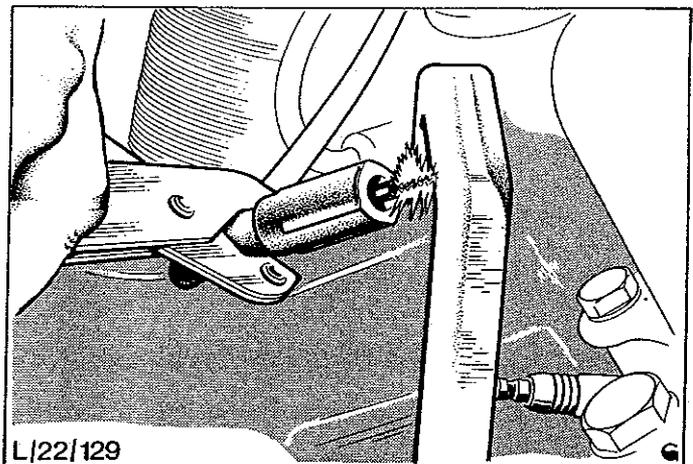
Beachte: Der Motor darf nicht gestartet werden, ohne daß das Zündkabel geerdet ist (der Abstand darf nicht größer als 5 mm sein), sonst wird das Steuergerät beschädigt.

6. Wenn immer noch keine Zündspannung abgegeben wird, siehe Diagnosetabelle auf der nächsten Seite.



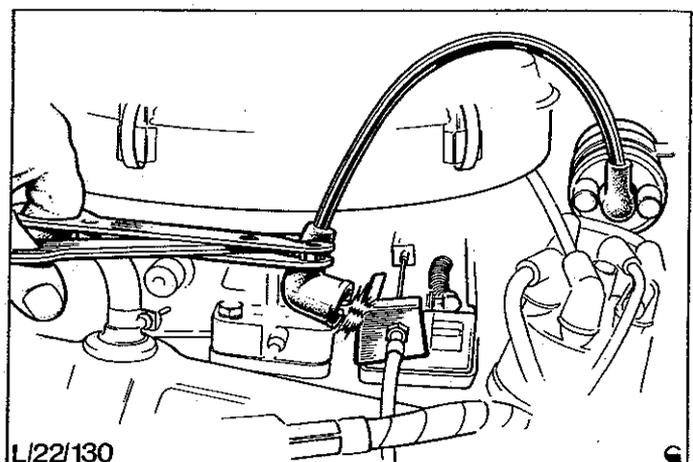
L/22/128

Abb.52 Mittellelektrode einer Zündkerze mit Anschlußkappe



L/22/129

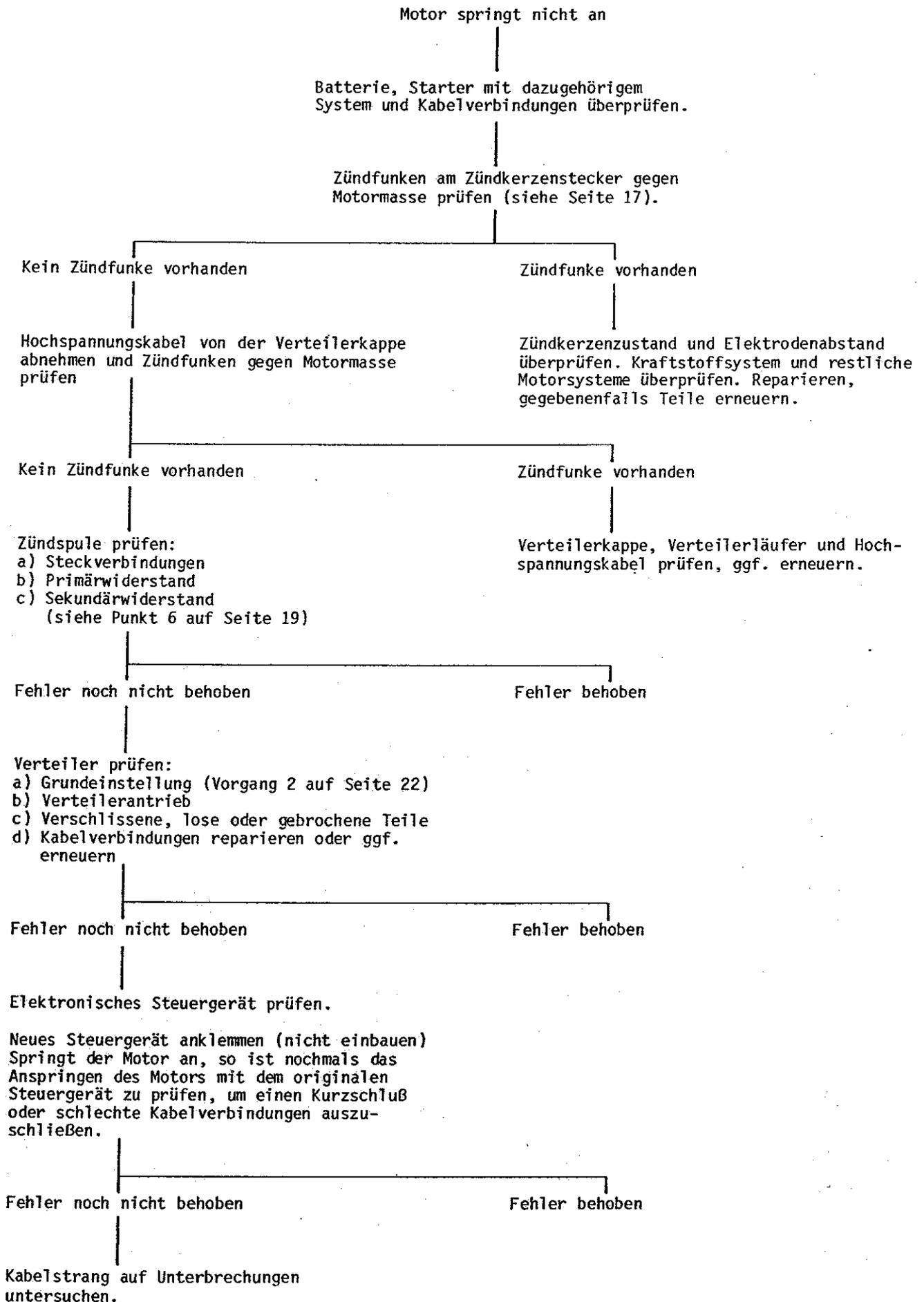
Abb.53 Prüfung der Zündspannung am Zündkabel Nr.1 (Isolierzange verwenden)



L/22/130

Abb.54 Zündspannung mit einem am Mittelanschluß der Zündspule angeschlossenen Zündkabel prüfen (Isolierzange verwenden)

FEHLERDIAGNOSE



ARBEITSPOSITIONEN

22 111 ZÜNDSYSTEM PRÜFEN

ERFORDERLICHE PRÜFGERÄTE:

Elektronische Prüfeinrichtung einschließlich Ohmmeter, Oszilloskop und Stroboskop.

Beachte: Ist der Mechaniker nicht vertraut im Gebrauch von Testgeräten, so muß er sich anhand der FORD-Trainingsunterlagen hiermit vertraut machen, bevor er folgende Arbeitsgänge ausführt.

Wichtiger Hinweis: Der Schließwinkel wird über das elektronischen Steuergerät geregelt. Daher ist eine Überprüfung nicht notwendig.

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.

2. Batterie abklemmen.

3. Beide Niederspannungskabel sowie das Zündkabel von der Zündspule abklemmen.

Beim Abklemmen nur an der Gummiisolierung des Steckers ziehen, Abb.55.

4. Zündkabel von den Zündkerzen abziehen und Verteilerkappe mit Zündkabeln abnehmen.

5. Zündkabelwiderstand wie folgt überprüfen:

Ohmmeter an Zündkabelstecker und am Anschluß des Verteilerläufers in der Verteilerkappe anschließen. Widerstand messen, Abb.56. Bei hohem Widerstand, Kabel an Verteilerkappe zunächst reinigen und Widerstand nochmals prüfen, bevor das Kabel ausgewechselt wird (Widerstand, siehe Technische Daten).

6. Widerstand der Zündspule wie folgt überprüfen:

a) Primärkreis, Abb.57.

Ohmmeter zwischen beiden Niederspannungsklemmen der Zündspule anschließen, entsprechende Skala am Ohmmeter einstellen und Widerstand messen, siehe Technische Daten.

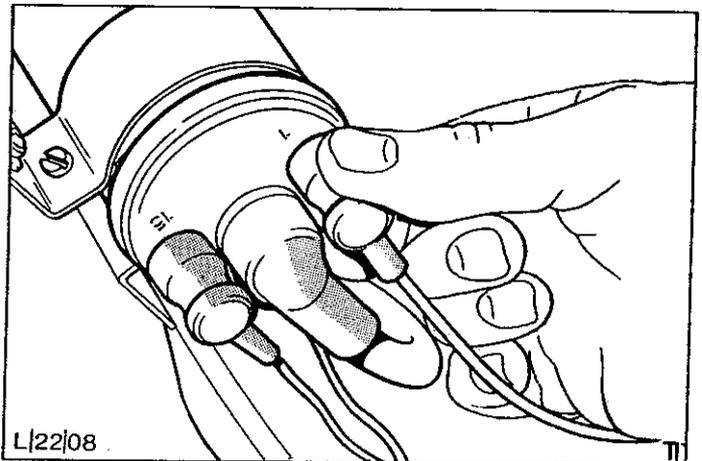


Abb.55 Niederspannungskabel von der Zündspule abklemmen (nur an der Gummiisolierung des Steckers ziehen)

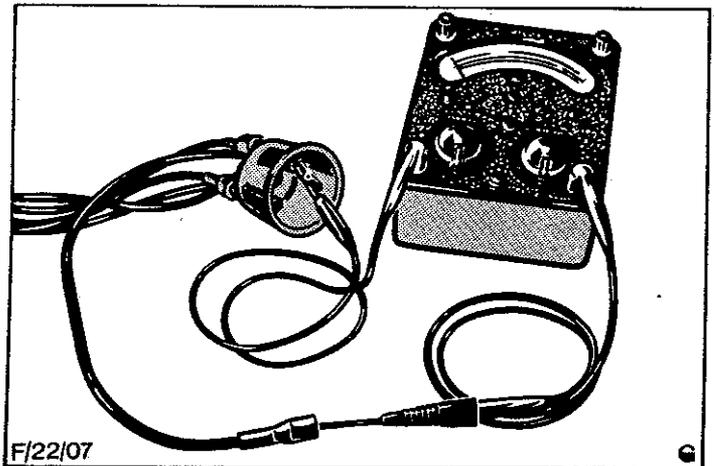


Abb.56 Widerstand des Zündkabels mit dem Ohmmeter messen

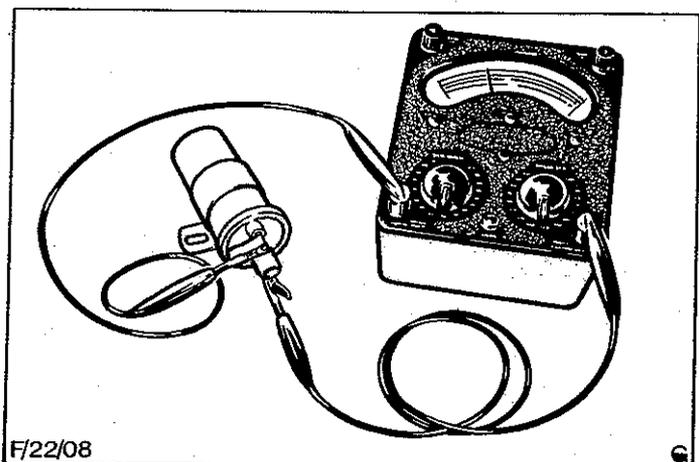


Abb.57 Widerstandsmessung des Primärkreises der Zündspule (Zündspule zur Verdeutlichung ausgebaut)

22 111

b) Sekundärkreis, Abb.58.

Ohmmeter zwischen Hochspannungsklemme und einer der beiden Niederspannungsklemmen der Zündspule anschließen, entsprechende Skala einschalten und Widerstand ablesen (siehe Technische Daten).

7. Verteilerläufer abnehmen, reinigen, auf Verschleiß, Haarrisse und starken Abbrand kontrollieren und wieder montieren.

8. Verteilerkappe auf Haarrisse und deren Anschlußkontakte, insbesondere den mittleren Kohlekontakt in der Verteilerkappe auf Verschleiß und Abbrand kontrollieren, Abb.59, reinigen und wieder aufsetzen. Zündkabel an die Zündkerzen anschließen.

9. Prüfgeräte gemäß Herstelleranweisung am Motor anschließen.

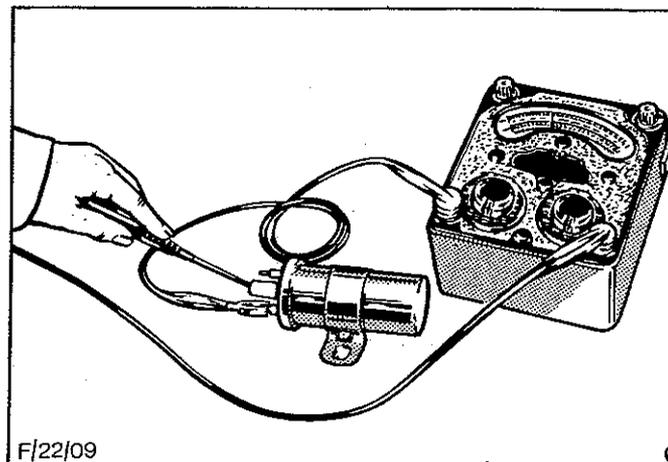
10. Batterie anklemmen, Motor anlassen und auf normale Betriebstemperatur warmlaufen lassen.

Beachte: Einige der handelsüblichen Meß- und Prüfgeräte sind nicht mit Oszilloskopen ausgerüstet, können aber trotzdem zur Durchführung der folgenden Prüfungen benutzt werden. In solchen Fällen sollte man die Betriebsanleitung des jeweiligen Herstellers einsehen.

