KRAFTSTOFFANLAGE UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

ABSCHNITT EF & EC

INHALT

VORBEREITUNG ..... EF & EC- 3

VG30E

VORSICHTSMASSNAHMEN ..... EF & EC- 4
ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC- 6
BESCHREIBUNG VON BAUTEILEN DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC- 14
SYSTEMBESCHREIBUNG DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC- 20
KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS ..... EF & EC- 29
STÖRUNGSSUCHE UND DIAGNOSE ..... EF & EC- 34
KONTROLLE DER EINSPRITZ-STEUERUNGSANLAGE ..... EF & EC-151
ABDAMPFREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC-154
KURBELGEHÄUSEABGAS-RÜCKFÜHRUNGSANLAGE ..... EF & EC-156
TECHNISCHE DATEN UND SPEZIFIKATIONEN (S.D.S.) ..... EF & EC-157

Z20S & Z24S

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC-158
VERGASER ..... EF & EC-162
MECHANISCHE KRAFTSTOFFPUMPE ..... EF & EC-172
AUSPUFFABGAS-REINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC-174
LUFTFILTER MIT AUTOMATISCHEM TEMPERATURSTEUERUNGSSYSTEM (A.T.C.) ..... EF & EC-180
KURBELGEHÄUSEABGAS-RÜCKFÜHRUNGSANLAGE ..... EF & EC-182
TECHNISCHE DATEN UND SPEZIFIKATIONEN (S.D.S.) ..... EF & EC-183

Inhalt (Forts.)

Z24i

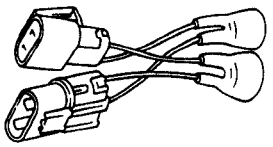
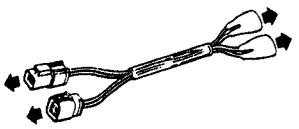
VORSICHTSMASSNAHMEN ..... EF & EC-184
ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC-186
BESCHREIBUNG VON BAUTEILEN DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC-196
SYSTEMBESCHREIBUNG DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC-200
DIAGNOSEVERFAHREN ..... EF & EC-211
SELBSTDIAGNOSE ..... EF & EC-216
KONTROLLE DES ELEKTRONISCHEN STEUERUNGSSYSTEMS ..... EF & EC-232
- KURBELWINKEL-SENSOR ..... EF & EC-234
- LUFTDURCHSATZMESSER ..... EF & EC-238
- KÜHLMITTELTEMPERATUR-SENSOR ..... EF & EC-242
- ZÜNDUNGS-SIGNAL ..... EF & EC-244
- MOTOR-STEUERGERÄT ..... EF & EC-246
- ABGAS-SENSOR ..... EF & EC-248
- REGELKLAPPEN-SENSOR ..... EF & EC-250
- EINSPRITZVENTIL ..... EF & EC-254
- LEERLAUFSCHALTER ..... EF & EC-256
- ANLASS-SCHALTER ..... EF & EC-258
- LEERGANG-/KUPPLUNGSSCHALTER ..... EF & EC-260
- GEMISCH-VORWÄRMEINRICHTUNG ..... EF & EC-262
- RELAIS DER GEMISCH-VORWÄRMEINRICHTUNG ..... EF & EC-264
- KRAFTSTOFFPUMPE ..... EF & EC-266
- KRAFTSTOFFPUMPEN-RELAIS ..... EF & EC-268
- STROMVERSORGUNG UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. ..... EF & EC-270
- HAUPT-RELAIS ..... EF & EC-272
- E.G.R. (ABGASREINIGUNGS)-STEUERUNG ..... EF & EC-274
- STEUERUNG DER LEERLAUFDREHZAHL-STEIGERUNG ..... EF & EC-276
- STEUERUNG DER ZÜNDKERZEN-UMSCHALTUNG ..... EF & EC-278

KONTROLLE DER EINGANGS-AUSGANGSSIGNALE DES E.C.U. ..... EF & EC-280
KONTROLLE DES GEMISCHVERHÄLTNIS-RÜCKKOPPLUNGSSYSTEMS ..... EF & EC-285
KONTROLLE DES ELEKTRONISCHEN EINSPRITZGERÄTES ..... EF & EC-291
KONTROLLE DER KRAFTSTOFFANLAGE ..... EF & EC-294
KONTROLLE DES A.B.-VENTILS ..... EF & EC-300
ABDAMPFREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC-301
KONTROLLE DER E.G.R.-ANLAGE (Abgasrückführungsanlage) ..... EF & EC-304
AUTOMATISCHES TEMPERATURSTEUERUNGSSYSTEM (A.T.C.) ..... EF & EC-306
KONTROLLE DER A.I.V.-ANLAGE (Lufteinblasventil) ..... EF & EC-308
KURBELGEHÄUSEABGAS-RÜCKFÜHRUNGSANLAGE ..... EF & EC-309
TECHNISCHE DATEN UND SPEZIFIKATIONEN (S.D.S.) ..... EF & EC-310

Beim Lesen von Schaltplänen:
- **Vgl. "HINWEISE ZUM LESEN VON SCHALTPLÄNEN" im Abschnitt GI.**
- **Bezüglich des Stromversorgungskreises vgl. "STROMVERLAUF" im Abschnitt EL.**

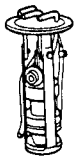
Bei der Durchführung der Störungsdiagnose vgl. "HINWEISE ZUM LESEN DER PRÜFABLAUFPLÄNE BEI DER STÖRUNGSSUCHE" im Abschnitt GI.

SONDERWERKZEUGE

Werkzeugnummer Werkzeugbezeichnung	Beschreibung	Verwendung bei	
		VG30E	Z24i
EG11160000 Adapterspule	 Zum Messen der Motordrehzahl	X	—
EG11170000 Adapterspule	 Zum Messen der Motordrehzahl	—	X

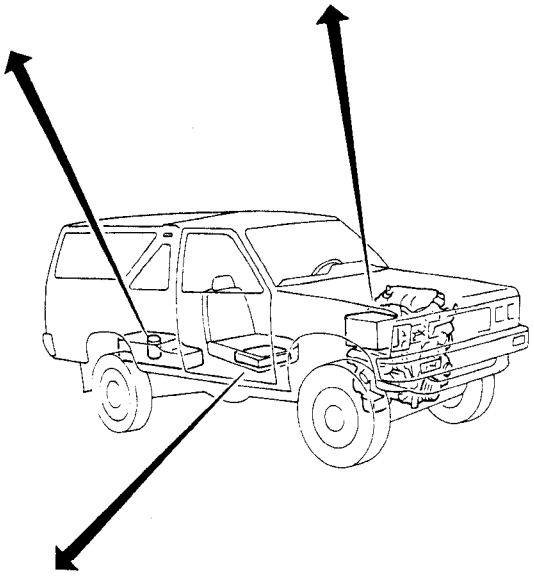
KRAFTSTOFFPUMPE

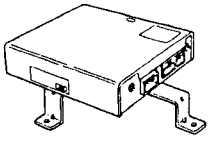
- Kraftstoffpumpe nicht betreiben, wenn sich kein Kraftstoff in den Leitungen befindet.
- Schlauchschellen der Kraftstoffleitungen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



BATTERIE

- Als Stromquelle dürfen nur 12V-Batterien verwendet werden.
- Batteriekabel nicht bei laufendem Motor abklemmen.





STEUERGERÄT

- E.C.C.S.-Steuergerät (E.C.U.) nicht zerlegen.
- Diagnosearten-Wählschalter nicht gewaltsam drehen.
- Wird die Batterie abgeklemmt, nehmen die Speicher wieder die Werte des ROM an. Das E.C.C.S. durchläuft eine Selbstkontrolle mit den ursprünglichen Werten. Das Laufverhalten des Motors kann sich geringfügig ändern, wenn die Batterie abgeklemmt wird. Dies ist jedoch nicht als Störung zu betrachten. Aufgrund des geringfügig unterschiedlichen Laufverhaltens sind keine Bauteile auszutauschen. (Ausführungen mit Katalysator)

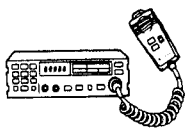
BEIM ANLASSEN

- Das Fahrpedal beim Anlassen des Fahrzeugs nicht hinunterdrücken.
- Den Motor nicht kurz vor dem Abstellen auf hohe Drehzahlen bringen.

CB-FUNKGERÄT UND AUTOTELEFON

- Beim Einbauen eines CB-Funkgerätes oder eines Autotelefons müssen folgende Punkte beachtet werden, da es zu einer Beeinträchtigung des elektronischen Steuergerätes kommen kann, wenn die Einbaulage nicht sorgfältig bestimmt wird.

1) Die Antenne so weit wie möglich von elektronischen Steuergeräten entfernt verlegen bzw. montieren.
2) Desgleichen muß das Antennenkabel weiter als 20 cm vom Kabelstrang elektronischer Steuerungs- und Funktionsteile entfernt bleiben.Antennenkabel und zur elektronischen Anlage gehörende Teile dürfen nicht längere Strekken weit parallel zueinander verlaufen.
3) Antenne und Antennenkabel so einstellen bzw. ausrichten, daß die Welligkeit so gering wie möglich gehalten werden kann.
4) Es darf nicht vergessen werden, das Radio durch Verbindung mit der Fahrzeugkarosserie zu erden.



EINSPRITZVENTIL

- Steckverbinder des Einspritzventil-Kabelstranges nicht bei laufendem Motor abziehen.
- Batteriespannung nicht direkt an die Einspritzventile legen.

HANDHABUNG VON E.C.C.S.-BAUTEILEN

- Luftdurchsatzmesser vorsichtig handhaben und Beschädigungen vermeiden.
- Luftdurchsatzmesser nicht zerlegen.
- Luftdurchsatzmesser nicht mit Lösungsmittel reinigen.
- Zusatzluft-Steuerventil nicht zerlegen.
- Eine kleinste Luft-Undichtigkeit des Luftansaugsystems kann schwerwiegende Probleme herbeiführen.
- Kurbelwinkel-Sensor nicht Stößen aussetzen oder schütteln.

