



Die Vorglühanlage

Funktion, Prüfung, Instandsetzung

Motor OM601, OM602

Benötigtes Werkzeug:

10er Nuss (bzw 8er wenn nicht mehr die Original Mutter die Zuleitung hält)

12er Langnuss (gut geht es in 3/8")

Passende Verlängerung

passendes Kreuzgelenk

Ratsche

Multimeter mit Stromzange

Grundlagen: Die Funktion der Vorglühanlage

Der Dieselmotor ist ein Selbstzünder, der Kraftstoff entzündet sich also selbstständig bei Einspritzung in die hochverdichtete und damit erwärmte Luft im Brennraum. Ist der Motor kalt wird die benötigte Temperatur nicht durch die Verdichtungswärme allein erreicht. Deshalb wird eine Vorglühanlage eingesetzt bei der die Glühkerzen die verdichtete Luft erhitzen und durch Entflammung von Kraftstoffteilchen an der Glühkerze das Anspringen des Motors möglich machen. Die Dauer der Vorglühzeit ist dabei natürlich abhängig von der Umgebungstemperatur.

Bauteile

1. Die Glühkerze

Glühkerzen folgen immer dem gleichen Grundaufbau. In ein mit M12X1,25 Gewinde versehenen Gehäuse wird ein Heizstab eingepresst. Das Heizelement besteht aus einer in Reihe geschalteten Heiz- und Regelwicklung. Am anderen Ende ist ein einpoliger Anschlussbolzen. Die Glühkerzen sind für eine Spannung von 11,5 Volt ausgelegt und werden in einer Parallelschaltung betrieben. Eine Glühkerze ist ein Verschleissstück und kann im Defektfall nicht instandgesetzt werden. Beim Vorglühen fließt pro Glühkerze ein Strom von ca. 30 Ampere, dadurch erhitzt sich die Glühkerze sehr schnell. Die Regelwicklung begrenzt den Stromfluss durch Widerstandsänderung auf ca. 8-16 Ampere. Dadurch wird die Glühkerze vor Überlastung geschützt. Nach ca. 9 sec. Glühzeit ist bereits eine Temperatur von ca. 900°C erreicht, nach 30 sec. die maximale Temperatur von 1180°C.



2. Das Vorglühzeitrelais

Das Vorglühzeitrelais (angebracht am Radlauf Fahrerseite) ist für folgende Aufgaben zuständig:

- Schalten des Glühstromes
- Steuerung der Vorglühleuchte im Kombiinstrument (KI)
- Sicherheitsabschaltung
- Fehleranzeige



Die elektrischen Anschlüsse sind unter der Abdeckkappe erreichbar, ebenso die 80 Ampere Sicherung (nur bei der Vorglühanlage ohne Nachglühen) Über einen im Vorglühzeitrelais eingebauten NTC



Widerstand wird die Umgebungstemperatur in die Glühdauer einbezogen. Die Fehleranzeige (Funktionsüberwachung der Glühkerzen) erfolgt durch einen Vergleich des Stromes der ersten Glühkerzen mit dem Strom der Parallel geschalteten restlichen Glühkerzen. Wenn unglückliche Toleranzen der Glühkerzen zusammenkommen kann es sein, daß erst bei der zweiten defekten Glühkerze ein Fehler angezeigt wird. Das ist kein Defekt im System. Wenn ein Fehler erkannt wird leuchtet die Vorglühlampe beim Vorglühen nicht mehr auf.

Schalten des Glühstromes

Wenn der Zündschlüssel in Stellung 2 (Vorglühen) gebracht wird erhält das Vorglühzeitrelais an Klemme 15 Spannung und das Leistungsrelais schließt den Stromkreis von Klemme 30 zu den Glühkerzen. Wird der Zündschlüssel weitergedreht auf Stellung 3 (Starten) bleibt das Leistungsrelais (mit Strom über Klemme 50) weiterhin angezogen. Der Glühvorgang wird weitergeführt bis der Zündschlüssel wieder in Stellung 2 gedreht wird.