11. Zündspulen-Polarität und Reservespannung prüfen:

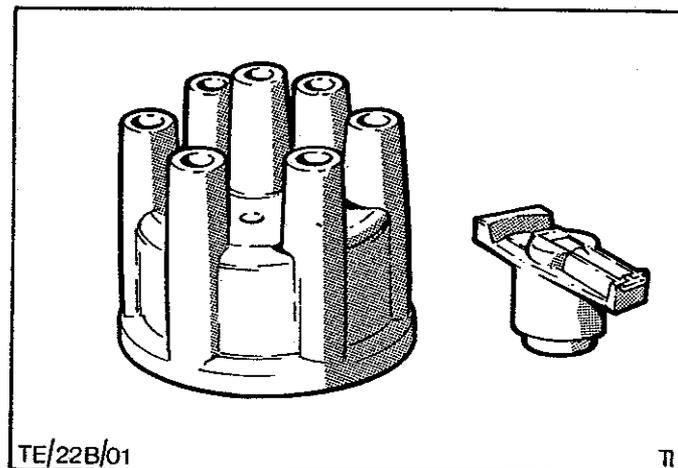
a) Zündspulen-Polarität.

Motor mit der Leerlaufdrehzahl laufen lassen und Sekundärbild auf Oszilloskop einschalten. Zündspulen-Polarität prüfen, siehe Abb.60.



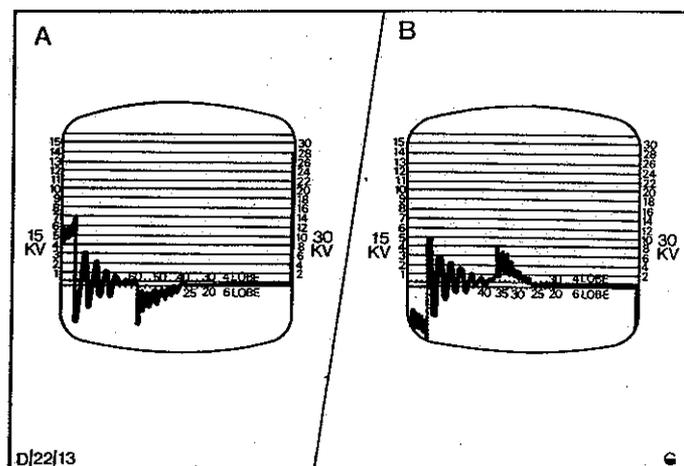
F/22/09

Abb.58 Widerstandsmessung des Sekundärkreises der Zündspule (Zündspule zur Verdeutlichung ausgebaut)



TE/22B/01

Abb.59 Verteilerkappe und -läufer auf Haarrisse, Beschädigungen und Abbrand überprüfen



D/22/13

 Abb.60 Prüfen der Zündspulen-Polarität
 A = Polarität richtig
 B = Polarität falsch

b) Zündspulen-Reservespannung (Endleistung)

Motor mit 1000/min laufen lassen und Sekundärbild so justieren, daß alle vier Zündspannungsausschläge sichtbar werden. Einen der Kerzenstecker mit Isolierzange abziehen. Wie in Abb.61 dargestellt, erscheint dann die Zündspulen-Reservespannung in kV auf dem Bildschirm, siehe "Technische Daten".

Kerzenstecker wieder aufstecken.

Beachte: Besonders darauf achten, daß die Isolation des Kerzensteckers mit der Zange nicht beschädigt wird.

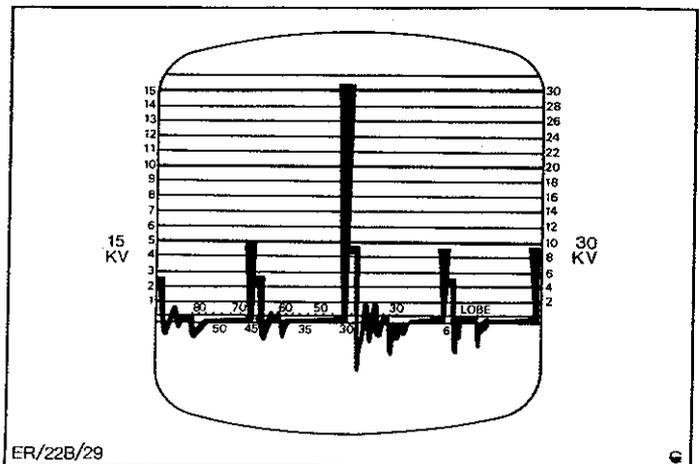


Abb.61 Zündspulen-Reservespannung auf der 30 kV-Skala ablesen

12. Zündkerzen-Spannungsbedarf im Leerlauf und bei Stoßbelastung prüfen.
a) Im Leerlauf

Wenn sich alle Zündkerzen in einwandfreiem Zustand befinden, der Spannungsbedarf 9 bis 10 kV beträgt und alle Zündspannungsausschläge gleich lang sind, erscheint ein Oszillogramm wie in Abb.62 gezeigt auf dem Bildschirm. Wird anhand des Oszillogramms ein Fehler vermutet, so ist dieser anhand der FORD-Trainingsunterlagen zu suchen.

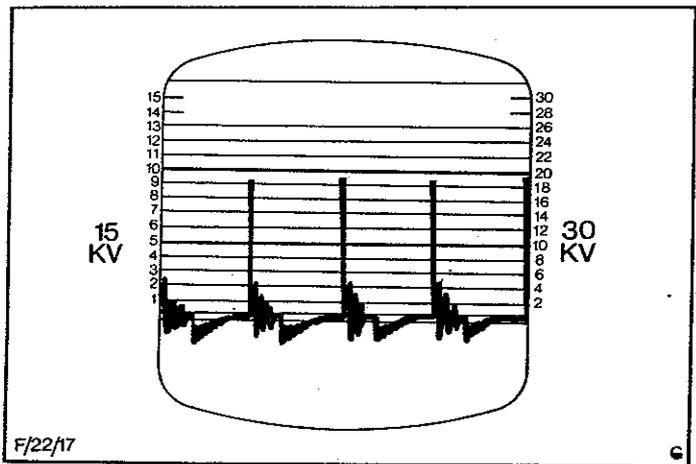


Abb.62 Sekundärbild (4 Zylinder aufgezeigt)

b) Bei Beschleunigung

Motordrehzahl durch plötzliches Gasgeben auf etwa 3000/min hochfahren, Spannungsbedarf (kV-Werte) der Zündkerzen ablesen, dann Gaspedal loslassen. Bei Stoßbelastung steigt der Spannungsbedarf der Zündkerzen auf einen Höchstwert, der 2/3 der Zündspulen-Reservespannung nicht überschreiten darf (siehe Arbeitsgang 11b).

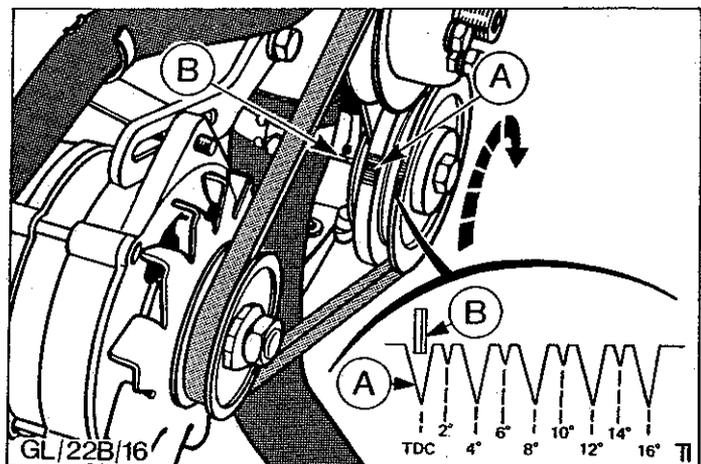
13. Zündzeitpunkt und Zündverstellung gemäß Pos.22 213 prüfen, Abb.63.
14. Prüfgeräte abklemmen.
15. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.


Abb.63 Kurbelwelle auf 0.T.

A = Zündmarkierung
B = Markierung auf Kurbelwellen-Riemen-Riemenscheibe

22 213 ZÜNDZEITPUNKT PRÜFEN UND EINSTELLEN

ERFORDERLICHES SPEZIALWERKZEUG UND PRÜFGERÄT:

 Schlüssel - Ansaugkopf 21-092 A
 Stroboskoplampe

1. Haube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Ist der Verteiler ausgebaut worden muß der Zündzeitpunkt grob eingestellt werden, so daß der Motor anspringt.

Bosch - V6-Motor

- a) Ansauggeräuschdämpfer wie in Arbeitsposition 23 174 beschrieben, abbauen.
- b) Verteilerdeckel abklipsen und vom Verteiler abnehmen.
- c) Motor auf 9° v.O.T. drehen, Abb.64. Dabei steht der Verteilerläufer auf Nut im Verteiler-Gehäuse.
- d) Verteilerläufer entfernen.
- e) Verteiler mit Spezialwerkzeug 21-092 A lösen und Verteiler so verdrehen, daß die Arme des Verteilerankers den Statorpolen gegenüberstehen, Abb.65.
- f) Klemmschraube am Verteiler festziehen.

Beachte: Winkel "Z" in Abb.65 muß 0° bis 14° betragen.

- g) Verteilerläufer und Kappe montieren.

Motorcraft - V6-Motor

- a) Ansauggeräuschdämpfer wie in Arbeitsposition 23 174 beschrieben, abbauen.
- b) Die beiden Schrauben des Verteilerdeckels abschrauben und Deckel vom Verteiler nehmen.
- c) Motor auf 9° v.O.T. drehen, Abb.66. Dabei steht der Verteilerläufer auf Markierung auf Verteilerdeckel.

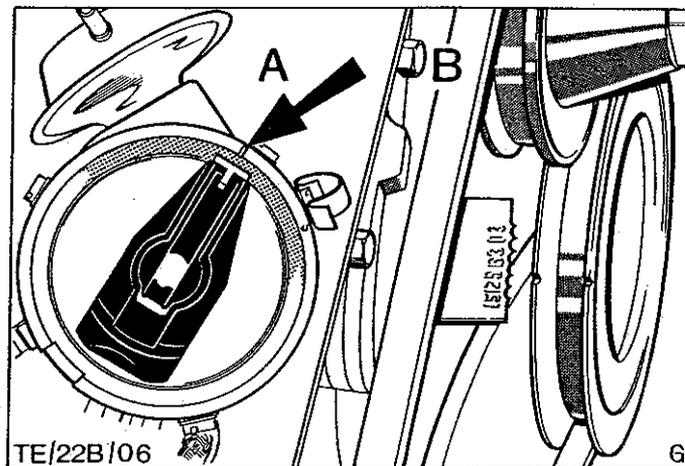


Abb.64 V6-Motor und Verteilerläufer auf 9° v.O.T.
 A = Verteiler auf Nut im Verteilergehäuse
 B = Markierung auf 9° v.O.T.

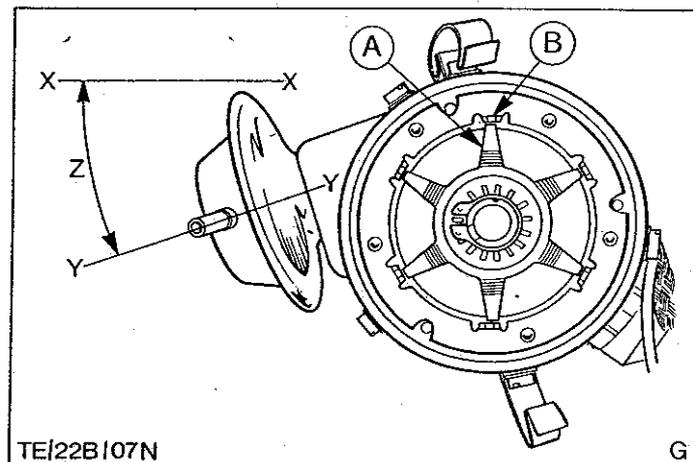


Abb.65 Arme des Verteilerankers stehen den Statorpolen gegenüber
 A = Arm des Verteilerankers
 B = Statorpol

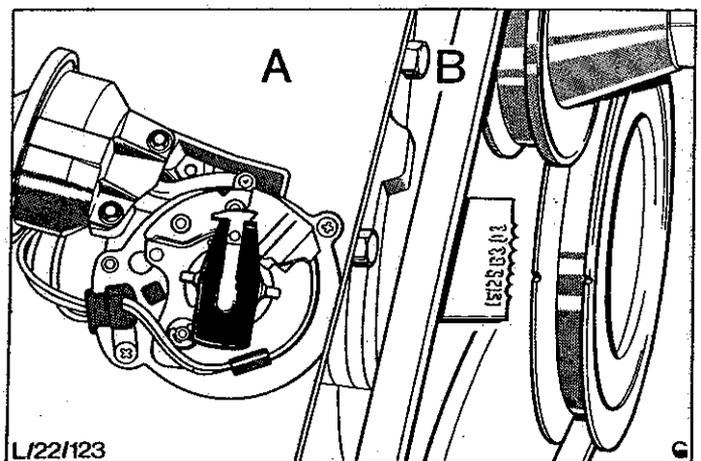


Abb.66 V6-Motor und Verteilerläufer auf 9° v.O.T.
 A = Verteilerläufer auf Anschluß 1. Zylinderkabel
 B = Markierung auf 9° v.O.T.

22 213

- d) Verteilerläufer entfernen.
- e) Mit Spezialwerkzeug 21-092 A Verteilerklemmschraube lösen und Verteiler so drehen, daß die Arme des Verteilerankers und die Statorpole sich gegenüberstehen, Abb.67.
- f) Klemmschraube des Verteilers festziehen.
- g) Verteilerläufer und Schutzkappe montieren.