HANDHABUNG DES E.C.C.S.-KABELSTRANGS

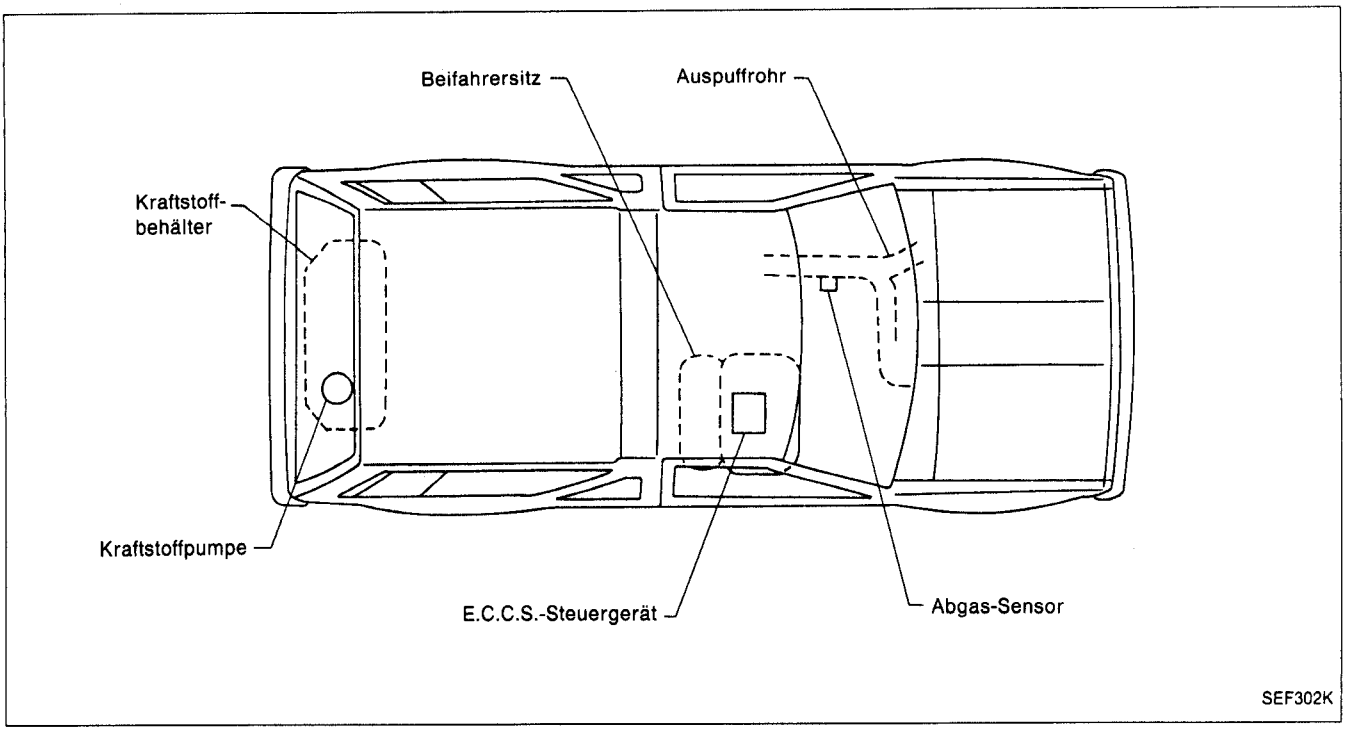
- Steckverbinder des E.C.C.S.-Kabelstranges fest zusammenfügen. Eine ungenügende Verbindung kann eine übermäßig hohe Spannung in Spule und Kondensator verursachen, was zu Beschädigungen der IC's (integrierte Schaltungen) führt.
- Den E.C.C.S.-Kabelstrang mindestens 10 cm von den übrigen Kabelsträngen entfernt verlegen. Dadurch werden durch elektrische Störungen verursachte Fehlfunktionen vermieden.
- E.C.C.S.-Bauteile und -Kabelstrang trokken halten.
- Vor dem Ausbauen von Bauteilen Zündung ausschalten und das Massekabel der Batterie abklemmen.

SEF301K

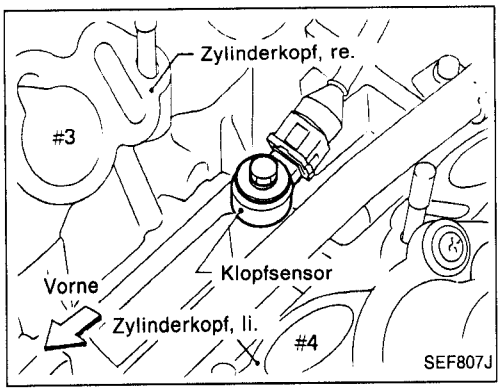
NOTIZEN

VG30E

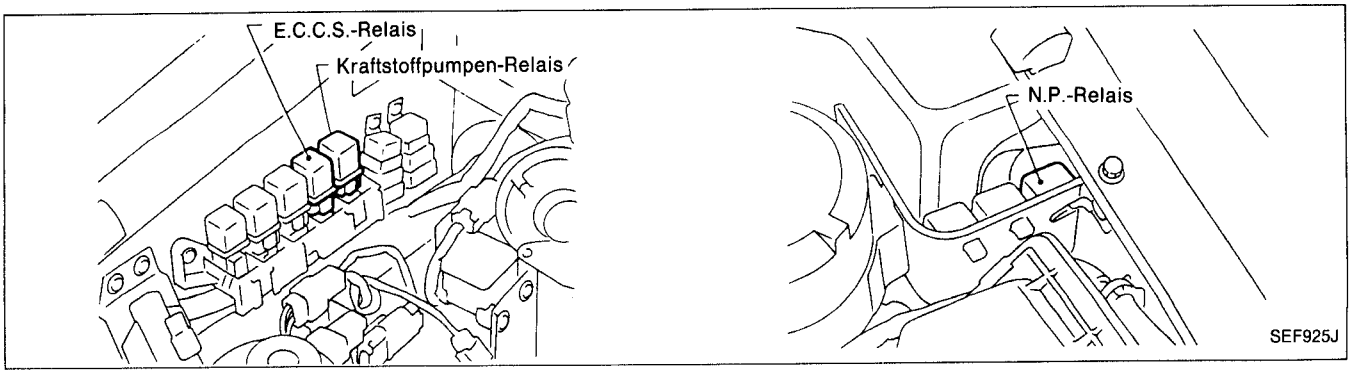
Einbaulage der E.C.C.S.-Bauteile



Einbaulage der E.C.C.S.-Bauteile (Forts.) VG30E

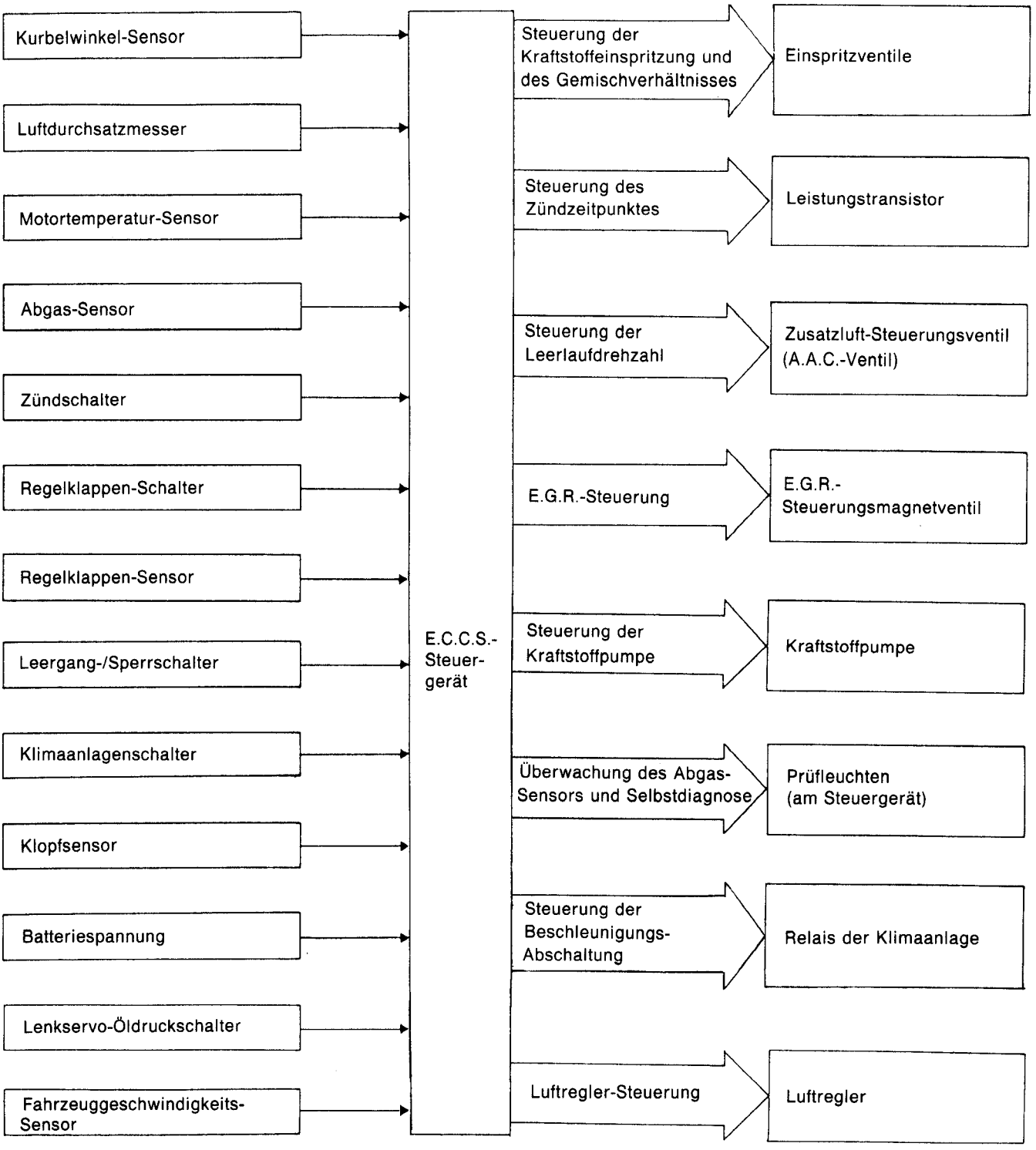


A.A.C.-Ventil
Luftregler
Leistungstransistor
E.G.R.-Steuerventil
Kraftstoff-Filter
Aktivkohlebehälter
Öldruckschalter für Hilfskraft-Lenkanlage (Lenkservo-Öldruckschalter)
Luftdurchsatzmesser
E.G.R.-Steuerungsmagnetventil
Zündspule
Regelklappen-Sensor & Leerlaufschalter
Motortemperatur-Sensor
Kurbelwinkel-Sensor (im Zündverteiler eingebaut)
SEF303K