Steuerung der Vorglühleuchte im Kombiinstrument

Mit Hilfe des im Vorglühzeitrelais intergrierten NTC Widerstandes wird die benötigte Glühdauer ermittelt. Mit dem Einschalten der Vorglühlung leuchtet die Vorglühkontrollleuchte im Kombiinstrument (KI) auf. Nach Ablauf der ermittelten Glühdauer geht die Kontrollleuchte aus und zeigt damit die Startbereitschaft an. Bei Fahrzeugen ab 02/89 wird zusätzlich auch die Kühlmitteltemperatur zur Ermittlung der Glühdauer herangezogen.

Sicherheitsabschaltung

Wenn der Motor nicht innerhalb von 20-25 Sekunden nach Erlöschen der Vorglühkontrollleuchte gestartet wird, unterbricht die Sicherheitschaltung den Stromfluss zu den Glühkerzen. Bei einem Start danach wird die Vorglühanlage für den Zeitraum des Startvorganges wieder eingeschaltet.

Fehleranzeige

Fahrzeuge bis 01/89

Die folgenden Fehler führen zu einem Ausbleiben der Vorglühkontrollleuchte beim Vorglühen:

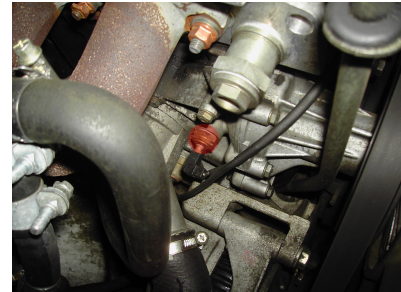
- Unterbrechung der Leitung zu Klemme 30
- 80 Ampere Sicherung defekt
- Leistungsrelais im Vorglühzeitrelais defekt
- Unterbrechung einer Leitung (oder mehrerer) zu den Glühkerzen
- Defekt einer oder mehrerer Glühkerzen

Fahrzeuge ab 02/89

- Lampe leuchtet beim Vorglühen nicht auf, geht aber bei der Fahrt für ca 1 min an.
Fehler: eine oder mehrere Glühkerzen defekt
- Lampe leuchtet beim Vorglühen nicht auf und bleibt auch bei der Fahrt aus, Fahrzeug startet aber normal.
Fehler: Kontrolllampe oder Zuleitung defekt, Vorglühzeitrelais defekt
- Lampe geht nicht aus.
Fehler: Vorglühzeitrelais defekt
- Lampe leuchtet beim Vorglühen nicht auf und bleibt auch bei der Fahrt aus, Fahrzeug startet schlecht bis gar nicht.
Fehler: Eine oder mehrere Glühkerzen oder deren Zuleitungen defekt, Vorglühzeitrelais defekt

Statt der 80 Ampere Sicherung der vorherigen Modelle ist eine elektronische Kurzschlusssicherung verbaut. Im Falle eines Kurzschlusses wird der Stromkreis unterbrochen. Ein Zurückdrehen des Zündschlüssels in Stellung 0 resetet die Sicherung. Nach Beseitigung des Kurzschlusses ist die Anlage wieder funktionsbereit.

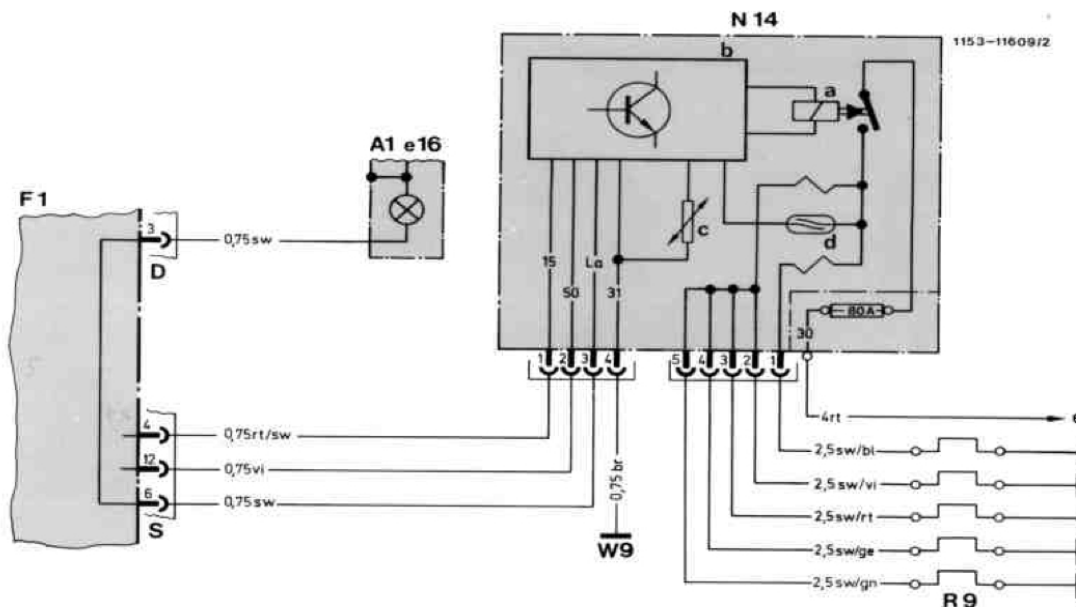
Der Temperaturfühler zu Steuerung der Nachglühzeit ist bei der Wasserpumpe verbaut (im Bild rot markiert)