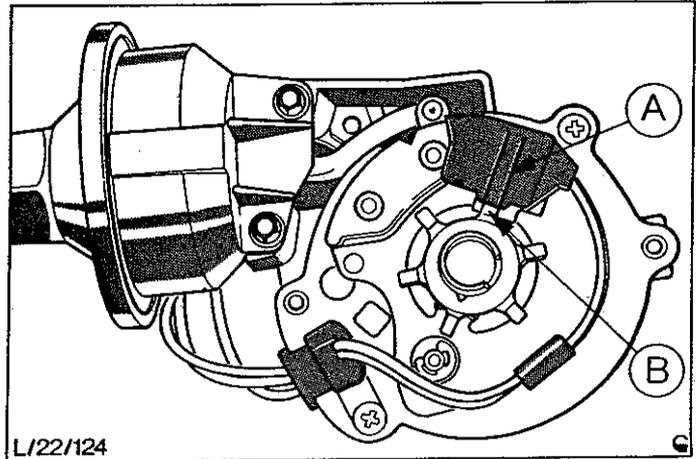


Abb.67 1. Arm-Verteileranker steht auf Magnetspule
 A = Magnetspule
 B = 1. Arm - Verteileranker

Bosch - OHC-Motor

- a) Verteilerkappe abklipsen und vom Verteiler entfernen.
- b) Motor auf 12° v.O.T. drehen, Abb.68. Dabei steht der Verteilerläufer auf Nut im Verteilergehäuse.
- c) Verteilerläufer entfernen.
- d) Verteilerklemmschraube lösen und Verteiler so drehen, daß die Arme des Verteilerankers und die Statorpole sich gegenüberstehen, Abb.69.
- e) Klemmschraube des Verteilers festziehen.
- f) Verteilerläufer und Kappe montieren.

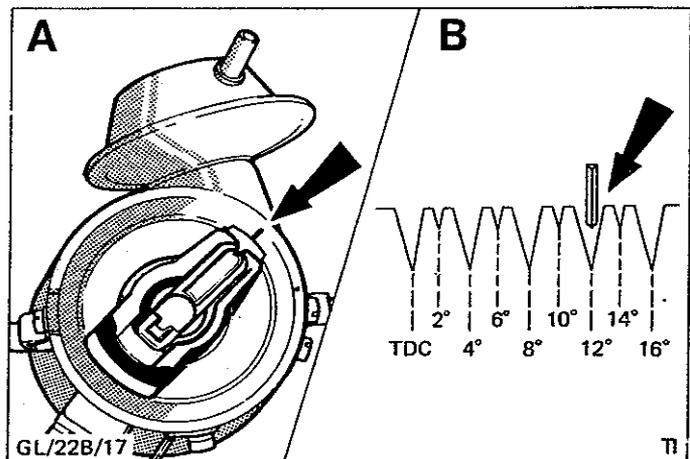


Abb.68 1,6 Ltr.-OHC-Motor auf 12° v.O.T.
 A = Verteiler auf Nut
 B = Kurbelwellenriemenscheibe auf 9° v.O.T.

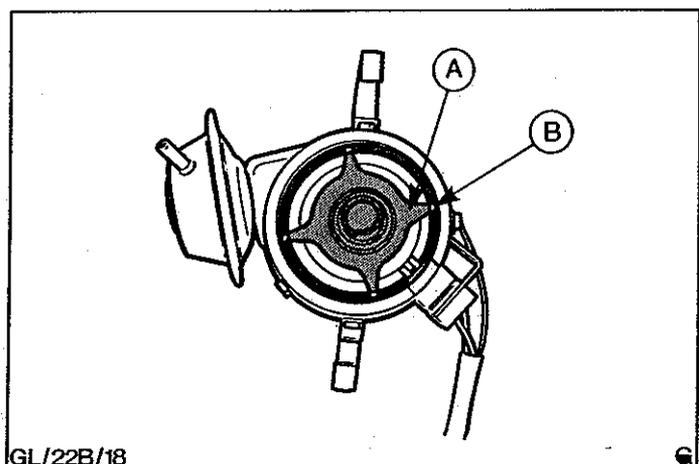


Abb.69 Arme des Verteilerankers stehen gegenüber den Statorpolen.
 A = Arme des Verteilerankers
 B = Statorpol

22 213

3. Zündzeitpunkt wie folgt prüfen und einstellen.

Riemenscheibe der Kurbelwelle von Hand wie erforderlich drehen und deren Kerbe mit Kreide deutlich markieren, Abb.48. Stroboskoplampe gemäß Herstelleranweisung am Motor anschließen, Motor anlassen und mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Unterdruckleitungen abziehen und verschließen, Zündzeitpunkt prüfen, siehe Technische Daten.

Zum Einstellen des Zündzeitpunktes, Motor abstellen, Befestigungsschraube des Verteilers lösen und Verteiler verdrehen, Abb.70 und 71. Beim V6-Motor Spezialwerkzeug 21-092 A zum Lösen der Klemmschraube verwenden.

Klemmschraube festziehen und Zündzeitpunkt überprüfen

Bei V6-Motoren Ansaugeräuschkämpfer montieren.

4. Fliehkraft und Unterdruckverstellung prüfen.

Beachte: Zur Prüfung der Zündverstellung ist eine Stroboskoplampe mit Verstellwinkel-Meßgerät erforderlich.

Bei Fahrzeugen mit den ursprünglichen Markierungspunkten, Stroboskoplampe gemäß Herstelleranweisung anschließen. Unterdruckleitungen abziehen und verschließen.

Motor anlassen und mit 2000/min laufen lassen. Stroboskoplampe einstellen und Fliehkraftverstellung ablesen. Unterdruckleitung wieder anschließen und Gesamtverstellung messen. Der Unterdruckverstellwert ist die Differenz zwischen dem Fliehkraftverstellwert und dem Gesamtverstellwert, siehe Technische Daten.

Für die Diagnose von Zündproblemen gibt es zwei Verfahren:

A) Mit Verteiler-Prüfgerät.

Bei den vielen verschiedenen Prüfgeräten die vom jeweiligen Hersteller angegebenen Verfahren zu befolgen.

Wichtiger Hinweis: In Abschnitt Technische Daten sind die Verstellwerte in Kurbelwellen-Graden angegeben. Die entsprechenden Verteiler-Grade sind jeweils die Hälfte der Kurbelwellen-Grade.

B) Ein wahlweises Verfahren zur Prüfung der Verstelleigenschaften ist die Verwendung einer Vakuumpumpe, Abb.72.

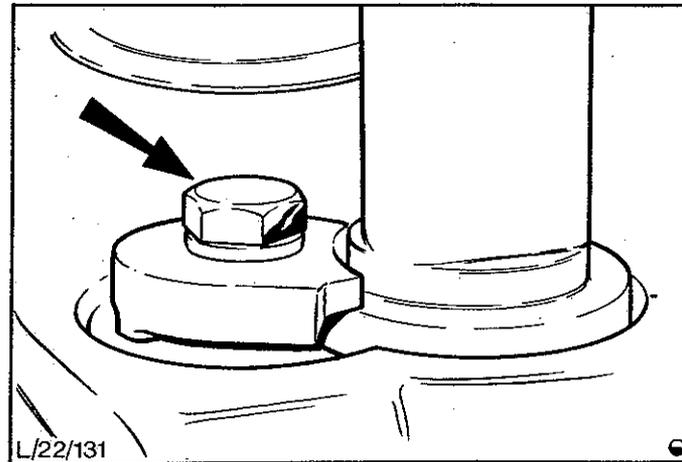


Abb.70 Verteilerklemmschraube beim V6-Motor

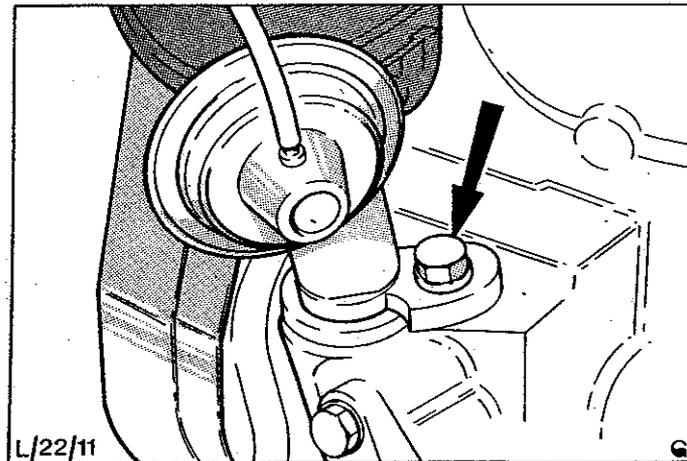


Abb.71 Verteilerklemmschraube beim OHC-Motor.

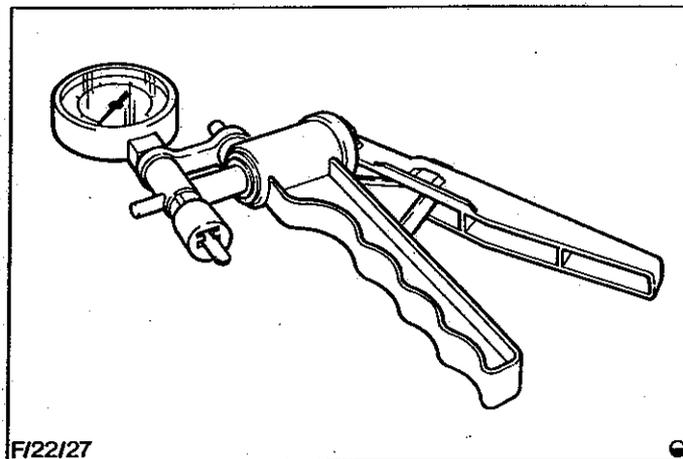


Abb.72 Vakuumpumpe

- a) Vakuumpumpe direkt an den Zündverteiler anschließen, Abb.73.
- b) Motor anlassen und Leerlaufdrehzahl auf 1000/min einstellen.
- c) Stroboskoplampe auf 0.T. der Zündmarkierung an der Kurbelwellen-Riemenscheibe einstellen und Fliehkraftverstellung ablesen.
- d) Unterdruck auf erforderlichen Wert pumpen (siehe Technische Daten), Stroboskoplampe nochmals einstellen und Gesamtverstellung ablesen.

Beachte: Der Unterdruckverstellwert ist die Differenz zwischen dem Fliehkraftverstellwert (Punkt c) und dem Gesamtverstellwert (Punkt d).

- e) Vorgang (d) bei unterschiedlichen Unterdruckwerten wiederholen.
- f) Vakuumpumpe entfernen und Fliehkraftverstellwert bei variierenden Drehzahlwerten überprüfen.

Beachte: In den unter Technischen Daten genannten Werten ist die statische Vorzündung nicht eingeschlossen.

- g) Unterdruckleitungen wieder anschließen.

5. Spätverstellung prüfen.

Beachte: Dieser Arbeitsgang gilt nur für Doppelmembranverteiler an bestimmten Fahrzeugen.

- a) Vakuumpumpe an Unterdruckdose für Rückverstellung anschließen.
- b) Unterdruckleitung von Vorverstellungs-Unterdruckdose abziehen und verschließen, Abb.52.
- c) Motor anlassen und mit 2000/min laufen lassen.
- d) Stroboskoplampe einstellen und Gesamtverstellwert ablesen.
- e) Unterdruck auf erforderlichen Wert pumpen (siehe Technische Daten). Prüfen, ob der Motor noch mit 2000/min läuft, Stroboskoplampe nochmals einstellen und Spätverstellung ablesen.

Beachte: Der Spätverstellweg ist die Differenz zwischen dem Wert aus Arbeitsgang (e) und (d).

- f) Vakuumpumpe entfernen und Unterdruckleitungen an Verteiler anschließen.

6. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

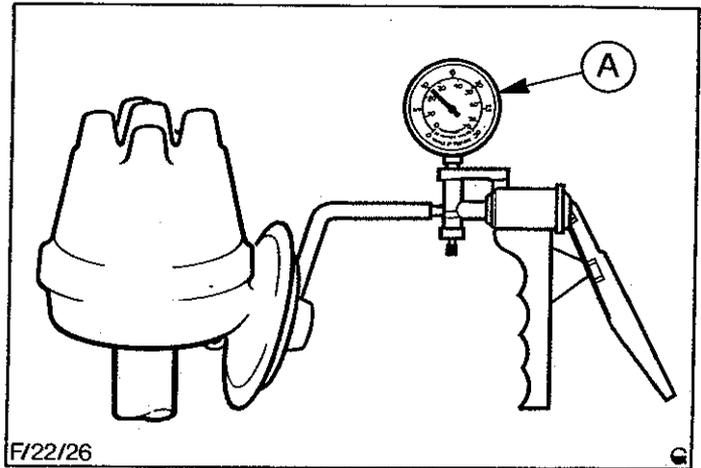


Abb.73 Vakuumpumpe an Verteiler angeschlossen
A = Vakuumpumpe

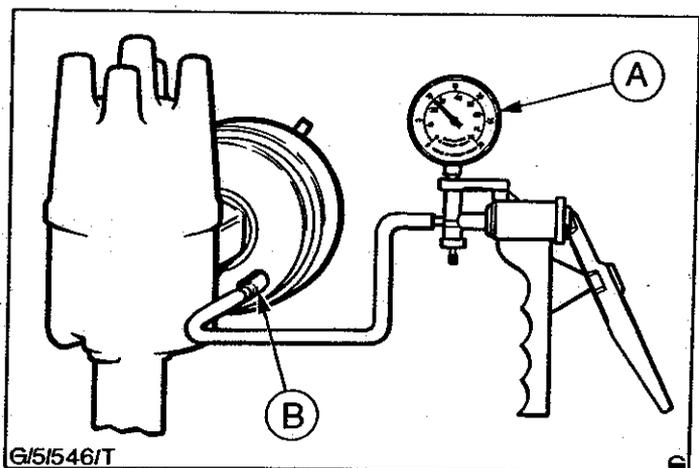


Abb.74 Unterdruckspätverstellung prüfen
(weitere Teile sind zur Verdeutlichung weggelassen)
A = Vakuumpumpe
B = Anschluß für Unterdruck-Rückverstellung

22 214 VERTEILER AUS- UND EINBAUEN

ERFORDERLICHES SPEZIALWERKZEUG UND PRÜFGERÄT:

 Schlüssel - Ansaugkopf 21-092 A
 Stroboskoplampe

Ausbauen

1. Haube öffnen, Kotflügelschoner auflegen und Batterie abklemmen.
2. Bei V6-Motoren Ansaugeräuschkämpfer wie in Arbeitsposition 23 174 beschrieben, abbauen.
3. Zündkabel abziehen und Verteilerkappe entfernen.
4. Motor auf 9° v.O.T. drehen. Motor von Hand drehen, daß der Verteilerläufer mit der Nut auf dem Verteilergehäuse übereinstimmt, (Bosch-Verteiler); der Verteilerläufer mit der Markierung für den 1. Zylinder-Anschluß auf dem Verteilerdeckel übereinstimmt, (Motorcraft-Verteiler). Überprüfen, ob die Markierung auf der Kurbelwellenriemenscheibe mit der 9°-Markierung übereinstimmt, Abb.75.
5. Mehrfachstecker abziehen, Abb.76.