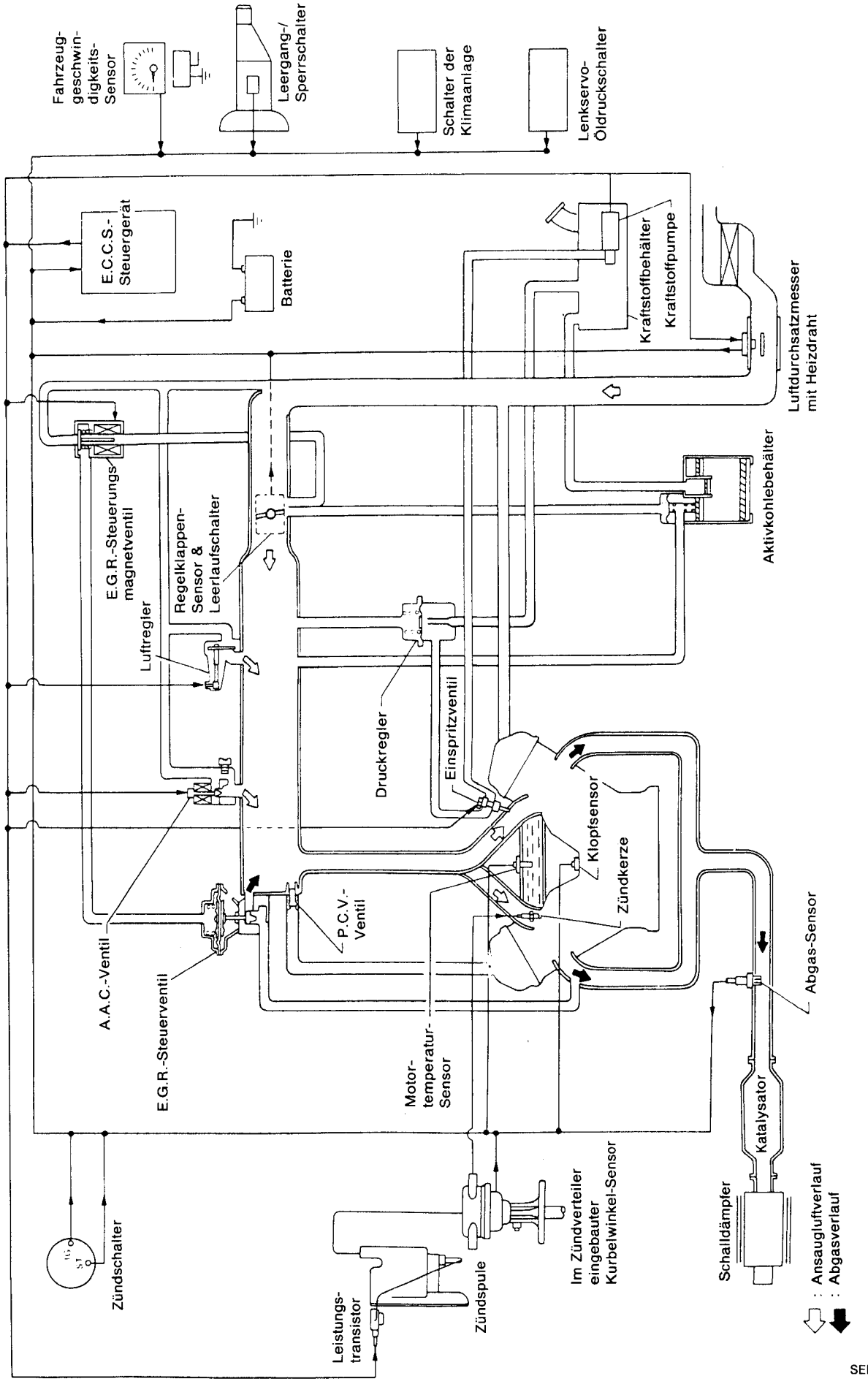
VG30E

Tebellarischer Überblick



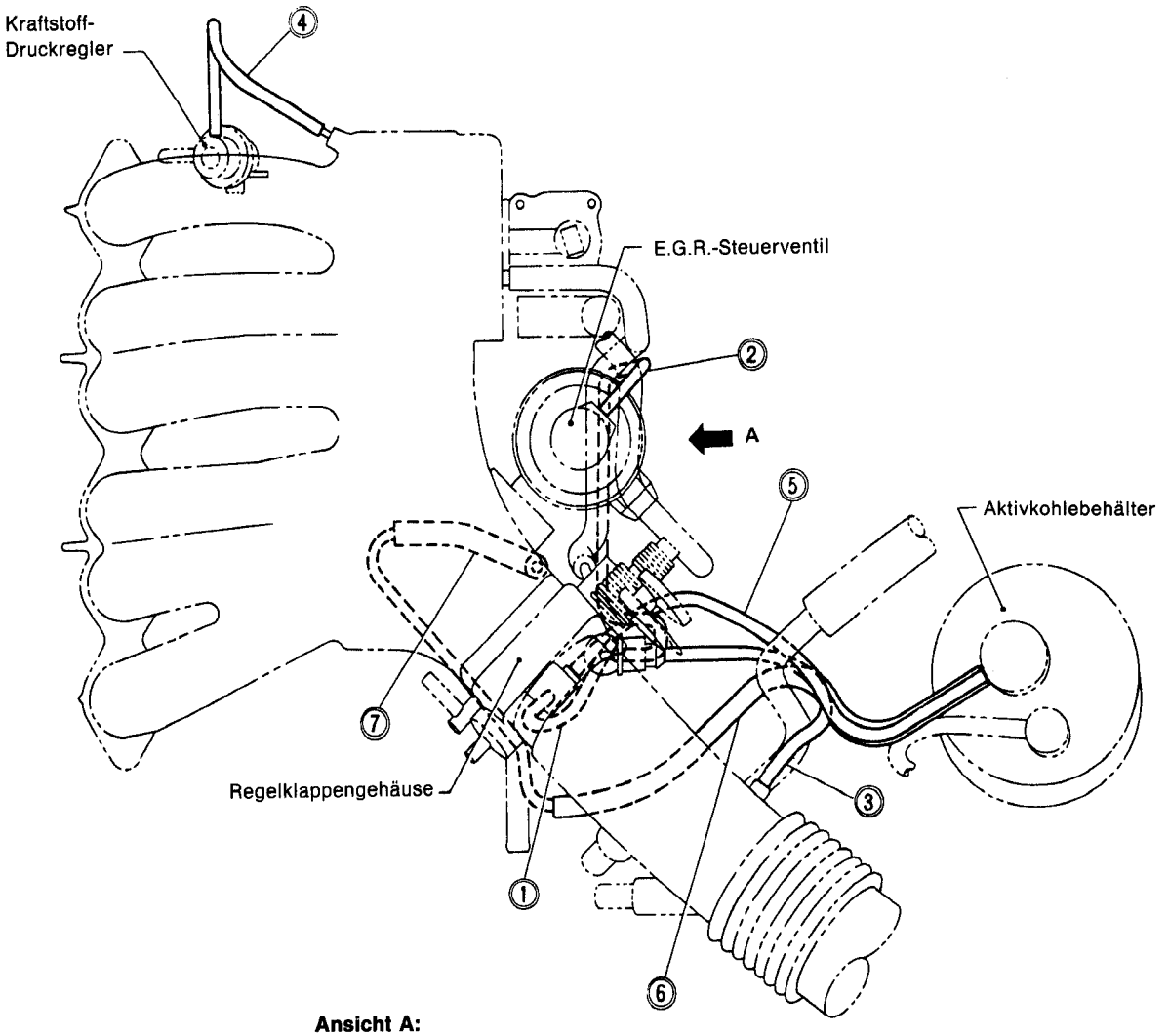
VG30E

Übersichtszeichnung

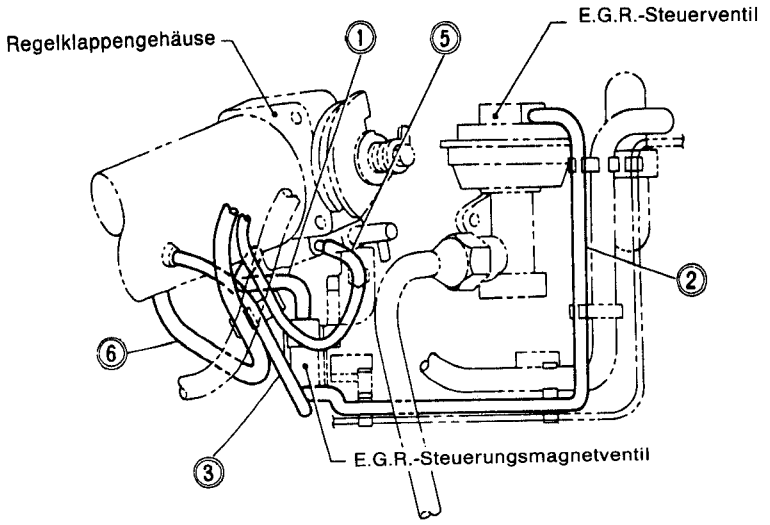


VG30E

Lage der Unterdruckschläuche



Ansicht A:

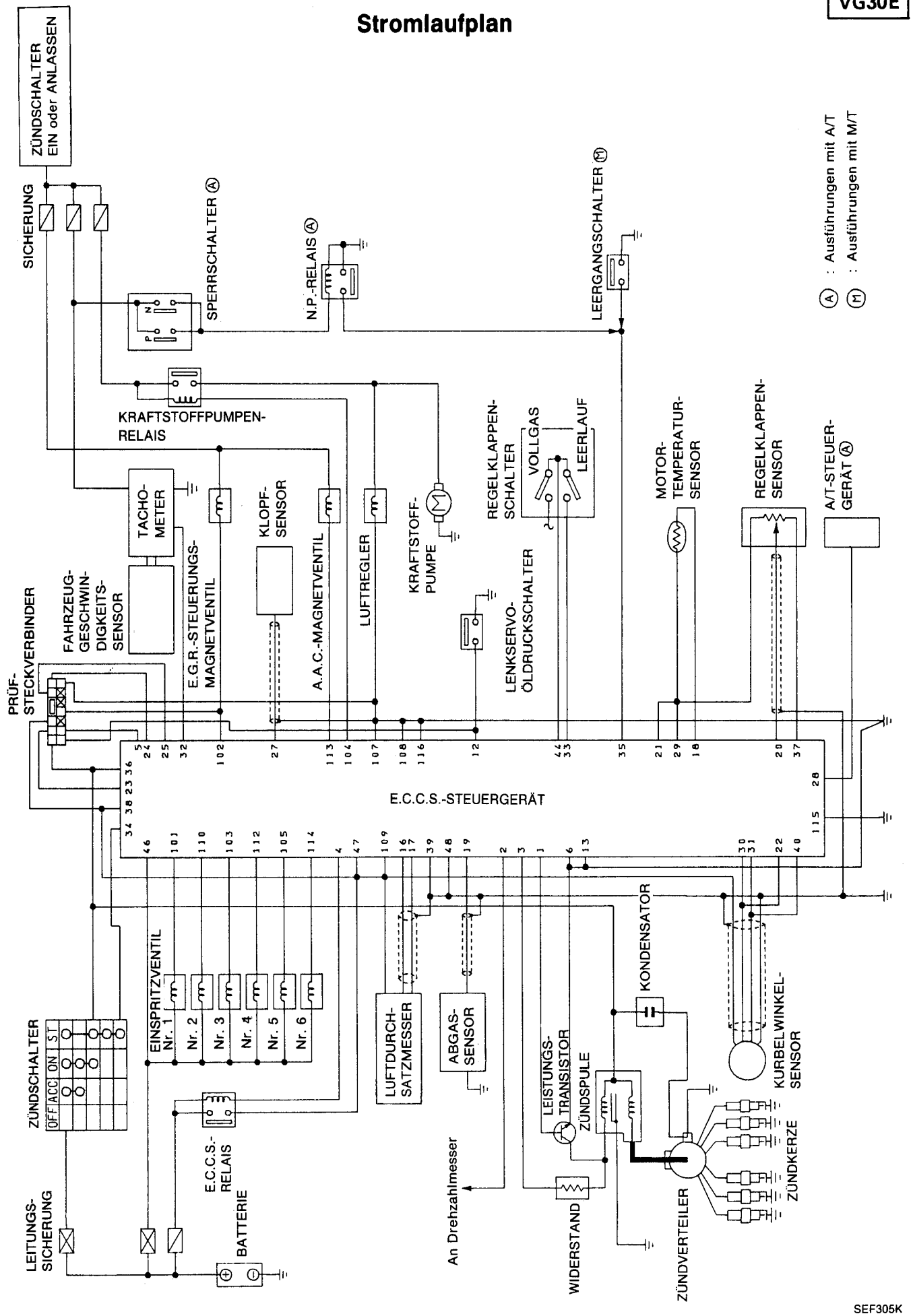


① E.G.R.-Steuerungsmagnetventil an Regelklappengehäuse
② E.G.R.-Steuerungsmagnetventil an E.G.R.-Steuerventil
③ E.G.R.-Steuerungsmagnetventil an Luftführungskanal
④ Kraftstoff-Druckregler an Ansaugkrümmer-Sammelrohr
⑤ Aktivkohlebehälter an Regelklappengehäuse
⑥ Aktivkohlebehälter-Spülluftschlauchstutzen an Spülluftleitung
⑦ Spülluftleitung an Regelklappengehäuse