Im W201 kommen zwei unterschiedliche Vorglühanlagen zum Einsatz. Bis Baujahr 01/89 eine Vorglühanlage ohne Nachglühen, ab 02/89 eine Vorglühanlage mit max 60s Nachglühzeit.

Schaltpläne

Vorglühanlage bis 01/89 (ohne Nachglühen)



Beim OM602 keine Leitung sw/gn

A1e16 Kontrolleuchte KI

N14 Vorglühzeitrelais

F1 Zentralelektrik

R9 Glühkerzen

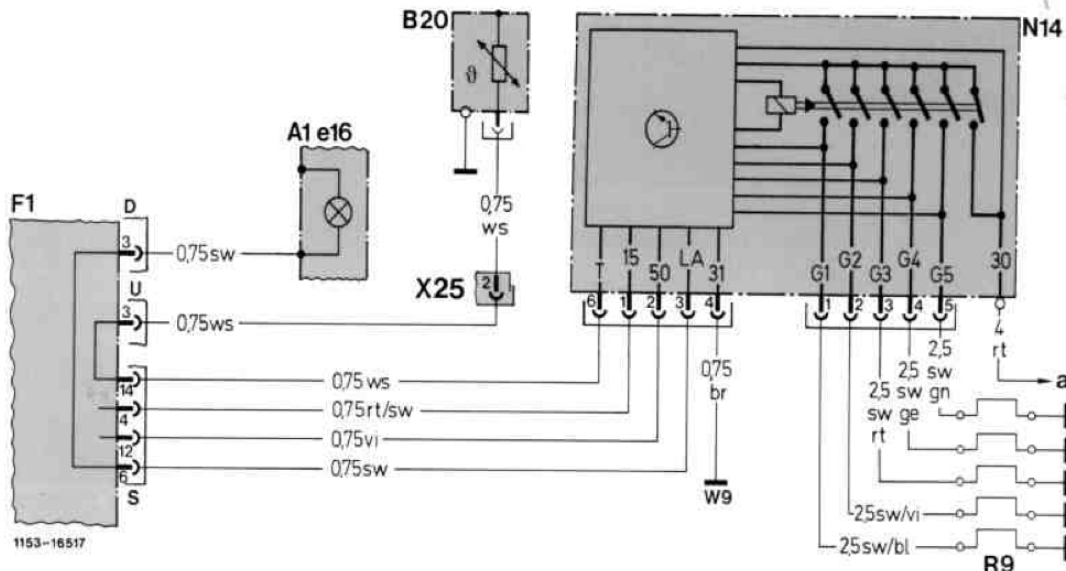
W9 Masse, vorne links

e Leitungsverbinder Klemme 30/61

Vorglühanlage ab 02/89 (mit Nachglühen)

Diese Vorglühanlage ist in folgenden Bauteilen geändert:

Vorglühzeitrelais, Temperaturfühler für die Kühlflüssigkeitstemperatur, andere Glühkerzen