Beachte: Die Mehrfachstecker lassen sich - konstruktionsbedingt - nicht am Steckergehäuse auseinanderziehen. Die Anschlüsse der Kabel an dem Stecker sind stark genug ausgeführt, um die zum Trennen der Stecker erforderliche mechanische Zugkraft aufzunehmen.

6. Befestigungsschraube, Abb.77 lösen. Bei V6-Motoren ist es notwendig das Spezialwerkzeug 21-092 A zu verwenden. Verteiler herausnehmen.

Beachte: Bei Motorcraft-Vergasern eine Markierung machen, wie der Verteilerläufer zum Verteilergehäuse steht. Dies erleichtert den Einbau.

Einbauen

7. Sicherstellen, daß der Motor in der Grundeinstellung für den 1. Zylinder steht. Verteilerläufer einbauen.

Bosch-Verteiler - OHC-Motor

Verteiler so drehen, daß der Läufer auf der Markierung steht, die am nächsten an der Unterdruckdose liegt, Abb.77.

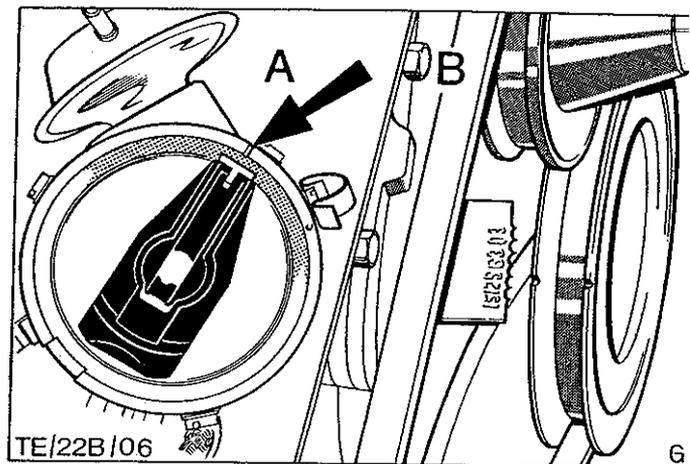


Abb.75 V6-Motor und Verteilerläufer auf 9° v.O.T.
 A = Bosch - Verteilerläufer zeigt auf Nut im Gehäuse
 B = Kurbelwellenriemenscheibe auf 9°-Markierung

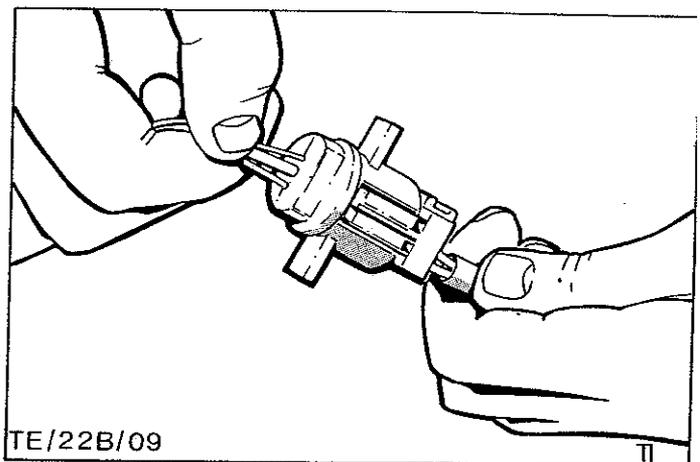


Abb.76 Verteiler - Mehrfachstecker auseinanderziehen.
Beachte: Am Kabel ziehen.

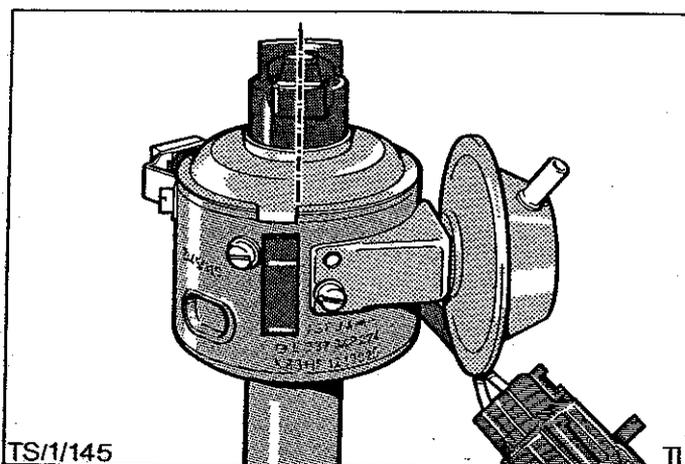


Abb.77 Bosch-Verteiler - OHC-Motor
 Vor dem Einbau steht der Verteilerläufer mit der Körnerschlag-Markierung übereinander

22 214

Bosch-Verteiler - V6-Motor

Verteiler so drehen, daß der Läufer mit der Körnerschlag-Markierung übereinandersteht, Abb.78.

Motorcraft-Verteiler - V6-Motor

Verteiler so drehen, daß der Läufer mit dem Strich am Verteilergehäuse übereinandersteht, wie in Position 6 erwähnt.

8. Verteiler einbauen.

Bosch-Verteiler - OHC-Motor

Anschlußstecker am Verteiler darf nicht mit dem Motorblock oder Zahnriemenschutz in Berührung kommen. Aus diesem Grund soll Linie XX in Abb.79 senkrecht zur Kurbelwellen-Mittellinie stehen.

V6-Verteiler

Der Winkel zwischen der Rückseite des Motorblocks und der Achse - Unterdruckdose muß zwischen 0-14° sein.

9. Nachdem Verteiler eingebaut worden ist, prüfen, ob Verteilerläufer korrekt steht.

Bosch-Verteiler - OHC-Motor

Verteilerläufer muß mit der Markierung im Verteilergehäuse übereinstimmen.

Bosch-Verteiler - V6-Motor

Verteilerläufer muß auf der Nut im Verteilergehäuse stehen.

Motorcraft-Verteiler

Verteilerläufer muß mit der Markierung für den 1. Zylinder übereinstimmen.

10. a) Bosch-Verteiler

Verteiler verdrehen, daß 1. Arm des Verteilerankers mit Markierung auf Magnetspule-Gehäuse übereinstimmt, Abb.80.

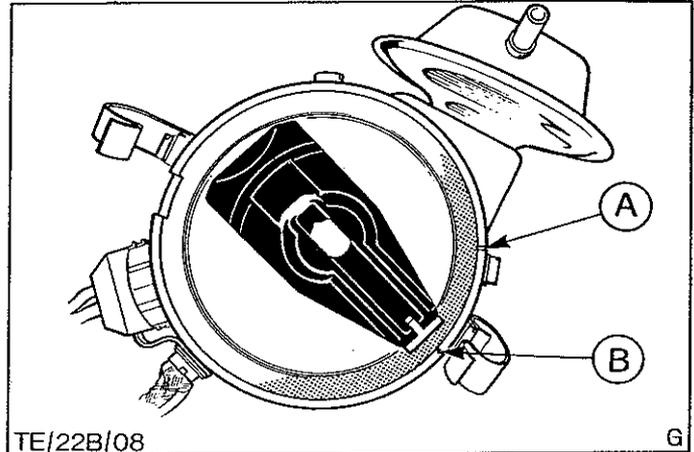


Abb.78 V6-Bosch-Verteiler. Vor dem Einbau steht der Verteilerläufer mit der Markierung auf dem Gehäuse überein.
A = Stellung des Verteilers in Einbaulage
B = Markierung auf Gehäuse

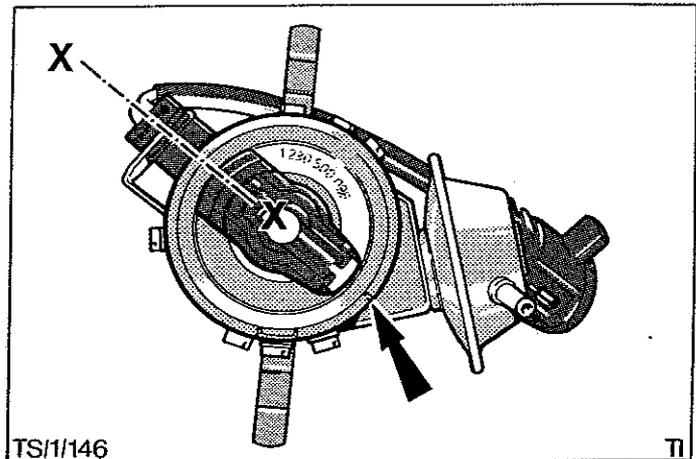


Abb.79 Bosch-Verteiler - OHC-Motor
Verteilerläufer steht mit der Markierung überein
Beachte: Linie XX soll senkrecht zur Kurbelwellen - Mittellinie stehen.

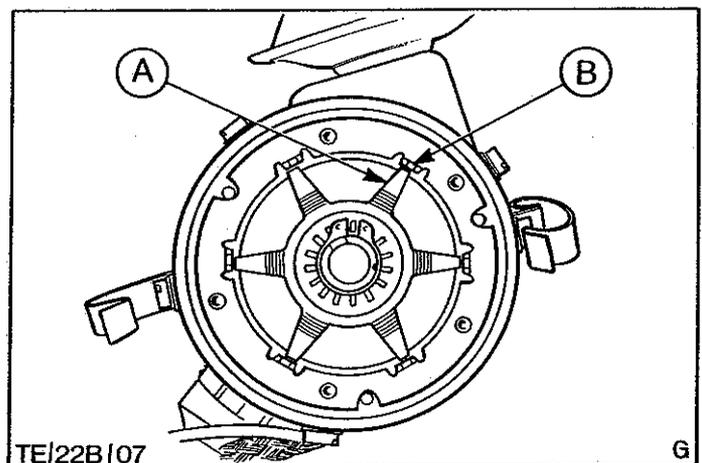


Abb.80 V6-Motor - Bosch-Verteiler mit gegenüberstehenden Armen - Verteileranker und Statorpolen.
A = Arm - Verteileranker
B = Statorpol

22 214

b) Motorcraft-Verteiler

Verteiler verdrehen, daß 1. Arm des Verteilerankers mit Markierung auf Magnetspule-Gehäuse übereinstimmt, Abb.81.

11. Klemmschraube - Verteiler festziehen.
12. Verteilerkappe reinigen und montieren. Zündkabel aufstecken.
13. Mehrfachstecker mit Fett füllen, siehe Technische Daten, und zusammenstecken.
14. Massekabel an Batterie anklemmen.
15. Zündzeitpunkt überprüfen und wie in Arbeitsposition 22 213 beschrieben, einstellen. Klemmschrauben festziehen.
16. An V6-Motoren Ansauggeräuschdämpfer montieren.
17. Kotflügelschoner auflegen und Motorhaube schließen.

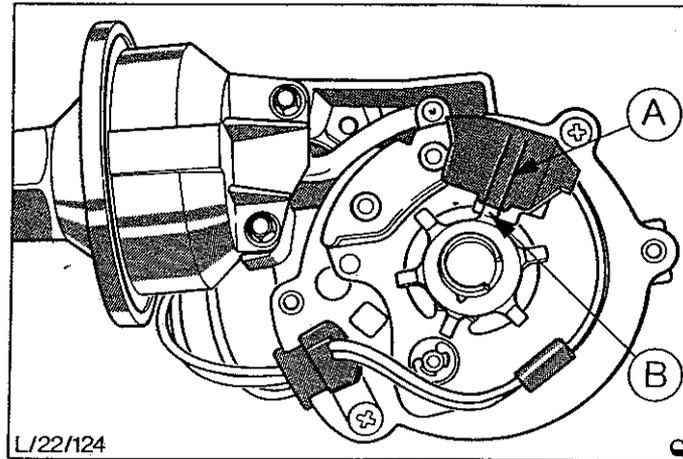


Abb.81 Motorcraft-Verteiler mit übereinanderstehendem 1. Arm des Verteilerankers und dem Magnetspule-Gehäuse.

A = Magnetspule-Gehäuse
B = 1. Verteileranker-Arm

22 284 ZÜNDVERTEILERKAPPE AUSWECHSELN
KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH
Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Massekabel von der Batterie abklemmen.
3. Bei V6-Motoren Ansauggeräuschdämpfer abbauen.
4. Zündkabel von Zündkerzen und Zündspule abziehen. Verteilerkappe mit Kabel entfernen.
5. Zündkabel von Kappe abziehen.

Beachte: Beim Abziehen der Kabel nur an Gummiisolierung des Steckers, nicht am Kabel ziehen.