SEF810J

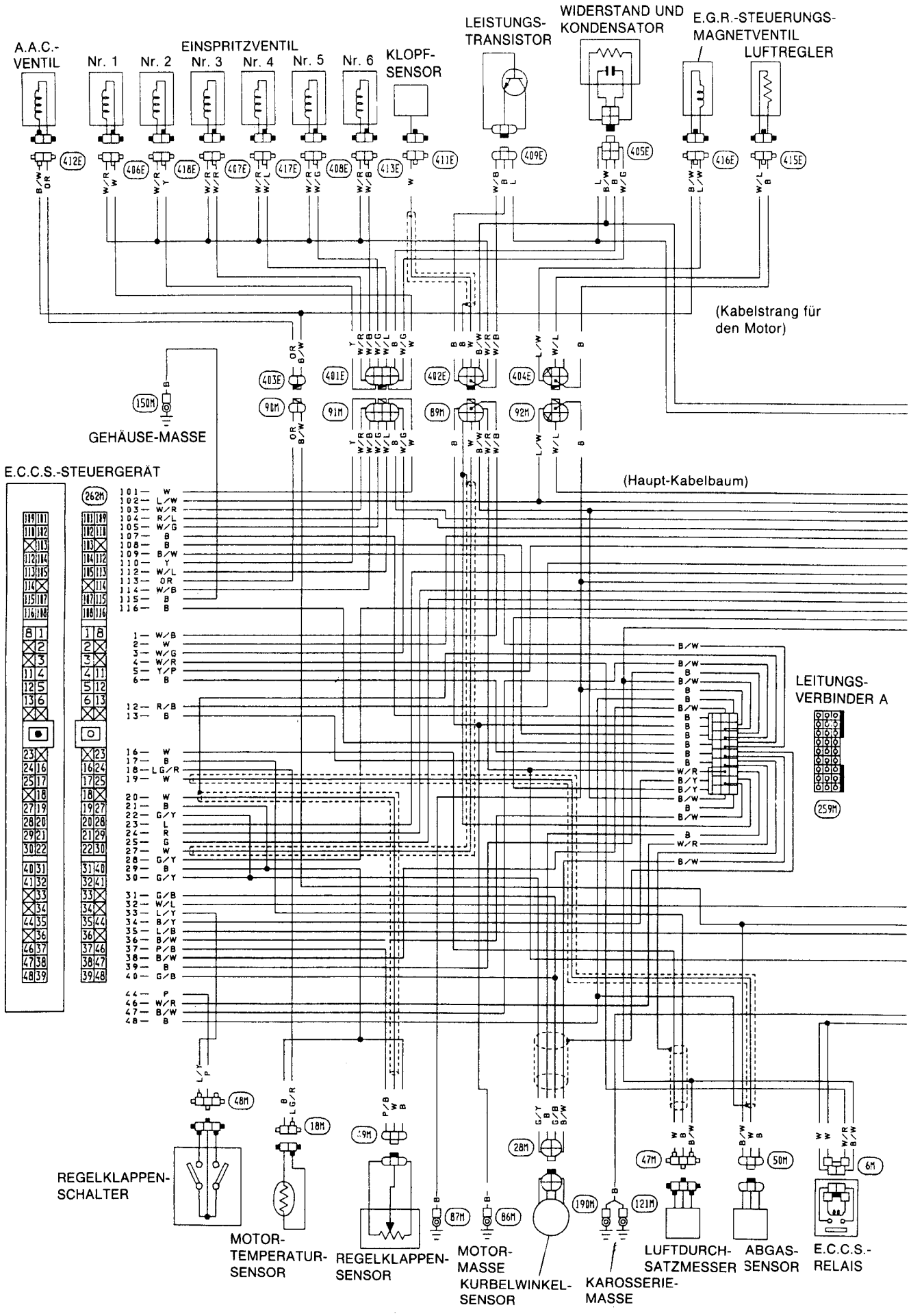
VG30E

Stromlaufplan



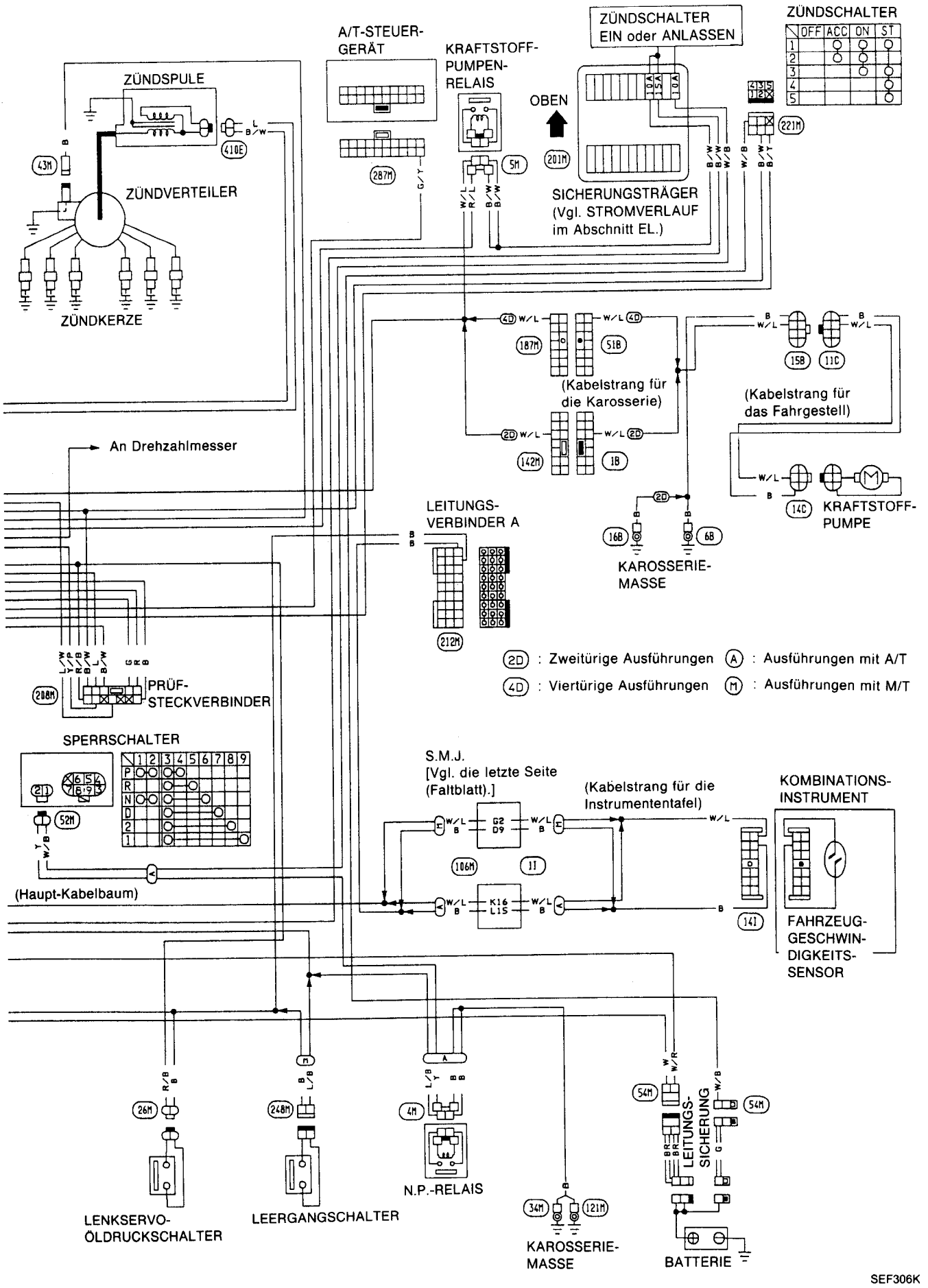
VG30E

Schaltplan

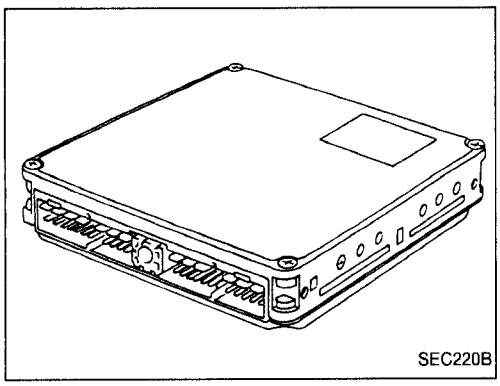


Schaltplan (Forts.)

VG30E

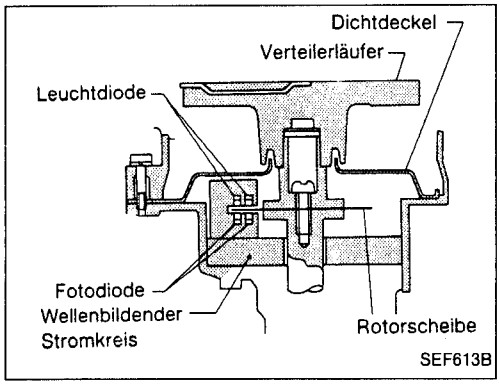


VG30E


SEC220B

E.C.U. (E.C.C.S.-Steuergerät)

Das E.C.U. besteht aus einem Mikrocomputer, Steckverbindern für Impuls-Eingang und -Ausgang sowie für die Stromversorgung, Prüfleuchten und einem Diagnosearten-Wählschalter. Das Steuergerät steuert den Motor.