Beim OM602 keine Leitung sw/gn

A1e16 Kontrolleuchte KI

R9 Glühkerzen

B20 Tempfühler Kühlmittel

N14 Vorglühzeitrelais

W9 Masse, vorne links

X25 Steckverbindung Leitungssatz

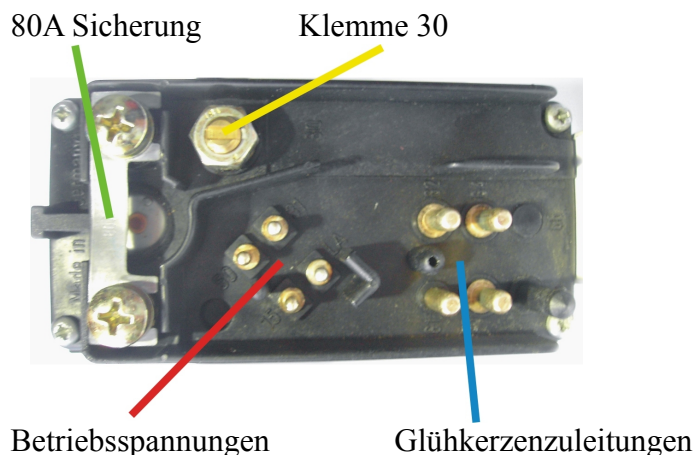
F1 Zentralelektrik

e Leitungsverbinder Klemme 30/61

Zur Verbesserung der Warmlaufeigenschaften glüht diese Anlage bis zu 60 sec nach (abhängig von der Kühlmitteltemperatur).

Anschlüsse des Vorglühzeitrelais

Dargestellt ist hier das Vorglühzeitrelais eines OM601 bis 01/89. Der Unterschied in den Anschlüssen zum späteren Relais ist der Pol mehr im Block „Betriebsspannungen“ an dem der Temperaturfühler des Kühlwassers angeschlossen ist. Beim OM 602 ist im Block „Glühkerzenzuleitungen“ ein Pol mehr für den 5ten Zylinder, sowie der Wegfall der Sicherung.



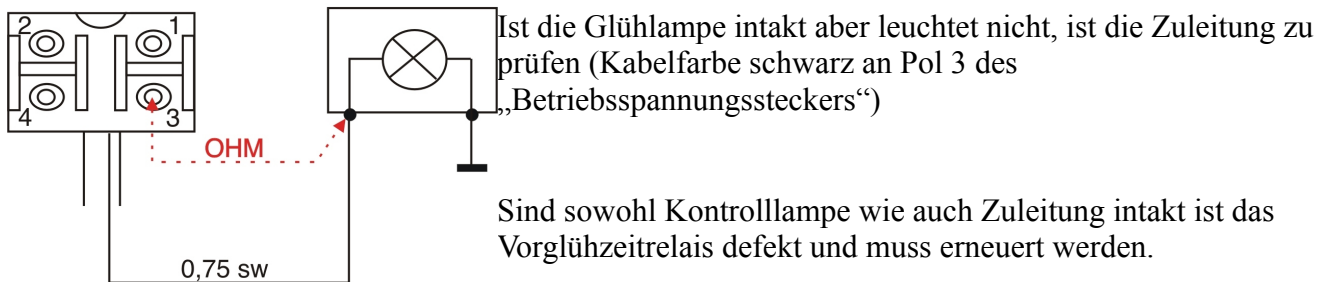
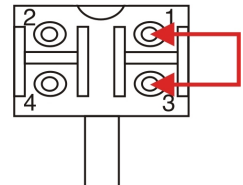
Vorglühanlagen bis 01/89 (ohne Nachglühen) prüfen.

Symptom: Kontrollleuchte leuchtet nicht, Fahrzeug startet nach der normalen Vorglühzeit normal.

- Glühlampe und ihre Zuleitung prüfen

„Betriebsspannungsstecker“ abziehen, Zündschlüssel in Stellung „2“ setzen
 Pol 1 und 3 des Steckers überbrücken.

Leuchtet die Lampe nicht, Glühlampe Prüfen/Erneuern



Symptom: Kontrollleuchte leuchtet nicht, Fahrzeug startet nach der normalen Vorglühzeit nicht.