Einbauen

6. Zündkabel in der richtigen Reihenfolge anschließen, wie in Abb.82 und 83 gezeigt. Zündfolge 1-3-4-2 (OHC-Motor), 1-4-2-5-3-6 (V6-Motor).
7. Verteilerkappe montieren.
8. Bei V6-Motoren Ansauggeräuschdämpfer montieren.
9. Massekabel der Batterie anklemmen.
10. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

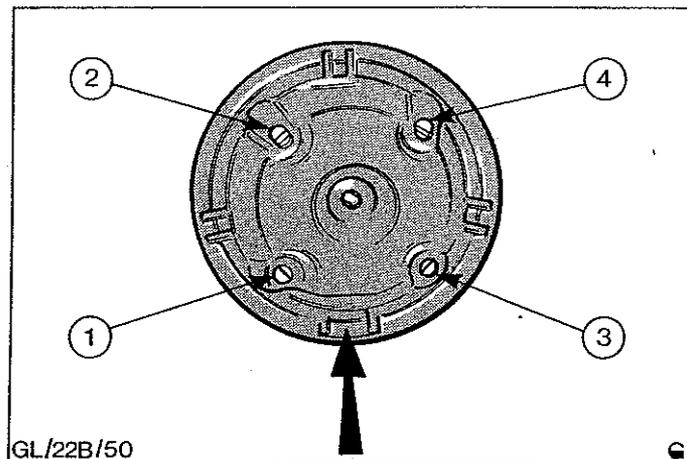


Abb.82 Verteilerkappe - Bosch-Verteiler (OHC)
Pfeil zeigt auf Kappen-Arretierung

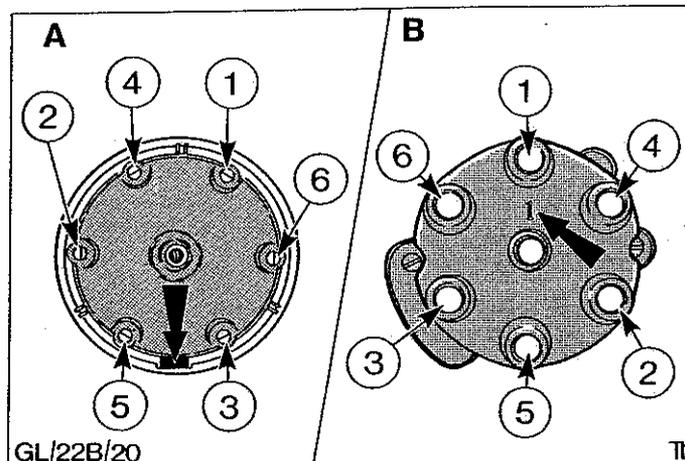


Abb.83 Verteilerkappe (V6)
A = Bosch (Innenseite der Kappe)
B = Motorcraft (Pfeil zeigt 1. Zylinder-Anschluß)

22 292 STEUERGERÄT AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

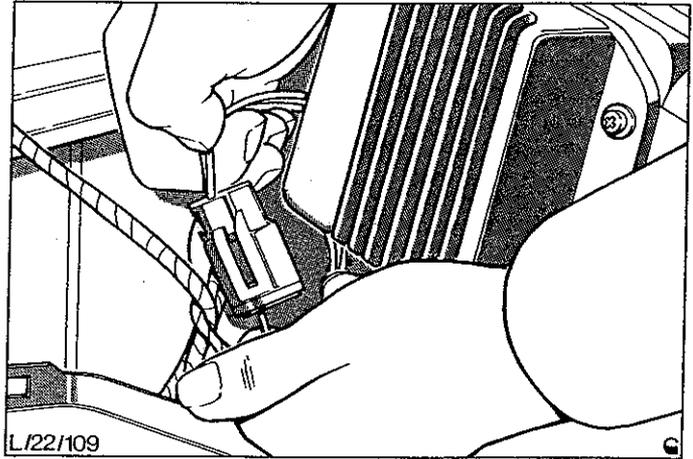
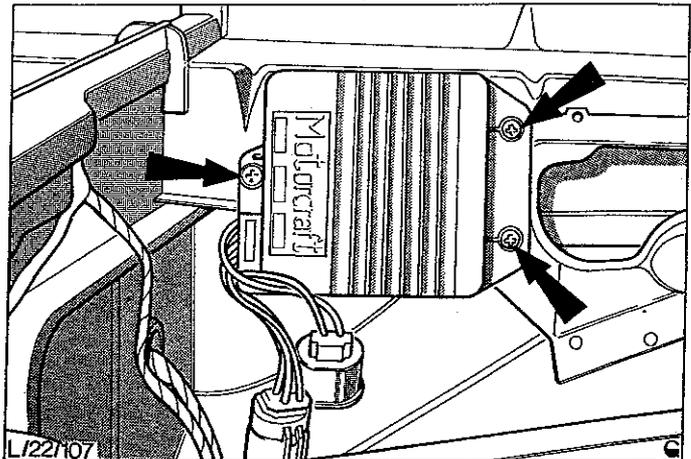
1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Nur bei V6-Rechtslenker-Fahrzeugen: Batterie ausbauen.
4. Die beiden Mehrfachstecker an dem Kabel auseinanderziehen, Abb.84.

Hinweis: Die Mehrfachstecker lassen sich - konstruktionsbedingt - nicht am Steckergehäuse auseinanderziehen. Die Anschlüsse der Kabel an dem Stecker sind stark genug ausgeführt, um die zum Trennen der Stecker erforderliche mechanische Zugkraft aufzunehmen.

5. Drei Schrauben entfernen und Steuergerät vom Stehblech links innen abnehmen, Abb.85.

Einbauen

6. Steuergerät montieren.
7. Die beiden Mehrfachstecker mit dem vorgeschriebenen Fett, siehe Technische Daten, füllen und zusammenstecken.
8. Nur bei V6-Rechtslenker-Fahrzeugen: Batterie einbauen.
9. Batterie anklemmen.
10. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.


 Abb.84 Mehrfachstecker des Steuergerätes trennen
Einbaulage - V6-Motor

 Abb.85 Befestigungsschrauben des elektronischen
Steuergerätes
Einbaulage - V6-Motor

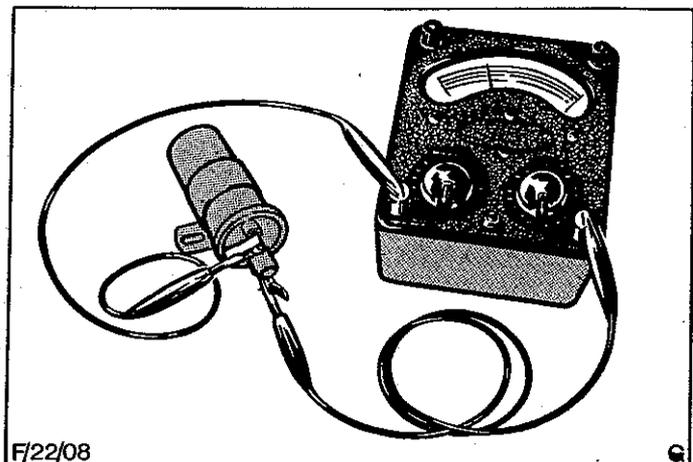
22 411 ZÜNDSPULE PRÜFEN

ERFORDERLICHES PRÜFGERÄT:

Ohmmeter, Oszilloskop

1. Motorhaube öffnen, Kotflügelschoner auflegen und Batterie abklemmen.
2. Beide Niederspannungskabel und das Hochspannungskabel von Zündspule abklemmen.
3. Widerstand der Zündspule messen, siehe Technische Daten.

a) Primärkreis zwischen den beiden Niederspannungsklemmen der Zündspule anschließen, entsprechende Skala am Ohmmeter einschalten und Widerstand messen, Abb.86.


 Abb.86 Widerstandsmessung des Primärkreises der
Zündspule (zur Verdeutlichung ist die Zündspule in ausgebauten Zustand abgebildet)

22 411

b) Sekundärkreis

Ohmmeter zwischen Hochspannungsklemme und einer der beiden Niederspannungsklemmen der Zündspule anschließen, entsprechende Skala einstellen und Widerstand messen, Abb.87.

4. Prüfgerät abklemmen und Kabel an Zündspule anschließen.

5. Massekabel an Batterie anklemmen.

6. Zündspulen-Polarität und Reservespannung prüfen.

a) Polarität

Oszilloskop nach Herstelleranweisung an Motor anschließen. Primärbild einschalten. Motor anlassen und Zündspulen-Polarität prüfen, Abb.88.

b) Reservespannung

Motor mit 1000/min laufen lassen und Sekundärbild einschalten. Einen Kerzenstecker mit Isolierzange abziehen. Wie in Abb.62 gezeigt, erscheint dann die Zündspulen-Reservespannung in kV auf dem Bildschirm, Abb.89, siehe Technische Daten.

Beachte: Besonders darauf achten, daß die Isolation des Steckers beim Abziehen mit der Isolierzange nicht beschädigt wird.

7. Zündkabel wieder aufstecken und Oszilloskop abklemmen.

8. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

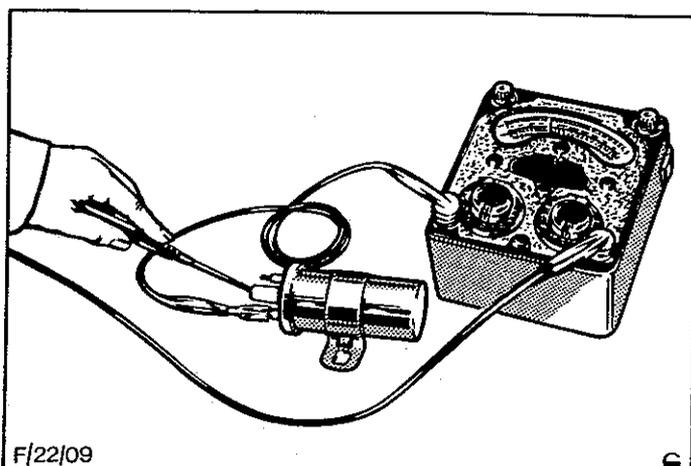


Abb.87 Widerstandsmessung des Sekundärkreises der Zündspule (Zündspule zur Verdeutlichung ausgebaut)

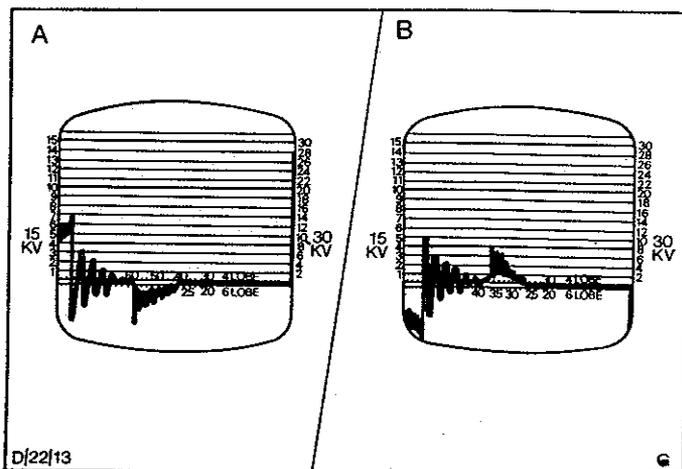


Abb.88 Prüfung der Zündspulen-Polarität
A = Polarität richtig
B = Polarität falsch

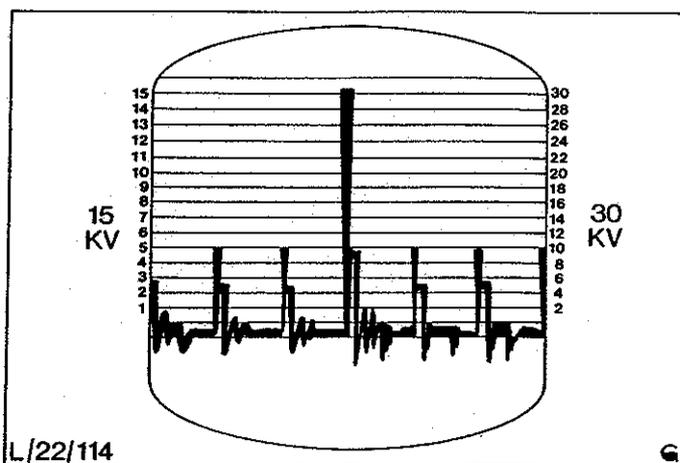


Abb.89 Zündspulen-Reservespannung, Skala 30 kV benutzen

22 414 ZÜNDSPULE AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Massekabel der Batterie abklemmen.
3. Alle Kabel von der Zündspule abziehen.
4. Zwei Schrauben entfernen und Zündspule mit Halteband komplett abnehmen, Abb.90.