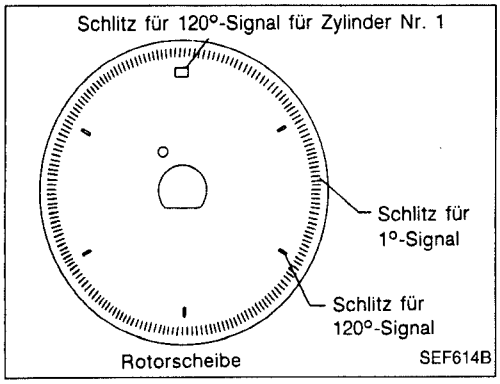
SEF613B

Kurbelwinkel-Sensor

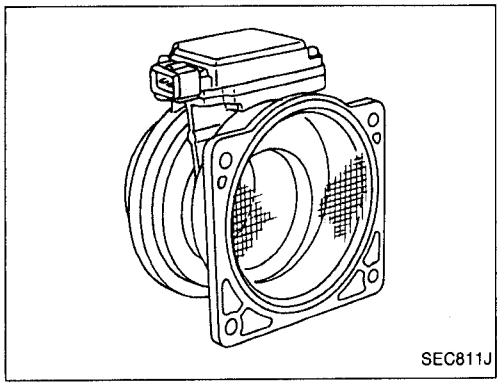
Der Kurbelwinkel-Sensor dient als Grundimpuls-Sensor für das gesamte E.C.C.S. Er dient sowohl zur Ermittlung der Drehzahl des Motors als auch der jeweiligen Kolbenstellung und übermittelt Signale (Impulse) an das E.C.U., die dieses wiederum zur Steuerung der Einspritzmenge, des Zündzeitpunktes und der weiteren Funktionen benutzt.

Der Kurbelwinkel-Sensor besteht aus der Impulsgeber-Rotorscheibe und einem wellenbildenden Stromkreis. In den Außenrand der Impulsgeber-Rotorscheibe sind 360 Schlitze für 1°-Signale und 6 Schlitze für 120°-Signale eingearbeitet. In den wellenbildenden Stromkreis sind Leuchtdioden (L.E.D.) und lichtempfindliche Dioden (Fotodioden) integriert.

Bewegt sich die Impulsgeber-Rotorscheibe durch den zwischen einer Leuchtdiode und einer Fotodiode befindlichen freien Raum, durchtrennt der jeweilige Rotorscheiben-Schlitz den von der Leuchtdiode zur Fotodiode geleiteten Lichtstrahl. Hierdurch wird eine in ihrer Stärke wechselnde Spannung erzeugt, die in der Folge durch den wellenbildenden Stromkreis in einen Ein/Aus-Impuls umgewandelt und zum E.C.U. weitergeleitet wird.



SEF614B


SEC811J

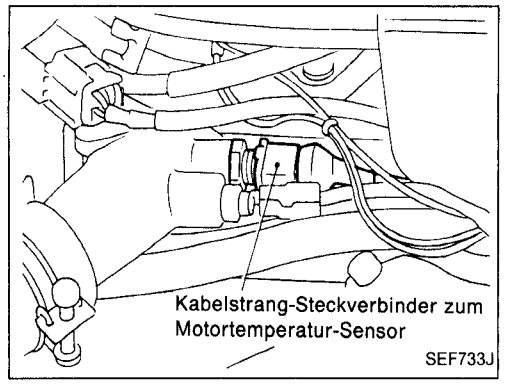
Luftdurchsatzmesser

Der Luftmengenmesser (Luftdurchsatzmesser) ermittelt die Ansaugluft-Massendurchsatzrate durch Erfassen eines bestimmten Teils derselben. Die Messungen werden so durchgeführt, daß das E.C.U. elektrische Ausgabeimpulse erhält, die durch das Ausmaß der von dem im Ansaugluftstrom angeordneten Heizdraht abgegebenen Wärme verändert werden.

Die durch den Ansaugkrümmer und in der Folge um den Heizdraht strömende Luft führt die vom Heizdraht erzeugte Wärme ab, so daß die verbleibende Temperatur von der Stärke des Luftstromes abhängig ist. Andererseits wird die Heizdraht-Temperatur automatisch gesteuert, um sie auf einem bestimmten Wert zu halten.

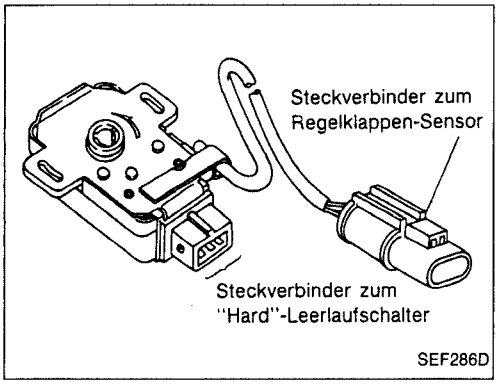
Aus diesem Grunde muß der Heizdraht bei zunehmender Wärmeableitung mit mehr Strom versorgt werden. Aufgrund der sich so ergebenden Änderungen des Strombedarfs kann das E.C.U. den Luftdurchsatz ermitteln.

VG30E



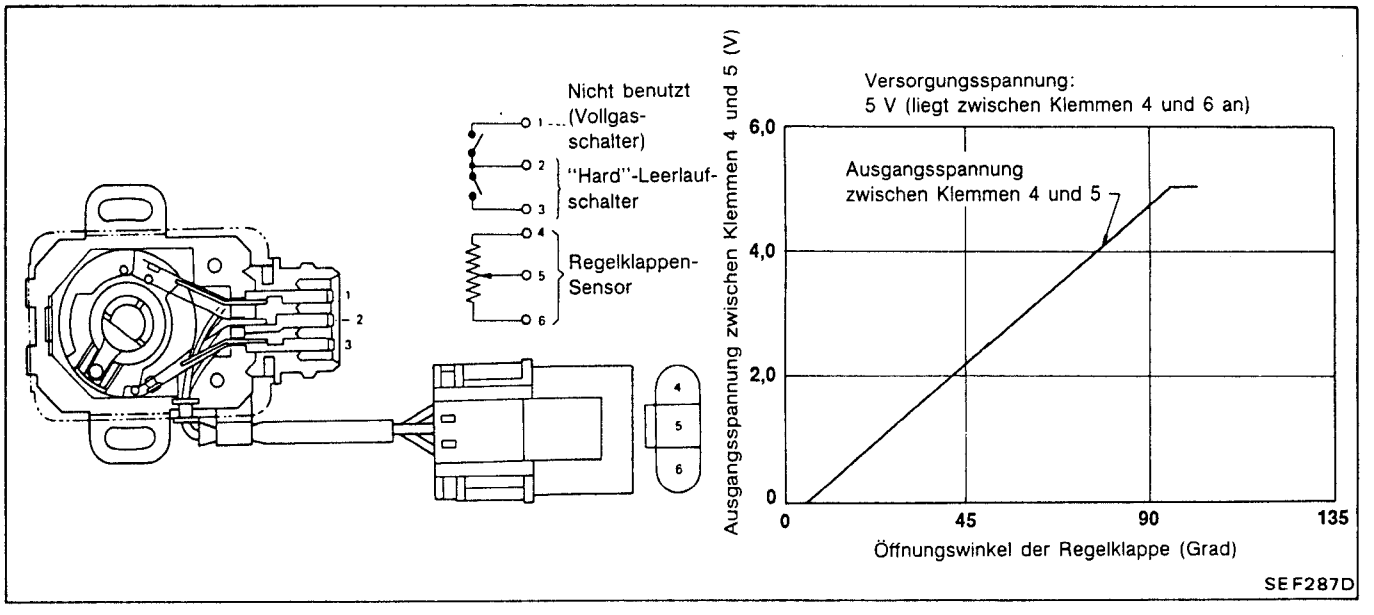
Motortemperatur-Sensor

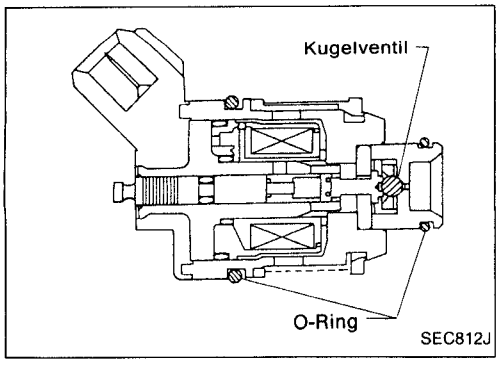
Der im Oberteil des Gehäuses zum Kühlflüssigkeits-Einlaufstutzen des Motors angeordnete Motortemperatur-Sensor erfaßt die Temperatur der Kühlflüssigkeit des Motors und übermittelt entsprechende Signale an das E.C.U.
Dieser Sensor arbeitet mit einem Thermistor (Heißleiter), der auf Temperaturänderungen empfindlich reagiert und dessen elektrischer Widerstand sich mit zunehmenden Temperaturen verringert.



Regelklappen-Sensor & "Soft-/Hard"-Leerlaufschalter

Der Regelklappen-Sensor spricht auf die Bewegungen des Fahrpedals an. Dieser Sensor ist eine Art Regelwiderstand (Potentiometer), der die Stellung der Regelklappe in eine Ausgangsspannung umwandelt und dieses Spannungssignal zum E.C.U. überträgt. Darüberhinaus erfaßt dieser Sensor die Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit der Regelklappe und sendet das entsprechende Spannungssignal zum E.C.U.
Die Leerlaufstellung der Regelklappe wird durch das E.C.U. bestimmt, das die Signale vom Regelklappen-Sensor empfängt. Dieses System ist als "Soft"-Leerlaufschalter bezeichnet. Dieser Schalter steuert den Motorbetrieb wie z.B. die Kraftstoffabschaltung. Weiterhin ist auch ein "Hard"-Leerlaufschalter vorhanden, der sich im Regelklappen-Sensor befindet und nicht zur Motorsteuerung sondern für die Selbstdiagnose verwendet wird.

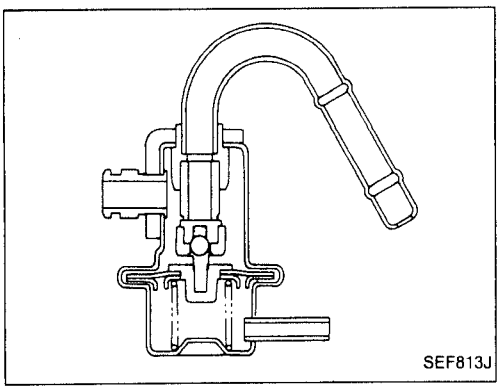




Einspritzventil

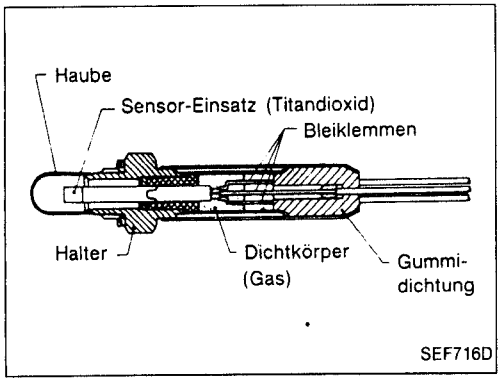
Das Einspritzventil ist ein kleines Präzisionsmagnetventil. Wenn das E.C.U. an das Einspritzventil einen Einspritzimpuls schickt, zieht die Wicklung im Einspritzventil das Kugelventil zurück, so daß Kraftstoff durch das Einspritzventil in den Ansaugkrümmer eingespritzt wird. Die einzuspritzende Kraftstoffmenge wird über die Dauer des Einspritzimpulses vom E.C.U. gesteuert.