- Hauptstromkreis der Vorglühanlage prüfen

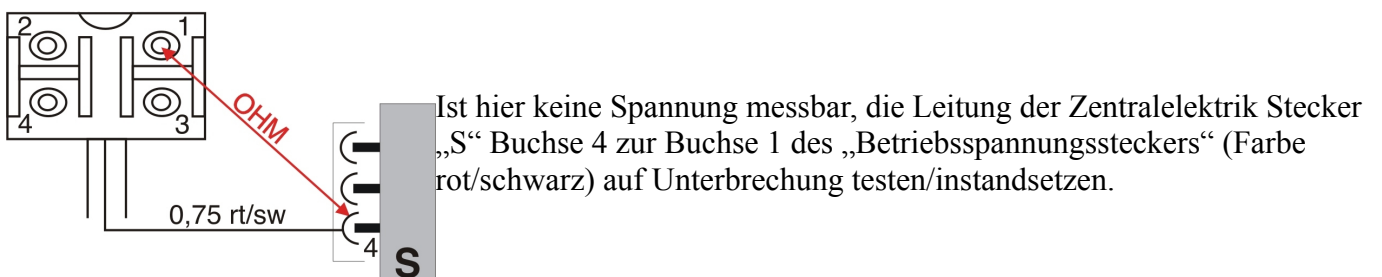
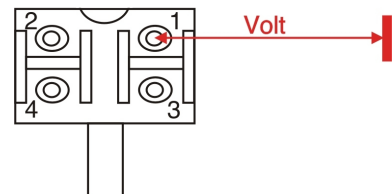
Zündung muss an sein.

Spannung an Klemme 30 mit Voltmeter gegen Masse prüfen (soll 12Volt).

Liegt keine Spannung an, Leitung vom Leitungsverbinder bis zum Vorglühzeitrelais auf Unterbrechung testen/instandsetzen.

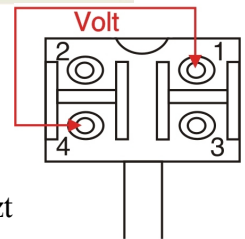
Liegt eine Spannung von ca 12Volt an die 80 A Sicherung testen/ersetzen.

Wenn beide Quellen ohne Befund waren, Buchse 1 des „Betriebsspannungssteckers“ gegen Masse prüfen.





Liegen ca 12Volt an, zwischen Buchse 1 und 4 des „Betriebsspannungssteckers“ die Spannung messen (es sollten ebenfalls 12Volt anliegen). Ist keine Spannung messbar Leitung an Buchse 4 (braun) auf Unterbrechung testen/instandsetzen.



Wurde auch hier kein Fehler gefunden ist das Vorglühzeitrelais defekt und muss ersetzt werden.

Symptom: Kontrollleuchte leuchtet nicht, Fahrzeug startet nach der normalen Vorglühzeit sehr unwillig. Kontrollleuchte leuchtet, Fahrzeug startet nach der normalen Vorglühzeit sehr unwillig an.

- Glühkerzen und Zuleitungen prüfen

Glühkerzenstromaufnahme mit Stromzange des Multimeters messen.

Zündschlüssel auf Stellung „2“, nach max. 20 sec. muss die Stromaufnahme jeder Glühkerze bei 8-15 Ampere liegen. Ist der Wert höher ist die entsprechende Glühkerze zu erneuern. Ist der Wert unter 8 Ampere, Glühkerze und Zuleitung auf Unterbrechung testen/instandsetzen/ersetzen.

Zylinder 1	=	schwarz/blau
Zylinder 2	=	schwarz/violett
Zylinder 3	=	schwarz/rot
Zylinder 4	=	schwarz/gelb
Zylinder 5	=	Schwarz/grün

jeweils 2,5 mm² Leitungsquerschnitt. Die Zylinder nummerierung erfolgt von der Fahrzeugfront Richtung Heck.

Um die Zuleitungen auf Unterbrechung zu testen, den „Glühkerzenzuleitungsstecker“ abziehen und die einzelnen Buchsen gegen Masse auf Widerstand mit dem Multimeter testen. Buchsennummer ist hier gleich der Zylinder nummer. Wird ein unendlicher Widerstand gemessen, ist die entsprechende Zuleitung oder die angeschlossene Glühkerze defekt und zu ersetzen.

Wenn unglückliche Toleranzen der Glühkerzen zusammenkommen kann es sein, daß erst bei der zweiten defekten Glühkerze in den Zylindern 2-5 ein Fehler angezeigt wird. Damit sichergestellt ist, daß die Fehleranzeige im Vorglühzeitrelais nicht defekt ist, hier die Zuleitungen von 2 Glühkerzen der Zylinder 2-5 entfernen und einen Vorglühvorgang durchführen. Leuchtet die Kontrolllampe nicht auf (Fehlermeldung) ist die Fehlerprüfung im Vorglühzeitrelais intakt.