Einbauen

5. Zündspule und Halteband in Einbaulage bringen und mit zwei Schrauben befestigen. Alle Kabel anschließen. Die Niederspannungsanschlüsse sind unterschiedlich groß. Der positive Anschluß ist größer als der negative, Abb.91.
6. Massekabel der Batterie anschließen.
7. Motor anlassen und auf einwandfreien Rundlauf überprüfen.
8. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

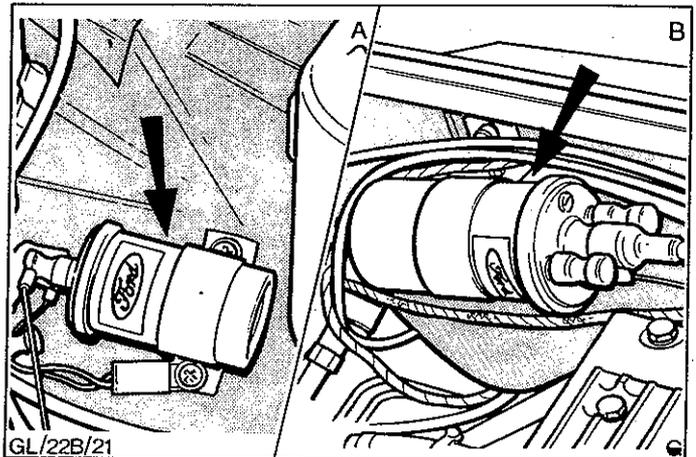


Abb.90 Einbaulage der Zündspule

 A = OHC-Motor
 B = V6-Motor

22 451 ZÜNDKABEL AUF DURCHGANG PRÜFEN

ERFORDERLICHES PRÜFGERÄT:

Ohmmeter

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Massekabel von der Batterie abklemmen.
3. Zündkerzenstecker abziehen und Zündkabel von Zündspule abklemmen.
4. Verteilerkappe komplett mit Zündkabeln abnehmen.
5. Ohmmeter an Zündkabelstecker und entsprechenden Anschlußkontakt der Verteilerkappe anschließen und Widerstand messen, Abb.92 (siehe Technische Daten). Bei hohem Widerstand zuerst Kabelanschluß an Verteilerkappe reinigen und Widerstand nochmals prüfen, bevor das Kabel erneuert wird.
6. Verteilerkappe reinigen und aufsetzen, dann Zündkabel aufstecken.
7. Massekabel der Batterie anschließen.
8. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

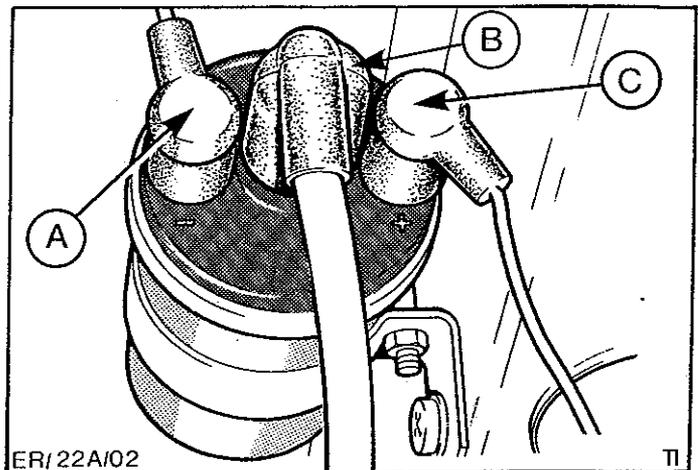
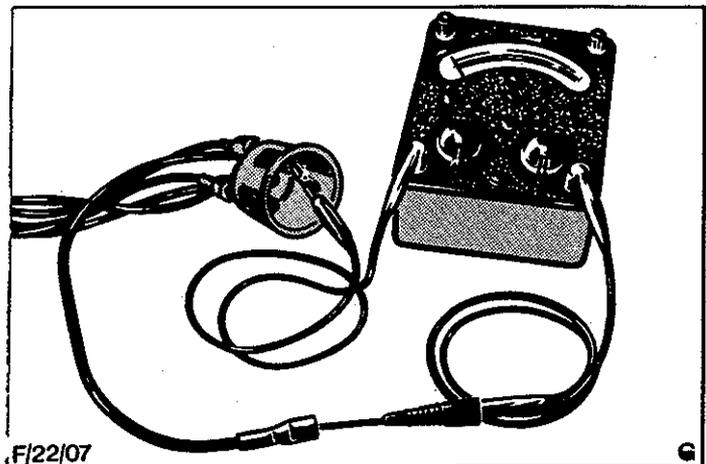


Abb.91 Anschlüsse, Zündspule-Niederspannungskabel

 A = Zum Verteiler (-)
 B = Zur Verteilerkappe
 C = Zum Lenkzündschalter (+)


F/22/07

Abb.92 Zündkabel auf Durchgang prüfen

 22 481 1 ZÜNDKERZEN PRÜFEN (Zündkerzen ausgebaut)

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

1. Zündkerzen in den vorgeschriebenen Wartungsintervallen sowie bei Beanstandungen ausbauen und auf Abbrand, Beschädigung, Zustand (verrußt, verölt und dgl.) prüfen.
2. Zündkerzen säubern und prüfen. Anschließend Elektrodenabstand gemäß Technischen Daten einstellen.
3. Alle Verbrennungsrückstände von den Kerzen beseitigen und Keramikisolator säubern.
4. Verölte oder nasse Kerzen vor dem Reinigen trocknen.

 22 484 ZÜNDKERZEN AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

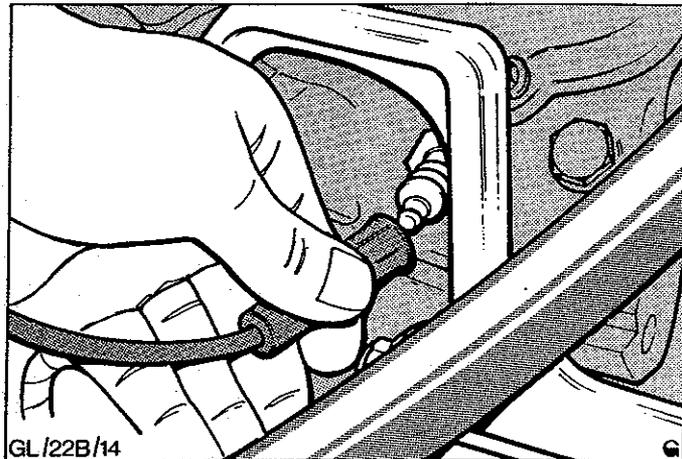
Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen. Massekabel von Batterie abklemmen.
2. Zündkerzenstecker abziehen und Zündkerzen aus dem Zylinderkopf herausdrehen.

Beachte: Beim Abziehen der Zündkabel nur an Steckverbindung, nicht am Kabel ziehen, Abb.93.

Einbauen

3. Sicherstellen, daß die Dichtringe noch in gutem Zustand sind. Zündkerzen einschrauben und mit 25 bis 38 Nm festziehen.
4. Zündkabel aufstecken.
5. Massekabel an Batterie anklemmen, Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.



GL/22B/14

Abb.93 Zündkabel von Zündkerzen abziehen, dabei nur an Steckverbindung ziehen, nicht am Kabel

 22 621 ZÜNDHALTE- /VERZÖGERUNGSVENTIL AUS- UND EINBAUEN

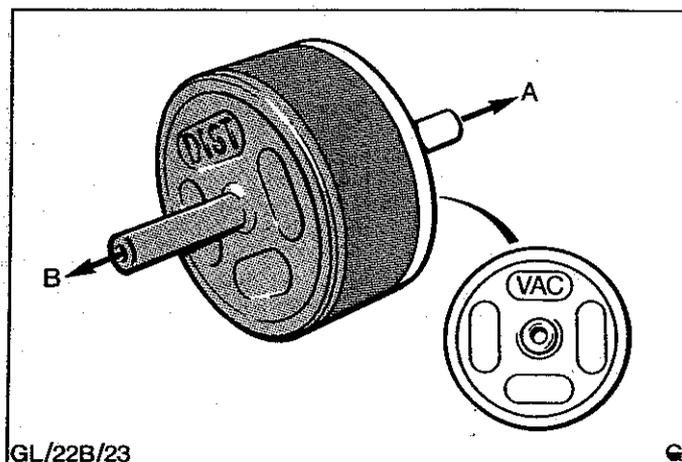
KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen, Kotflügelschoner auflegen und Batterie abklemmen.
2. Unterdruckleitungen vom Ventil lösen und Ventil ausbauen, Abb.94.

Einbauen

3. Ventil einbauen.
Ventil muß mit seiner weißen Seite zum Vergaser hin (markiert "VAC") und mit seiner farbigen Seite zum Verteiler hin (markiert "DIST") angeschlossen werden, Abb.94.



GL/22B/23

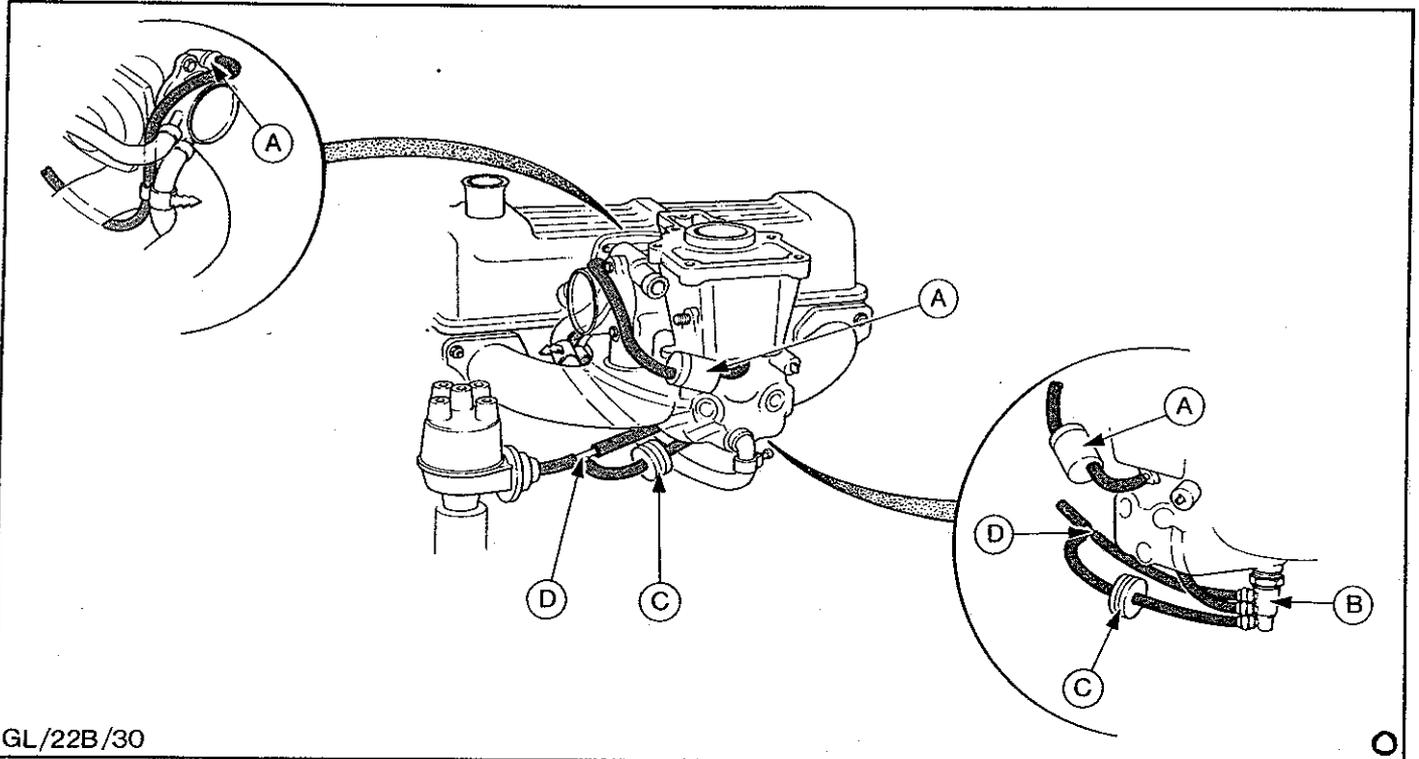
 Abb.94 Anschlüsse - Unterdruck-Verzögerungsventil
 A = "VAC" zum Vergaser
 B = "DIST" zum Verteiler

22 621

Einbauen

4. Verlegung der Unterdruckschläuche, wie in Abb.95 und 96 dargestellt, überprüfen.

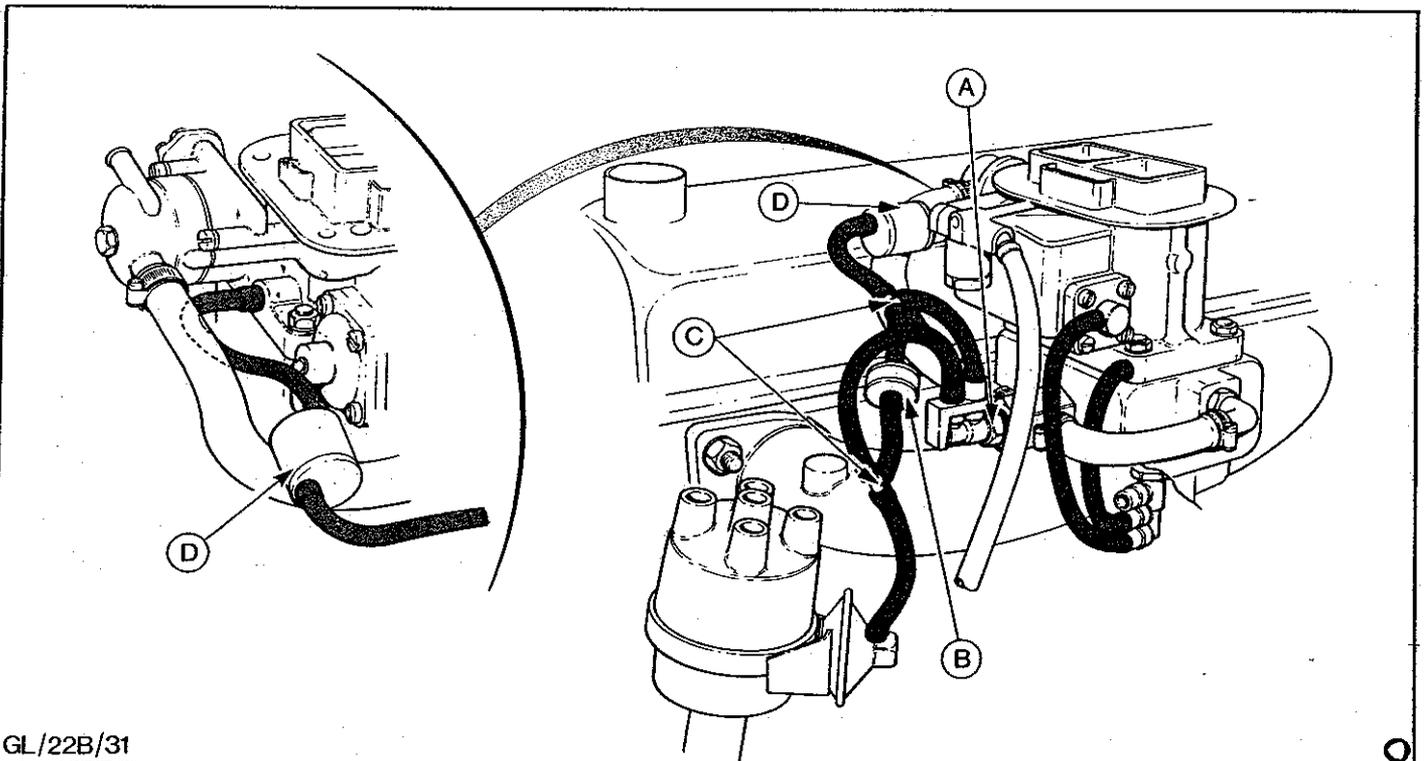
5. Batterie anschließen. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.