VG30E



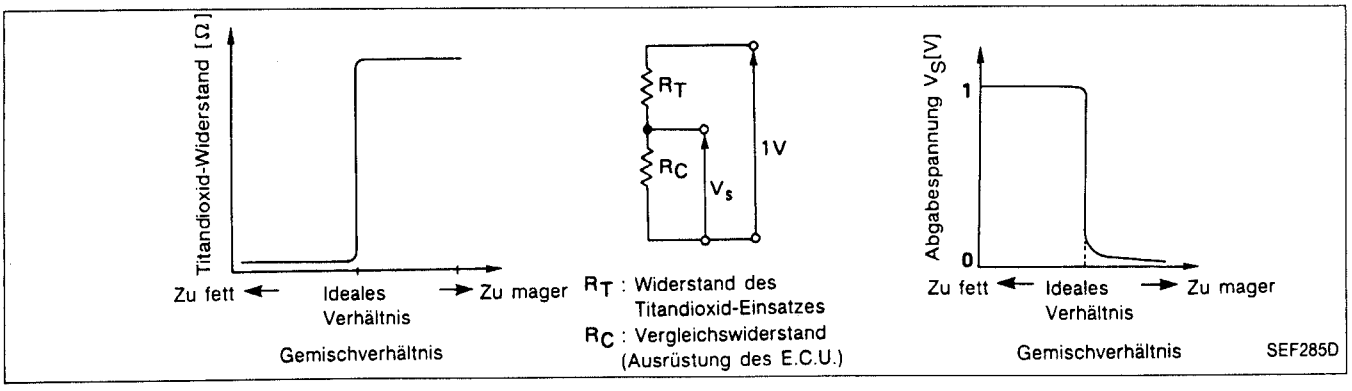
Druckregler

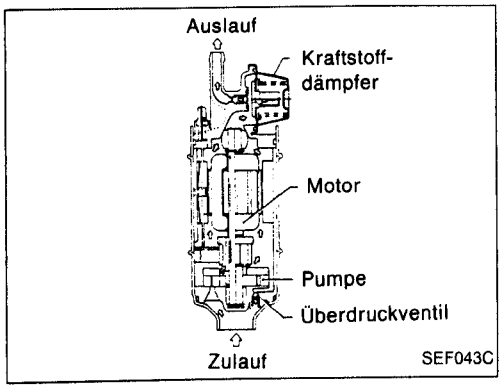
Der Druckregler hält den Kraftstoffdruck auf 299,1 kPa (2,991 bar, 3,05 kg/cm^2). Da die einzuspritzende Kraftstoffmenge von der Dauer des Einspritz-Impulses abhängig ist, ist es erforderlich, den Druck auf dem vorstehenden Wert gleichbleibend zu halten.



Abgas-Sensor

Der im Auspuffkrümmer untergebrachte Abgas-Sensor überwacht den im Abgas enthaltenen Sauerstoffanteil.Der Abgas-Sensor besteht aus keramischem Titandioxid, dessen elektrischer Widerstand sich beim Erreichen des idealen Luft-/aftstoff-Verhältnisses abrupt ändert. Das E.C.U. versorgt den Abgas-Sensor mit einer Spannung von ungefähr 1 V und erfaßt andererseits die Abgabespannung des Sensors, die von seinem Widerstand abhängt.
Eine Heizvorrichtung wird zur Aktivierung des Sensors verwendet.

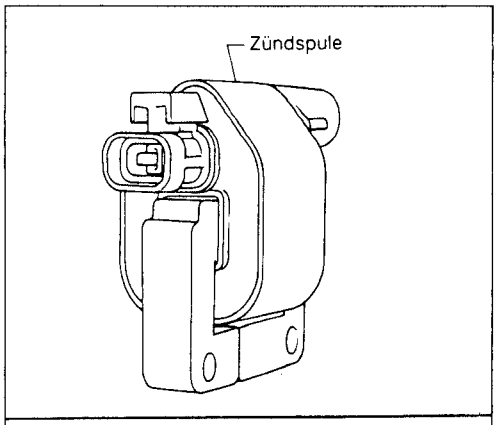


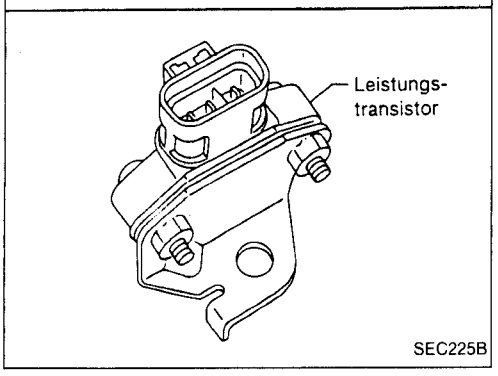


Kraftstoffpumpe

Bei der mit einem Kraftstoffdämpfer ausgerüsteten Kraftstoffpumpe handelt es sich um eine Tauchpumpe, die im Kraftstoffbehälter untergebracht ist.
Die Flügelzellenrollen sind unmittelbar mit einem Elektromotor, der vom Kraftstoff abgekühlt wird, gekoppelt.

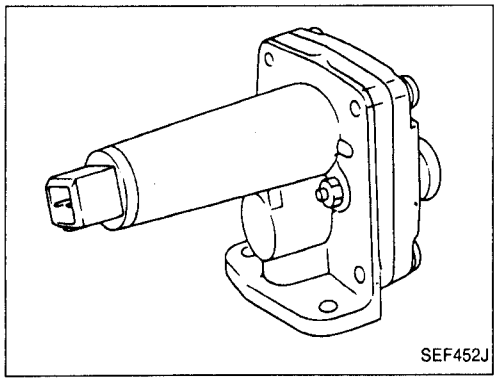
VG30E





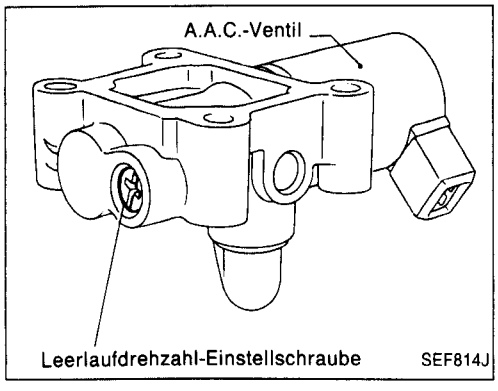
Leistungstransistor und Zündspule

Die vom E.C.C.S.-Steuergerät abgegebenen Zündimpulse werden durch den Leistungstransistor, der den Primärstromkreis der Zündspule zur Induktion der jeweils geeigneten Hochspannung im Sekundärstromkreis schließt und unterbricht, verstärkt. Bei der Zündspule handelt es sich um eine kleine, vollummantelte Ausführung.



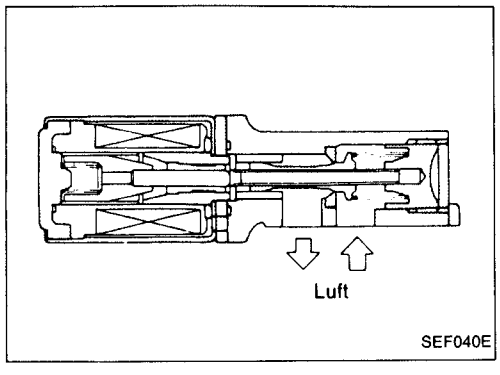
Luftregler

Bei kaltem Motor bewirkt der Ansaugluftregler (Luftregler), daß eine Umleitung der Ansaugluft stattfindet, damit während der Warmlaufphase ein schneller Leerlauf erzielt wird.
In den Luftregler sind eine Bimetall-Lamelle, ein Heizelement und ein Drehverschluß eingebaut. Bei niedriger Temperatur der Bimetall-Lamelle ist der Luftübertrittskanal geöffnet. Wenn der Motor angesprungen ist und ein elektrischer Strom durch das Heizelement hindurchfließt, beginnt die Bimetall-Lamelle den Drehverschluß zu bewegen, um den Übertrittskanal zu schließen. Der Luftübertrittskanal bleibt geschlossen, bis der Motor abgestellt wird und das Bimetall abkühlt.



Leerlaufluft-Einstellgerät (I.A.A.-Gerät)

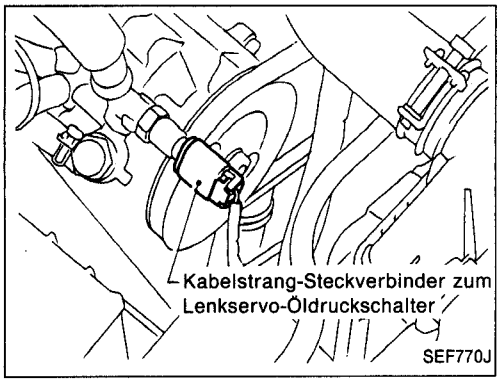
Das I.A.A.-Gerät besteht aus dem A.A.C.-Ventil und der Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube. Es erhält ein Signal vom E.C.U. und stellt die Leerlaufdrehzahl auf den vorher bestimmeten (vorprogrammierten) Wert ein.



Zusatzluft-Steuerungsventil (A.A.C.-Ventil)

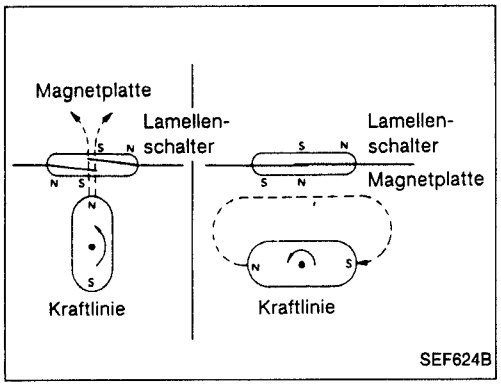
Das E.C.U. betätigt das A.A.C.-Ventil mit einem EIN/AUS-Impuls. Je länger der EIN-Impuls gegeben wird, desto größer ist Luftmenge, die durch das A.A.C.-Ventil fließt.

VG30E



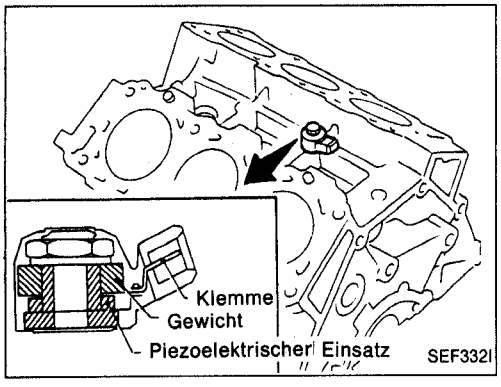
Lenkservo-Öldruckschalter

Der Öldruckschalter der Hilfskraft-Lenkanlage (Lenkservo-Öldruckschalter) ist am Hochdruckrohr der Hilfskraft-Lenkanlage angebracht, erfaßt die auf die Anlage einwirkende Belastung und übermittelt das Last-Signal an das E.C.U., das seinerseits das Leerlaufdrehzahl-Steigerungssignal an das A.A.C.-Ventil übermittelt.