Innenansicht des Vorglühzeitrelais bis 01/89



Vorglühanlagen ab 02/89 (mit Nachglühen) prüfen.

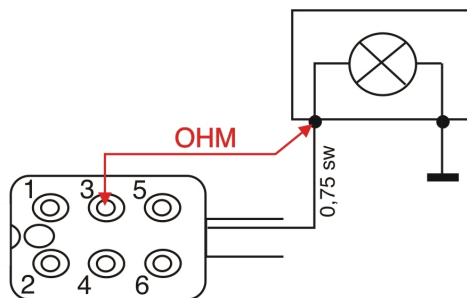
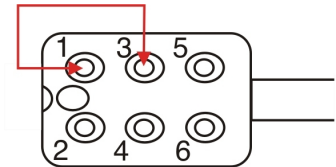
Symptom: Kontrollleuchte leuchtet nicht, Fahrzeug startet nach der normalen Vorglühzeit normal.

- Glühlampe und ihre Zuleitung prüfen

„Betriebsspannungsstecker“ abziehen, Zündschlüssel in Stellung „2“ setzen

Pol 1 und 3 des Steckers überbrücken.

Leuchtet die Lampe nicht, Glühlampe Prüfen/Erneuern



Ist die Glühlampe intakt, aber leuchtet nicht ist die Zuleitung zu prüfen (Kabelfarbe schwarz an Pol 3 des „Betriebsspannungssteckers“)

Sind sowohl Kontrolllampe wie auch Zuleitung intakt ist das Vorglühzeitrelais defekt und muss erneuert werden.

Symptom: Kontrollleuchte leuchtet nicht, Fahrzeug startet nach der normalen Vorglühzeit nicht.

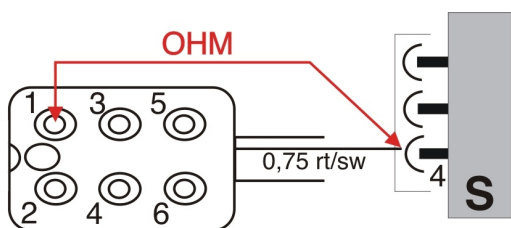
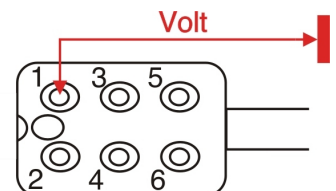
- Hauptstromkreis der Vorglühanlage prüfen

Zündung muss an sein.

Spannung an Klemme 30 mit Voltmeter gegen Masse prüfen (soll 12Volt).

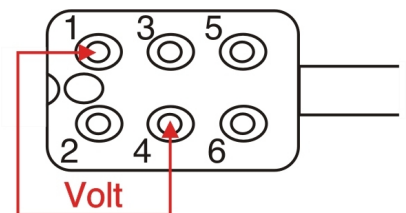
Liegt keine Spannung an, Leitung vom Leitungsverbinder bis zum Vorglühzeitrelais auf Unterbrechung testen/instandsetzen.

Wenn beide Quellen ohne Befund waren Buchse 1 des „Betriebsspannungssteckers“ gegen Masse prüfen.



Ist hier keine Spannung messbar, die Leitung der Zentralelektrik Stecker „S“ Buchse 4 zur Buchse 1 des „Betriebsspannungssteckers“ (Farbe rot/schwarz) auf Unterbrechung testen/instandsetzen.

Liegen ca. 12Volt an, zwischen Buchse 1 und 4 des „Betriebsspannungssteckers“ die Spannung messen (es sollten ebenfalls 12Volt anliegen). Ist keine Spannung messbar, Leitung an Buchse 4 (braun) auf Unterbrechung testen/instandsetzen.



Wurde auch hier kein Fehler gefunden, ist das Vorglühzeitrelais defekt und muss ersetzt werden.



Symptom: Kontrollleuchte leuchtet nicht, Fahrzeug startet nach der normalen Vorglühzeit sehr unwillig. Leuchte geht während der Fahrt für ca 1 min an.