GL/22B/30

Abb.95 Unterdruckleitungen am 1,6 Ltr. OHC-Modellen mit VV-Vergaser

A = Kraftstoffabscheider C = Unterdruck-Halteventil
 B = PVS-Ventil D = T-Stück



GL/22B/31

Abb.96 Unterdruckleitungen an 2,0 Ltr. Modellen mit Doppelvergaser

A = Rohrverbinder und PVS-Ventil C = T-Stück
 B = Unterdruck-Halteventil D = Kraftstoffabscheider

22 622 4 UNTERDRUCK-VERZÖGERUNGS-/HALTEVENTIL PRÜFEN (Ventil ausgebaut)

ERFORDERLICHE PRÜFGERÄTE:

Vakuumpumpe, Unterdruckmesser, 2 Vakuumbehälter, Absperrventil oder Quetschklammer

1. Ventil an den in Abb.97 gezeigten Prüfkreis anschließen.

Beachte: Es muß unbedingt ein Unterdruckbehälter von ausreichender Größe verwendet werden, um auf der Pumpenseite einen ausreichenden Unterdruck zu gewährleisten. Dies kann durch Verwendung zweier Vakuumbehälter (Teil-Nummer 75EB-9E453-CA) und eines Doppel T-Stückes (Teil-Nr. 77FB-12224-BA) erzielt werden.

Um zu einem korrekten Ergebnis zu kommen, muß der Schlauch zwischen dem zu prüfenden Ventil und dem Unterdruckmesser 600 mm lang sein.

2. Absperrventil bzw. Quetschklammer schließen und den Unterdruck auf der Behälterseite des Prüfkreises mittels der Vakuumpumpe auf 250 mm Hg-Säule pumpen.
3. Absperrventil bzw. Quetschklammer öffnen und Abfallzeit von 200 mm Hg-Säule am Unterdruckmesser ablesen. Die gemessene Abfallzeit muß mit der in "Technische Daten" angegebenen Zeit übereinstimmen.

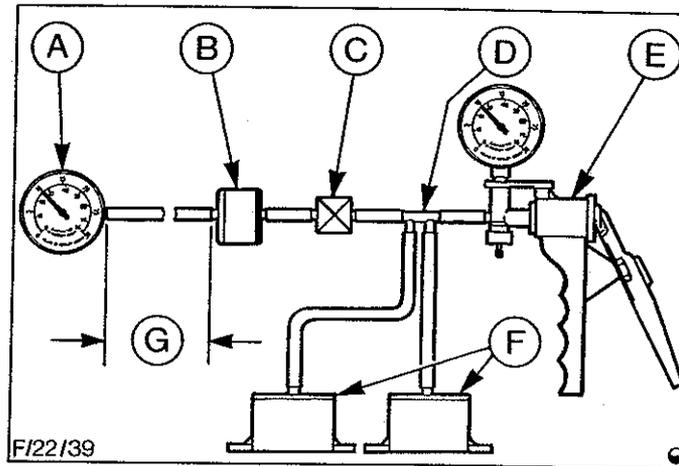


Abb.97 Testkreis, Unterdruck-Halteventil

- A = Vakuummeßgerät
 B = Unterdruck-Halteventil
 C = Absperrventil
 D = T - Stück
 E = Vakuumpumpe
 F = Behälter
 G = 600 mm Schlauch

22 623 KRAFTSTOFFABSCHIEDER AUS- UND EINBAUEN

KEIN SPEZIALWERKZEUG ERFORDERLICH

Ausbauen

1. Motorhaube öffnen und Kotflügelschoner auflegen.
2. Batterie abklemmen.
3. Beide Unterdruckschläuche vom Gehäuse des Kraftstoffabscheiders abziehen.

Einbauen

4. Kraftstoffabscheider wie folgt befestigen:

Der Abscheider muß mit seiner schwarzen Seite Vergaser hin (markiert "CARB") und mit der weißen Seite zum Zündverteiler hin (markiert "DIST") angeschlossen werden, Abb.98.

5. Batterie anschließen.
6. Kotflügelschoner entfernen und Motorhaube schließen.

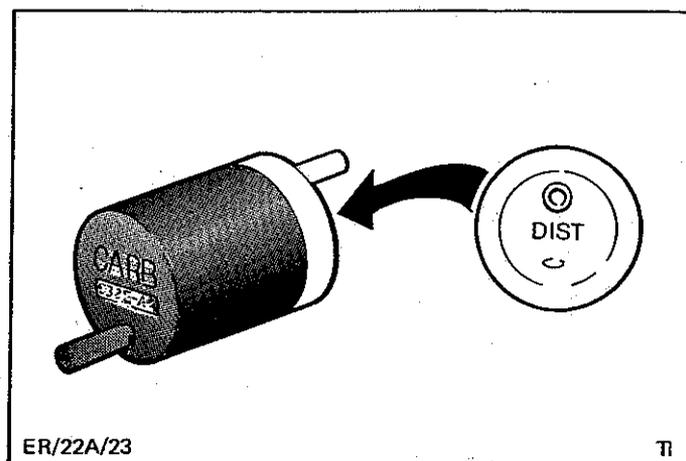


Abb.98 Anschlüsse-Kraftstoffabscheider

- A = "CARB" zum Vergaser
 B = "DIST" zum Verteiler



TECHNISCHE DATEN

Zündspule

Hersteller	Bosch und Femsa
Typ	Niederspannungszündspule mit einem 1,1 Ohm Vorschaltwiderstand
Reservespannung	25,0 kV (Minimum) bei offenem Stromkreis am Testgerät gemessen
Primärkreis-Widerstand	1,1 1,3 Ohm
Sekundärkreis-Widerstand	7500 ... 9500 Ohm

Zündkerzen

Typ - alle Länder außer Schweden

1600 OHC HC (V6)	Motorcraft BF 22
2000 OHC HC (2V)	Motorcraft BF 32
2000, 2300, 2800 V6 HC (2V)	Motorcraft Super AGR 22 C
2800 V6 HC (FI)	Motorcraft Super AGR 12 C

nur Schweden

2000 OHC HC (2V)	Motorcraft BRF 32 X
2800 V6 HC (FI)	Motorcraft Super AGR 12 C

Elektroden-Abstand

alle Länder außer Schweden	0,60 mm
nur Schweden	0,75 mm

Anzugsdrehmoment - Zündkerze 25 - 38 Nm

Zündfolge - OHC	1 3 4 2
- V6	1 4 2 5 3 6

Verteiler

Hersteller	Motorcraft und Bosch
Typ	kontaktlos
Zündvorverstellung	mechanisch und mit Unterdruck
Antrieb - OHC	Schrägverzahnung mit Nebenwelle
- V6	Schrägverzahnung über Nockenwelle
Drehrichtung von oben gesehen - OHC und V6	Uhrzeigersinn
Schließwinkel	wird nicht eingestellt, wird über Steuergerät geregelt
Axialspiel - Verteilerwelle - Motorcraft	0,60 - 1,00 mm **
Bosch V6	0,54 - 1,30 mm
Bosch OHC	0,53 - 1,31 mm

** Wert gilt als Vorspannung

Verteilerwellen-Schmierung Hydraulik-Öl ESFM-2C70-A

TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Vorverstellung des Zündzeitpunktes

Beachte: Alle in den untenstehenden Tabellen genannten Werte sind an der Kurbelwelle gemessene Vorverstellwerte und schließen die statische Vorzündung nicht ein.

MOTORCRAFT

Verstellung bei 2000/min (unbelastete Motordrehzahl) (alle Länder außer Schweden)	Verteiler Teil-Nr.	Mechanische Verstellung	Unterdruck- verstellung	Gesamt- verstellung
V6 2000 HC (2V)	82TF-12100-RA	8,5° - 16,8°	12,0° - 20,0°	20,5° - 36,8°
V6 2300 HC (2V)	82TF-12100-KA	10,8° - 17,7°	10,0° - 18,0°	20,8° - 35,7°
V6 2800 HC (2V)	82TF-12100-AA	9,5° - 16,0°	10,0° - 18,0°	19,5° - 34,0°
V6 2800 HC (FI)	82TF-12100-AAA	13,0° - 19,0°	8,0° - 14,0°	21,0° - 33,0°
nur Schweden				
V6 2800 HC (FI) Schaltgetriebe	78TF-12100-BB	8,0° - 14,0°	8,0° - 14,0°	16,0° - 28,0°
V6 2800 HC (FI) autom. Getriebe	78TF-12100-CB	6,0° - 12,0°	8,0° - 14,0°	19,1° - 26,0°

BOSCH

(alle Länder außer Schweden)

OHC 1600 HC (VV)	82HF-12100-GA	10,5° - 17,1°	9,0° - 15,0°	19,5° - 32,1°
OHC 2000 HC (2V)	81HF-12100-HA	11,0° - 17,2°	8,0° - 14,0°	19,0° - 31,2°
V6 2000 HC (2V)	82TF-12100-SA	8,0° - 13,5°	12,0° - 20,0°	20,0° - 33,5°
V6 2300 HC (2V)	82TF-12100-LA	10,6° - 16,8°	10,0° - 18,0°	20,6° - 34,8°
V6 2800 HC (2V)	82TF-12100-CA	8,0° - 14,5°	10,0° - 18,0°	18,0° - 32,5°
V6 2800 HC (FI)	82TF-12100-ABA	13,0° - 19,0°	8,0° - 14,0°	21,0° - 33,0°
nur Schweden				
OHC 2000 HC (2V) Pkw Schaltgetriebe	82HF-12100-JA	10,8° - 16,8°	4,0° - 10,0°	14,8° - 26,8°
OHC 2000 HC (2V) Kombi autom. Getriebe	82HF-12100-KA	9,0° - 15,2°	4,0° - 10,0°	13,0° - 25,2°
V6 2800 HC (FI) Schaltgetriebe	78TF-12100-KA	8,5° - 14,5°	8,0° - 14,0°	16,5° - 28,5°
V6 2800 HC (FI) autom. Getriebe	78TF-12100-LA	6,0° - 12,0°	8,0° - 14,0°	14,0° - 26,0°



TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Verstellbereich des Zündverteilers

BOSCH

1,6 Ltr. OHC HC(VV)

Farbcode: rot/gelb

82HF - 12100 - GA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	1,8° ... 5,8°	0 (0)	-1,0° ... 3,0°
600	0° ... 4,0°	75 (100)	-1,0° ... 3,0°
700	-0,5° ... 3,5°	98 (130)	-1,0° ... 4,0°
800	0°	131 (175)	-1,0° ... 7,5°
900	-1,5° ... 2,5°	139 (185)	0° ... 8,4°
1000	-1,8° ... 2,3°	188 (250)	5,0° ... 13,0°
1180	-2,2° ... 4,8°	210 (280)	7,5° ... 15,0°
1350	0° ... 7,0°	233 (310) und darüber	9,0° ... 15,0°
1950	9,5° ... 17,0°		
2000	10,5° ... 17,1°		
2050	11,0° ... 17,4°		
4000	19,0° ... 25,5°		
5000	24,5° ... 31,0°		
5200	25,7° ... 32,0°		
5300	26,0° ... 31,9°		
6000	25,0° ... 31,0°		

BOSCH

2,0 Ltr. OHC (HC) (2V)

Farbcode: rot/grün

82HF - 12100 - HA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	1,8° ... 5,8°	0 (0)	-1,0° ... 3,0°
600	0° ... 4,0°	60 (80)	-1,0° ... 3,0°
700	-0,5° ... 3,5°	75 (100)	-1,0° ... 3,4°
800	0°	120 (160)	-1,0° ... 6,3°
900	-1,3° ... 2,8°	135 (180)	0° ... 7,5°
950	-1,5° ... 2,5°	150 (200)	+1,0° ... 8,5°
1000	-1,8° ... 3,0°	225 (300)	+6,0° ... 13,3°
1125	-2,1° ... 5,5°	240 (320)	+7,0° ... 14,0°
1275	0° ... 8,0°	263 (350) und darüber	+8,0° ... 14,0°
1800	8,5° ... 16,0°		
2000	11,0° ... 17,2°		
3000	14,0° ... 20,1°		
4000	17,5° ... 24,0°		
4600	20,0° ... 26,0°		
5000	19,5° ... 25,5°		
6000	18,0° ... 22,0°		



TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Verstellbereich des Zündverteilers

BOSCH

2,0 Ltr. OHC HC (2V)

Farbcode: rot/blau

82HF - 12100 - JA

(Schaltgetriebe - nur Pkw für Schweden)

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	0,5° ... 4,5°	0 (0)	-1,0° ... 3,0°
300	0° ... 4,0°	90 (120)	-1,0° ... 3,0°
400	-0,5° ... 3,5°	113 (150)	-1,0° ... 4,0°
500	0°	135 (180)	-1,0° ... 7,2°
600	-1,5° ... 2,5°	143 (190)	0° ... 8,5°
700	-1,8° ... 2,2°	165 (220)	3,4° ... 10,0°
880	-2,4° ... 4,0°	173 (230) und darüber	4,0° ... 10,0°
1100	0° ... 7,0°		
1700	9,5° ... 16,0°		Verzögerung in Grad (Kurbelwelle)
1800	10,0° ... 16,2°		- 3,0° ... 1,0°
2000	10,8° ... 16,8°	0 (0)	- 3,0° ... 1,0°
3000	14,0° ... 20,3°	180 (240)	- 4,8° ... 1,0°
4000	19,1° ... 25,7°	225 (300)	- 9,0° ... 1,0°
4270	21,7° ... 28,0°	278 (370)	- 9,7° ... 0°
4310	22,0° ... 27,9°	285 (380)	-10,0° ... 0,7°
6000	20,0° ... 26,0°	293 (390)	-10,0° ... 4,0°
		345 (460)	

BOSCH

2,0 Ltr. OHC HC (2V)