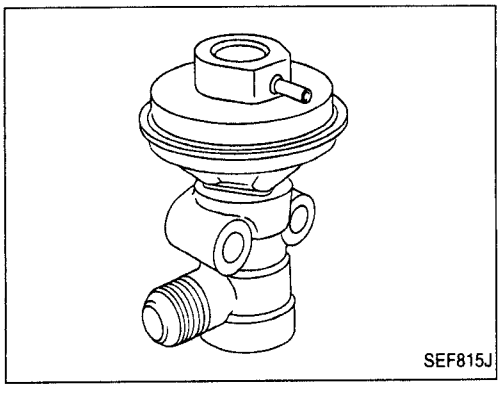
Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor

Der Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor gibt einen Impuls über die Fahrzeuggeschwindigkeit an das E.C.U. ab.
Der Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor besteht aus einem Lamellenschalter, der im Tachometer eingebaut ist, und wandelt die Fahrzeuggeschwindigkeit in ein Impulssignal um.



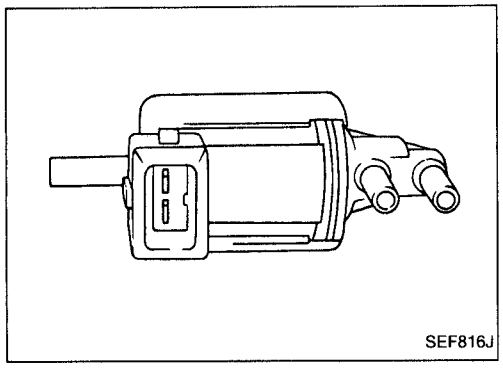
Klopfsensor

Der Klopfsensor ist in den Zylinderblock eingeschraubt und dient zum Abfühlen von Klopfzuständen.
Eine vom Zylinderblock übertragene Klopfschwingung wirkt als Druck auf den piezoelektrischen Einsatz ein. Dieser schwingungsbedingte Druck wird anschließend in einen Spannungsimpuls umgewandelt, der seinerseits als Ausgangssignal ans E.C.U. weitergeleitet wird.



E.G.R.-Steuerventil

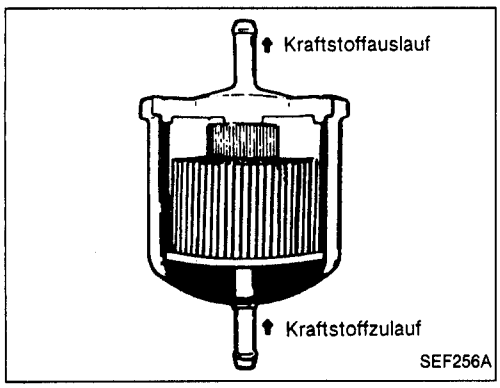
Das E.G.R.-Steuerventil steuert die Menge des Auspuffgases, die in den Ansaugkrümmer zurückgeführt wird. Dies geschieht durch eine senkrechte Bewegung des Kegelventils, das mit der Membran verbunden ist. Der auf die Membran einwirkende Unterdruck ist vom Öffnungsgrad der Regelklappe abhängig.



E.G.R.-Steuerungsmagnetventil

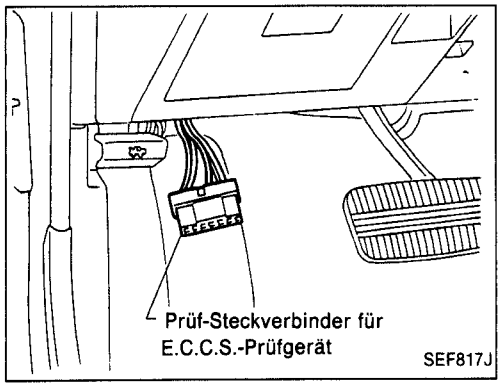
Die E.G.R.-Anlage wird ausschließlich durch das E.C.U. gesteuert.
Sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Motordrehzahlen schaltet sich das Magnetventil ein, so daß das E.G.R.-Ventil die Abgaszufuhr zum Ansaugkrümmer abschaltet.

VG30E



Kraftstoff-Filter

Der Kraftstoff-Filter ist besonders für die Kraftstoff-Einspritzanlage konstruiert und mit einem Metallgehäuse ausgerüstet, das für hohen Kraftstoffdruck ausgelegt ist.

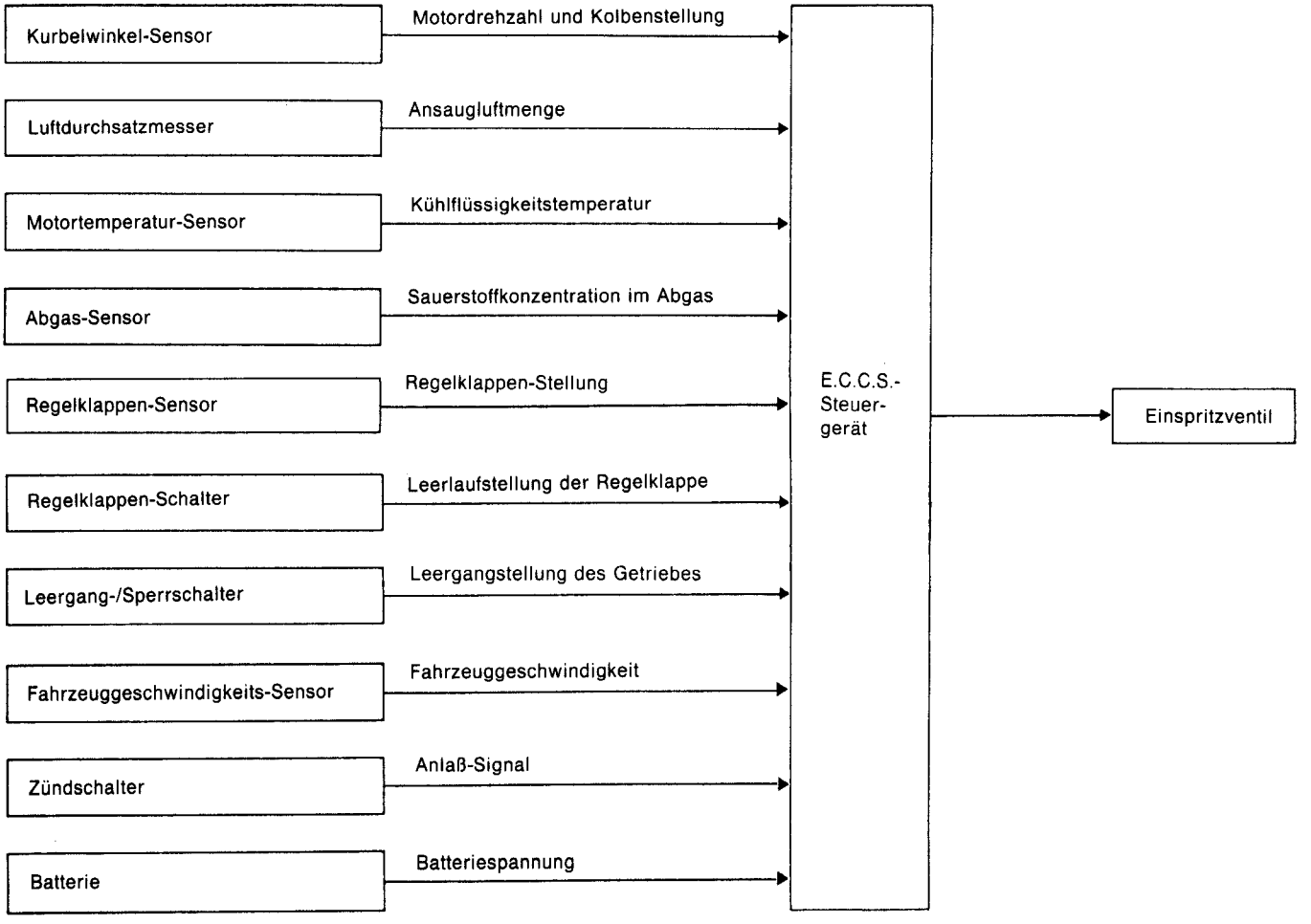


Prüf-Steckverbinder für E.C.C.S.-Prüfgerät

Der Prüf-Steckverbinder für das E.C.C.S.-Prüfgerät befindet sich im Innern der Instrumententafel, hinter der Motorhauben-Entriegelungsvorrichtung.

Steuerung des Kraftstoffeinspritz-Vorgangs

EINGANGS-/AUSGANGSLEITUNGEN



EINSTELLUNG DER EINSPRITZ-GRUNDMENGE

Die vom Einspritzventil eingespritzte Kraftstoffmenge oder die Zeitspanne, während der das Einspritzventil geöffnet bleibt, wird vom E.C.U. bestimmt. Die Einspritz-Grundmenge entspricht einem im ROM des E.C.U. gespeicherten Wert. Mit anderen Worten: Der bestmögliche programmierte Wert wird entsprechend den Betriebszuständen des Motors, die über die vom Kurbelwinkel-Sensor und Luftdurchsatzmesser kommenden Eingangssignale (für Motordrehzahl und Ansaugluftmenge) erkannt werden, vom E.C.U. ausgewählt.

VERSCHIEDENE EINSPRITZMENGEN-KORREKTURFAKTOREN

Zusätzlich wird die Menge des eingespritzten Kraftstoffes korrigiert, um die Motorleistung unter verschiedenen Betriebszuständen zu verbessern.

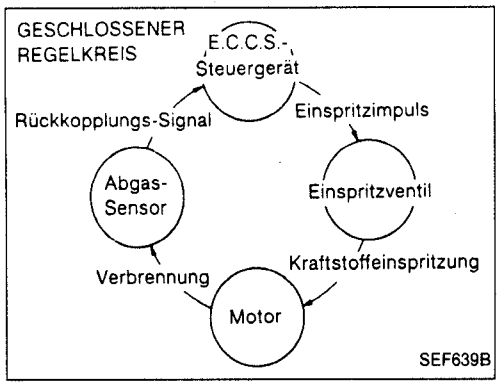
<Kraftstoff-Anreicherung>

1) Während der Warmlaufphase
2) Beim Anlassen des Motors
3) Während des Beschleunigens
4) Beim Fahrbetrieb mit betriebswarmem Motor

<Kraftstoff-Verminderung>

1) Beim Verzögern

Steuerung des Kraftstoffeinspritz-Vorgangs (Forts.)



STEUERUNG DER GEMISCHVERHÄLTNIS-RÜCKKOPPLUNG

Das Gemischverhältnis-Rückkopplungssystem dient dazu, das Gemischverhältnis exakt auf dem stöchiometrischen Punkt zu halten, so daß der Dreiweg-Katalysator den Ausstoß an CO, HC und NOx reduzieren kann. Dieses System verwendet einen Abgas-Sensor im Auspuffkrümmer, um das Luft-/Kraftstoff-Verhältnis zu prüfen. Das E.C.U. regelt die Einspritz-Impulsbreite in Übereinstimmung mit der Spannung des Abgas-Sensors, so daß das Gemischverhältnis innerhalb des stöchiometrischen Bereiches des Luft-/Kraftstoff-Verhältnisses liegt.