- Glühkerzen und Zuleitungen prüfen

Glühkerzenstromaufnahme mit Stromzange des Multimeters messen.

Zündschlüssel auf Stellung „2“, nach ca. 8 sec. muss die Stromaufnahme jeder Glühkerze bei 14-16 Ampere liegen. Ist der Wert höher, ist die entsprechende Glühkerze zu erneuern. Ist der Wert unter 14 Ampere Glühkerze und Zuleitung auf Unterbrechung testen/instandsetzen/ersetzen.

- Zylinder 1 = schwarz/blau
- Zylinder 2 = schwarz/violett
- Zylinder 3 = schwarz/rot
- Zylinder 4 = schwarz/gelb
- Zylinder 5 = Schwarz/grün

jeweils 2,5 mm² Leitungsquerschnitt. Die Zylinder nummerierung erfolgt von der Fahrzeugfront Richtung Heck.

Um die Zuleitungen auf Unterbrechung zu testen, den „Glühkerzenzuleitungsstecker“ abziehen und die einzelnen Buchsen gegen Masse auf Widerstand mit dem Multimeter testen. Buchsennummer ist hier gleich der Zylinder nummer. Wird ein unendlicher Widerstand gemessen, ist die entsprechende Zuleitung oder die angeschlossene Glühkerze defekt und zu ersetzen.

Im Vorglühzeitrelais ist eine elektronische Sicherung verbaut. Bei einem Kurzschluss in den Glühkerzen oder Zuleitungen wird der Stromkreis unterbrochen. Nach Beseitigung des Kurzschlusses und Reset des Vorglühzeitrelais durch Setzen des Zündschlüssels auf Stellung „0“ ist das Relais wieder Einsatzbereit.

Symptom: Vorglühzeit bis zum Erlöschen der Kontrolllampe ist ungewöhnlich lang oder kurz.

- Kühlmitteltemperaturfühler und Leitung prüfen.

Widerstand an Buchse 6 gegen Masse messen.

Sollwerte bei

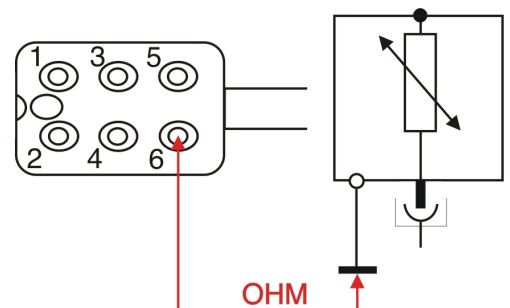
+25° Celsius 2442 Ohm +/- 170 Ohm

+80° Celsius 291 Ohm +/- 16 Ohm

Wenn der Sollwert nicht erreicht wird, ist der Temperaturfühler zu erneuern.

Bei einem unendlichen Widerstand liegt eine Unterbrechung in der Fühlerleitung vor.

Bei einem Widerstand unter 1 Ohm ist ein Kurzschluss in der Fühlerleitung vorhanden.



Wechsel der Glühkerzen

Unterscheidungsmerkmale Stabglühkerzen (Original Mercedes Benz)

Motor OM601.911/912, 602 bis 01/89 Senkrechteinspritzung ohne Nachglühen

Beru Nr 0100221107

Bosch Nr 0250201001

Länge des Glührohrs in mm 25

Glühstrom nach 8s in Ampere 13-15

Kennzeichnung gelb

Motor 601, 602 ab 02/89 Schrägeinspritzung (Vorkammer 5° zum Motor geneigt), 60s Nachglühen