Farbcode: rot/orange

82HF - 12100 - KA

(Schaltgetriebe - nur Kombi für Schweden)

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	2,0° ... 6,0°	0 (0)	-1,0° ... 3,0°
600	0° ... 4,0°	90 (120)	-1,0° ... 3,0°
740	- 0,4° ... 3,5°	134 (178)	-1,0° ... 7,0°
820	0°	146 (195)	0° ... 9,0°
900	- 1,2° ... 2,8°	158 (210)	2,7° ... 10,0°
1030	- 1,8° ... 2,4°	173 (230) und darüber	4,0° ... 10,0°
1220	- 2,3° ... 5,5°		
1350	0° ... 7,5°		Verzögerung in Grad (Kurbelwelle)
1800	7,5° ... 14,5°		- 3,0° ... 1,0°
1900	8,6° ... 14,9°	0 (0)	- 3,0° ... 1,0°
2000	9,0° ... 15,2°	173 (230)	- 4,7° ... 1,0°
4000	17,3° ... 23,8°	225 (300)	- 9,0° ... 1,0°
4500	19,8° ... 26,1°	278 (370)	-10,0° ... 0°
4600	20,0° ... 26,0°	289 (385)	-10,0° ... 4,0°
6000	18,0° ... 24,0°	345 (460)	



TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Verstellbereich des Zündverteilers

MOTORCRAFT

2,0 Ltr. V6 HC (2V)

Farbcode: rot/grün

82TF - 12100 - RA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
500	0°	90 (120)	0°
600	- 1,0° ... 3,0°	95 (126)	- 1,0° ... 2,4°
900	- 1,5° ... 3,0°	110 (146)	- 1,0° ... 4,0°
1000	- 1,8° ... 4,0°	128 (170)	- 1,0° ... 8,0°
1100	- 2,0° ... 5,5°	131 (175)	0° ... 8,5°
1300	0° ... 8,0°	150 (200)	4,0° ... 12,0°
2000	8,5° ... 16,8°	204 (272)	10,5° ... 20,0°
2460	16,0° ... 22,4°	225 (300) und darüber	12,0° ... 20,0°
3000	17,1° ... 24,0°		
4000	20,1° ... 27,0°		
4640	22,8° ... 29,0°		
4680	22,7° ... 29,2°		
6000	20,0° ... 27,2°		

BOSCH

2,0 Ltr. V6 HC (2V)

Farbcode: rot/grün

82TF - 12100 - SA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	0,7° ... 4,7°	0 (0)	- 1,0° ... 3,0°
400	0° ... 3,9°	90 (120)	- 1,0° ... 3,0°
500	- 0,5° ... 3,5°	113 (150)	- 1,0° ... 5,5°
600	0°	124 (165)	- 1,0° ... 8,0°
700	- 1,2° ... 2,8°	128 (170)	0° ... 9,0°
825	- 1,9° ... 2,2°	150 (200)	4,5° ... 12,5°
1000	- 2,1° ... 3,8°	203 (270)	12,0° ... 19,7°
1275	0° ... 7,0°	210 (280) und darüber	12,0° ... 20,0°
2000	8,0° ... 13,5°		
2500	15,3° ... 22,5°		
2600	16,3° ... 22,8°		
3000	17,5° ... 23,7°		
4000	20,5° ... 27,0°		
4600	22,9° ... 29,0°		
4700	23,0° ... 28,8°		
6000	20,8° ... 26,8°		



TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Verstellbereich des Zündverteilers

MOTORCRAFT

2,3 Ltr. V6 HC (2V)

Farbcode: rot/purpur

82TF - 12100 - KA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
500	0°		
600	-1,0° ... 3,0°	75 (100)	- 1,0° ... 3,0°
900	-2,0° ... 3,0°	80 (106)	- 1,0° ... 4,0°
1000	-2,4° ... 4,4°	110 (146)	- 1,0° ... 7,0°
1150	0° ... 7,0°	125 (166)	0° ... 8,0°
1800	10,0° ... 16,8°	131 (175)	2,4° ... 11,0°
2000	10,8° ... 17,7°	150 (200)	10,0° ... 18,0°
3000	14,5° ... 21,5°	210 (280) und darüber	
4000	18,2° ... 25,5°		
4900	21,6° ... 29,2°		
5100	21,5° ... 30,0°		
6000	20,8° ... 28,8°		

BOSCH

2,3 Ltr. V6 HC (2V)

Farbcode: rot/purpur

82HF - 12100 - LA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	0,8° ... 4,8°	0 (0)	- 1,0° ... 3,0°
500	- 0,5° ... 3,5°	83 (110)	- 1,0° ... 3,0°
600	0°	113 (150)	- 1,0° ... 5,0°
700	- 1,3° ... 2,8°	128 (170)	- 1,0° ... 8,0°
800	- 1,6° ... 2,2°	135 (180)	0° ... 8,7°
1000	- 2,2° ... 4,2°	150 (200)	2,7° ... 10,8°
1200	0° ... 7,0°	210 (280)	10,0° ... 17,8°
1800	8,5° ... 16,1°	218 (290) und darüber	10,0° ... 18,0°
1900	10,5° ... 16,5°		
2000	10,6° ... 16,8°		
3000	13,5° ... 19,8°		
4000	17,8° ... 24,0°		
5000	22,5° ... 29,0°		
5150	23,2° ... 29,5°		
5200	23,5° ... 29,4°		
6000	22,2° ... 28,2°		



TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Verstellbereich des Zündverteilers

MOTORCRAFT

2,8 Ltr. V6 HC (2V)

Farbcode: rot/orange

82TF - 12100 - AA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
500	0°	50 (66)	0°
600	- 1,0° ... 3,0°	55 (73)	- 1,0° ... 3,0°
1000	- 2,0° ... 3,0°	99 (132)	- 1,0° ... 3,0°
1100	- 2,2° ... 4,2°	130 (173)	- 1,0° ... 8,8°
1280	0° ... 7,0°	135 (180)	0° ... 9,2°
2000	9,5° ... 16,0°	150 (200)	2,6° ... 11,2°
2200	12,0° ... 18,8°	200 (266) und darüber	10,0° ... 18,0°
3000	15,0° ... 22,0°		
4000	18,5° ... 25,7°		
4920	22,0° ... 29,2°		
6000	20,6° ... 28,3°		

BOSCH

2,8 Ltr. V6 HC (2V)

Farbcode: rot/orange

82TF - 12100 - CA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	0,5° ... 3,5°	0 (0)	- 1,0° ... 3,0°
350	0° ... 4,0°	90 (120)	- 1,0° ... 3,0°
440	- 0,4° ... 3,5°	105 (140)	- 1,0° ... 4,0°
540	0°	129 (172)	- 1,0° ... 8,0°
620	- 1,2° ... 2,8°	134 (179)	0° ... 9,0°
750	- 1,8° ... 2,3°	150 (200)	3,2° ... 11,8°
900	- 2,2° ... 3,0°	195 (260)	10,0° ... 17,8°
1200	0° ... 5,5°	199 (265) und darüber	10,0° ... 18,0°
2000	8,0° ... 14,5°		
2400	12,8° ... 19,5°		
3000	14,4° ... 21,3°		
4000	18,2° ... 25,2°		
4900	22,2° ... 29,5°		
5100	22,0° ... 30,0°		
6000	20,5° ... 28,5°		



TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Verstellbereich des Zündverteilers

MOTORCRAFT

2,8 Ltr. V6 HC (F1)

Farbcode: blau/orange

82TF - 12100 - AAA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
800	0°	75 (100)	0°
900	- 1,0° ... 3,0°	80 (107)	-1,0° ... 3,0°
1000	- 1,3° ... 3,0°	110 (147)	-1,0° ... 4,0°
1080	- 1,4° ... 4,7°	125 (167)	-1,0° ... 6,5°
1150	0° ... 6,5°	133 (177)	0° ... 7,5°
1700	12,0° ... 18,0°	175 (233)	6,0° ... 14,0°
2000	13,0° ... 19,0°	190 (253) und darüber	8,0° ... 14,0°
3000	16,1° ... 22,6°		
3700	18,4° ... 25,0°		
4000	18,1° ... 26,0°		
6000	16,0° ... 24,0°		

BOSCH

2,8 Ltr. V6 HC (F1)

Farbcode: blau/orange

82TF - 12100 - ABA

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	1,0° ... 5,0°	0 (0)	-1,0° ... 3,0
500	0° ... 4,0°	90 (120)	-1,0° ... 3,0
650	- 0,5° ... 3,5°	105 (140)	-1,0° ... 3,7
740	0°	129 (172)	-1,0° ... 7,4
850	- 1,3° ... 2,8°	135 (180)	0° ... 8,0
970	- 1,5° ... 2,4°	150 (200)	2,5° ... 10,2
1080	- 2,0° ... 5,0°	180 (240)	7,0° ... 14,0
1150	0° ... 7,0°	195 (260) und darüber	8,0° ... 14,0
1680	11,5° ... 18,0°		
1720	12,0° ... 18,3°		
2000	13,0° ... 19,0°		
3000	15,8° ... 22,3°		
3900	19,2° ... 25,8°		
4000	19,5° ... 25,5°		
6000	16,3° ... 22,3°		



TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Verstellbereich des Zündverteilers

MOTORCRAFT

2,8 Ltr. V6 HC (FI)

Farbcode: blau/grün

78TF - 12100 - BB

(Schaltgetriebe - nur für Schweden)

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
500	0°	65 (87)	0°
600	- 1,0° ... 3,0°	110 (146)	0° ... 4,0°
1000	- 1,7° ... 3,0°	135 (180)	0° ... 8,0°
1100	- 1,8° ... 3,0°	150 (200)	2,5° ... 10,0°
1230	- 2,0° ... 5,5°	175 (233)	6,0° ... 14,0°
1400	0° ... 7,0°	190 (253) und darüber	8,0° ... 14,0°
2000	8,0° ... 14,0°		
2500	15,0° ... 20,5°		
3000	16,5° ... 22,2°		
3400	17,8° ... 23,7°		
3800	17,4° ... 25,0°		
4000	17,0° ... 24,8°		
5000	16,0° ... 24,0°	65 (87)	0°
6000	15,0° ... 23,0°	157 (209)	-11,5° ... 0°
		200 (266)	-15,0° ... - 4,0°
		210 (279)	-16,0° ... - 4,8°
		270 (359) und darüber	-16,0° ... -10,0°

MOTORCRAFT

2,8 Ltr. V6 HC (FI)

Farbcode: blau/blau

78TF - 12100 - CB

(autom. Getriebe - nur für Schweden)

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
500	0°	75 (100)	0°
600	- 1,0° ... 3,0°	80 (106)	-1,0° ... 3,0°
1000	- 1,8° ... 3,0°	100 (133)	-1,0° ... 3,7°
1100	- 2,0° ... 4,0°	110 (146)	-1,0° ... 4,0°
1280	0° ... 6,0°	125 (166)	-1,0° ... 7,0°
1500	3,0° ... 9,0°	133 (177)	0° ... 7,7°
2000	6,1° ... 12,0°	150 (200)	2,5° ... 10,1°
3000	12,5° ... 18,7°	175 (233)	6,0° ... 14,0°
3700	17,0° ... 23,0°	190 (253) und darüber	8,0° ... 14,0°
4000	16,8° ... 25,0°		
5000	15,9° ... 24,0°		
6000	15,0° ... 23,0°		



TECHNISCHE DATEN (Fortsetzung)

Verstellbereich des Zündverteilers

BOSCH

2,8 Ltr. V6 HC (FI)

Farbcode: blau/grün

78TF - 12100 - KA

(Schaltgetriebe - nur für Schweden)

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	2,0° ... 6,0°	0 (0)	-1,0° ... 3,0°
700	0° ... 4,0°	90 (120)	-1,0° ... 3,0°
900	- 0,5° ... 3,0°	113 (150)	-1,0° ... 4,5°
960	0°	129 (172)	-1,0° ... 7,5°
1050	- 1,2° ... 2,8°	135 (180)	0° ... 8,3°
1100	- 1,2° ... 2,5°	180 (240)	7,3° ... 14,0°
1250	- 1,2° ... 4,5°	188 (250) und darüber	8,0° ... 14,0°
1350	0° ... 6,0°		
2000	8,5° ... 14,5°		
2500	15,0° ... 21,0°		Verzögerung in Grad (Kurbelwelle)
3000	16,7° ... 22,8°		- 3,0° ... 1,0°
3700	19,0° ... 25,0°		- 3,0° ... 1,0°
5000	17,0° ... 23,0°	0 (0)	- 4,0° ... 1,0°
6000	15,5° ... 21,5°	30 (40)	- 9,5° ... 1,0°
		75 (100)	-10,3° ... 0°
		146 (195)	-16,0° ... 6,5°
		154 (205)	-16,0° ... 10,0°
		221 (295)	
		270 (360)	

BOSCH

2,8 Ltr. V6 HC (FI)

Farbcode: blau/blau

78TF - 12100 - LA

(autom, Getriebe - nur für Schweden)

Mechanisch		Unterdruck	
Motordrehzahl	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)	Unterdruck mm Hg (mbar)	Verstellung in Grad (Kurbelwelle)
200	1,5° ... 5,5°	0 (0)	-1,0° ... 3,0°
550	0° ... 4,0°	90 (120)	-1,0° ... 3,0°
720	- 0,5° ... 3,5°	113 (150)	-1,0° ... 4,2°
820	0°	129 (172)	-1,0° ... 7,5°
950	- 1,5° ... 2,5°	135 (180)	0° ... 8,0°
980	- 1,6° ... 2,3°	165 (220)	4,9° ... 12,3°
1150	- 1,7° ... 4,5°	180 (240)	7,0° ... 14,0°
1250	0° ... 6,0°	195 (260) und darüber	8,0° ... 14,0°
1470	3,0° ... 8,8°		
1520	3,5° ... 9,0°		
2000	6,0° ... 12,0°		
3000	12,8° ... 18,8°		
3900	18,4° ... 24,4°		
5000	16,7° ... 22,8°		
6000	15,0° ... 21,0°		