Beru Nr 0100221162

Bosch Nr 0250201026

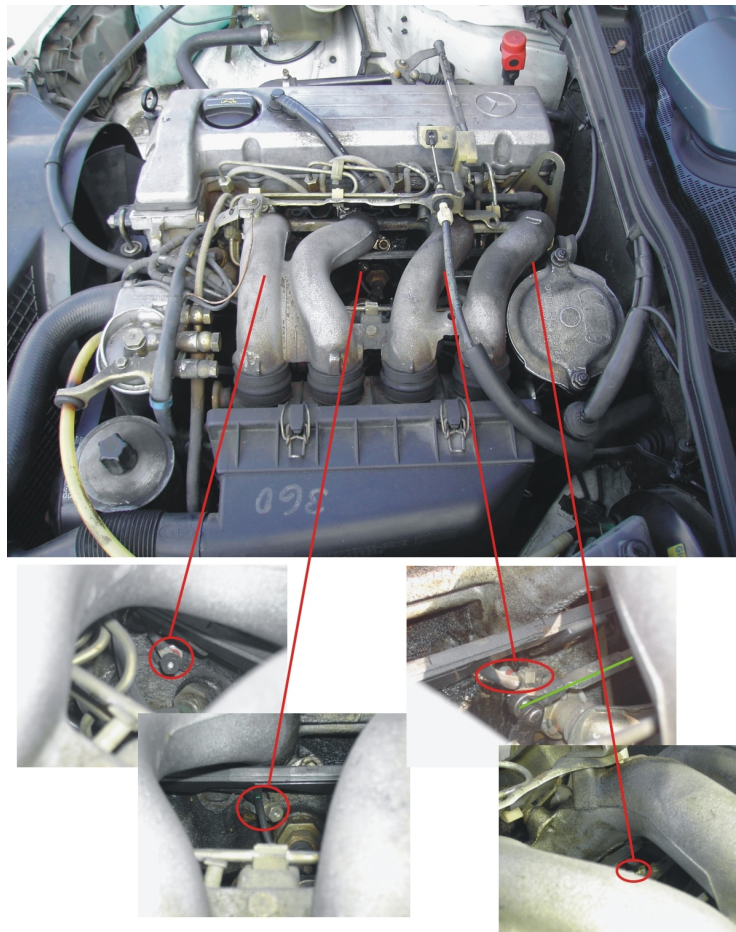
Länge des Glührohrs in mm 23

Glühstrom nach 8s in Ampere 14-16

Kennzeichnung transparent mit Ringnut um den Sechskant

Wo finde ich die Glühkerzen?

Die Glühkerzen befinden sich, an den auf dem folgenden Bild gekennzeichneten Stellen, unter der Ansaugbrücke seitlich im Zylinderkopf, dabei ist es egal ob Senkrecht- oder Schrägeinspritzung.





- Um an die Glühkerzen heranzukommen, ist es nötig den Luftfilterkasten komplett zu demontieren. Manche meinen es sei nötig auch die Ansaugbrücke abzubauen. Aus eigener Erfahrung mit OM601 und 602 vor und nach 01/89 kann ich sagen das dem nicht so ist.
- Nun die elektrische Zuleitung abschrauben (auf die Mutter aufpassen, wenn die in den Untiefen des Motorraumes entschwindet dauert die Arbeit länger als gewollt)
- Glühkerze herausschrauben.
- Neue Glühkerze einsetzen und mit 20Nm festsziehen.
- Elektrische Leitung wieder anklebmen und mit 4Nm anziehen.

Das ganze noch weitere 3-4 mal und dann den Luftfilterkasten wieder montieren.

Um an die Glühkerzen 3 und 4 zu kommen erhält man etwas mehr platz wenn man das Gasgestänge aushängt (vorsicht altes Plastik ist Spröde) oder man "gibt Vollgas" da das Gestänge in der Vollastposition etwas tiefer ist und damit nicht so im Weg. Entweder man arretiert die Stange (im Bild zur 3ten Glühkerze grün markiert, vom Motorraum aus. Oder man findet jemanden der die ganze Zeit von innen Vollgas gibt (kann auch ein Besenstiel sein)

Der Glühkerzenwechsel klingt simpel, ist aber aufgrund der beengten Platzverhältnisse mit so manchem Grummeln verbunden. Als Zeitrahmen kann man von ca. 1 bis 2 Stunden ausgehen.

Für die Glühkerzendemontage gibt es eine spezielle Nuss mit einem Gummi innen zum halten der Glühkerze. Die ist nicht unbedingt nötig, eine Langnuss ist jedoch zu empfehlen. Mit einer normalen Nuss arbeitet man auf dem letzten mm. Geht, aber man hat auch sehr schnell die Glühkerze vergriesnaddelt und dann fängt der Spass so richtig an.

Ergänzungen oder Verbesserungen bitte per PN an mich.

Viel Erfolg.

Uwe (Navigator)