Diese Steuerung wird als geschlossener Regelkreis bezeichnet. Der offene Regelkreis bezieht sich auf jenen Betriebszustand, in dem das E.C.U. einen der folgenden Zustände entdeckt und die Gemischverhältnis-Rückkopplung ausschaltet, um eine stabile Verbrennung beibehalten zu können.

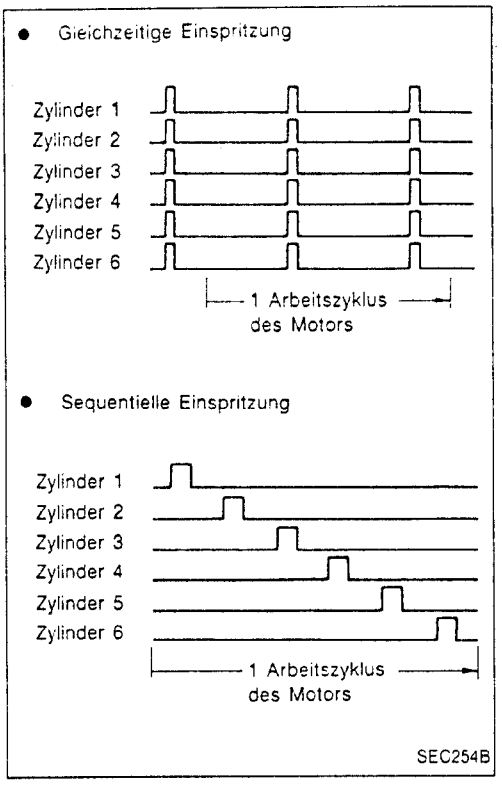
1) Verzögerung
2) Betrieb unter hoher Last, bei hohen Geschwindigkeiten
3) Leerlauf des Motors
4) Störung des Abgas-Sensors oder dessen Stromkreis
5) Ungenügende Aktivierung des Abgas-Sensors bei niedrigen Motortemperaturen
6) Beim Anlassen des Motors

LERNFÄHIGE STEUERUNG DES GEMISCHVERHÄLTNISSES

Die Steuerung des Gemischverhältnis-Rückkopplungssystems überwacht das vom Abgas-Sensor gesendete Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis-Signal. Dieses Rückkopplungssignal wird dem E.C.U. weitergeleitet, um die Einspritz-Grundmenge so zu regeln, daß das grundlegende Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis so genau wie möglich dem theoretischen Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis entspricht. Wie auch immer, aufgrund von Fertigungstoleranzen (z.B. Heizdraht des Luftdurchsatzmessers) und wechselnden Betriebszuständen (Verstopfung der Einspritzventile usw.) der E.C.C.S.-Bauteile, die das Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis direkt beeinflussen, ist es möglich, daß das grundlegende Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis nicht wie beabsichtigt geregelt wird.

Dementsprechend wird in diesem System der Unterschied zwischen grundlegendem und theoretischem Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis quantitativ erfaßt. Der Unterschied wird dann in Einheiten von "Einspritzdauer" berechnet, um eine automatische Kompensation des Unterschieds der beiden Gemischverhältnisse zu gewährleisten.

Steuerung des Kraftstoffeinspritz-Vorgangs (Forts.)



STEUERUNG DES KRAFTSTOFF-EINSPRITZZEITPUNKTES

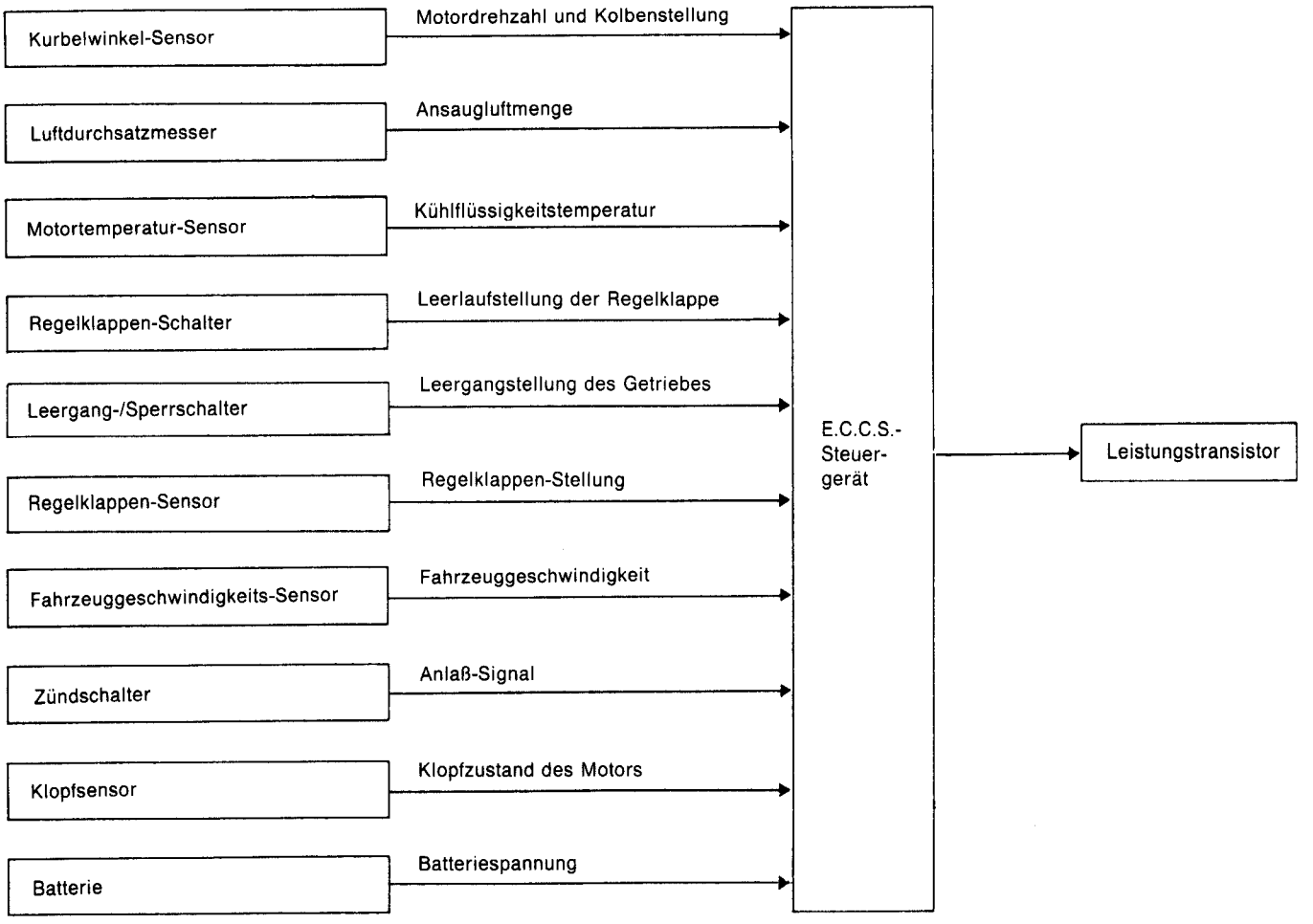
Es werden zwei verschiedene Einspritzsysteme eingesetzt — gleichzeitige Einspritzung und sequentielle Einspritzung. Bei der ersten Einspritzung wird der Kraftstoff zweimal pro Arbeitszyklus des Motors gleichzeitig in alle sechs Zylinder eingespritzt.
Mit anderen Worten: Es werden also zweimal pro Arbeitszyklus des Motors Einspritzsignale von gleicher Impulsbreite gleichzeitig vom E.C.U. zu den sechs Zylindern übertragen.
Bei sequentieller Einspritzung wird der Kraftstoff in jedem Arbeitszyklus des Motors entsprechend der Zündfolge nacheinander in die einzelnen Zylinder eingespritzt.
Beim Anlassen wird der Kraftstoff zweimal pro Arbeitszyklus gleichzeitig in alle sechs Zylinder eingespritzt.

KRAFTSTOFFABSCHALTUNG

Die Kraftstoffzufuhr zu sämtlichen Zylindern wird während der Verzögerung oder bei Erreichen der Drehzahlgrenzwerte abgeschaltet.

Steuerung des Zündzeitpunktes

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



Steuerung des Zündzeitpunktes (Forts.)

SYSTEMBESCHREIBUNG

Der Zündzeitpunkt wird durch das E.C.U. geregelt, um unter sämtlichen Betriebsbedingungen das optimalste Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis beibehalten zu können. Die Daten für den Zündzeitpunkt sind im ROM des E.C.U. in Form einer Matrix (siehe unten) gespeichert.

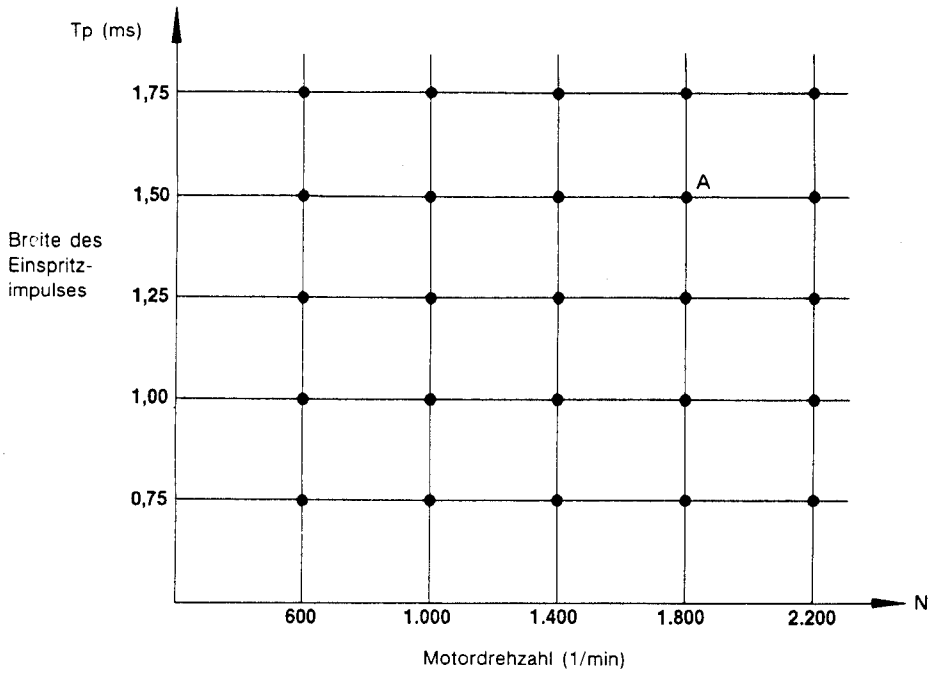
Das E.C.U. überwacht die Informationen, wie Einspritzimpulsbreite und das Signal des Kurbelwinkel-Sensors, die sich laufend verändern. Auf diese Informationen reagierend werden Zündungssignale zum Leistungstransistor gesendet.

z.B. N: 1.800/min, Tp: 1,50 ms
A Grad vor OT

Zusätzlich wird der Zündzeitpunkt

1) Beim Anlassen
2) Während der Warmlaufphase
3) Im Leerlauf
4) Bei niedriger Batteriespannung

vom E.C.U. entsprechend der sonstigen im ROM gespeicherten Daten neu berechnet.



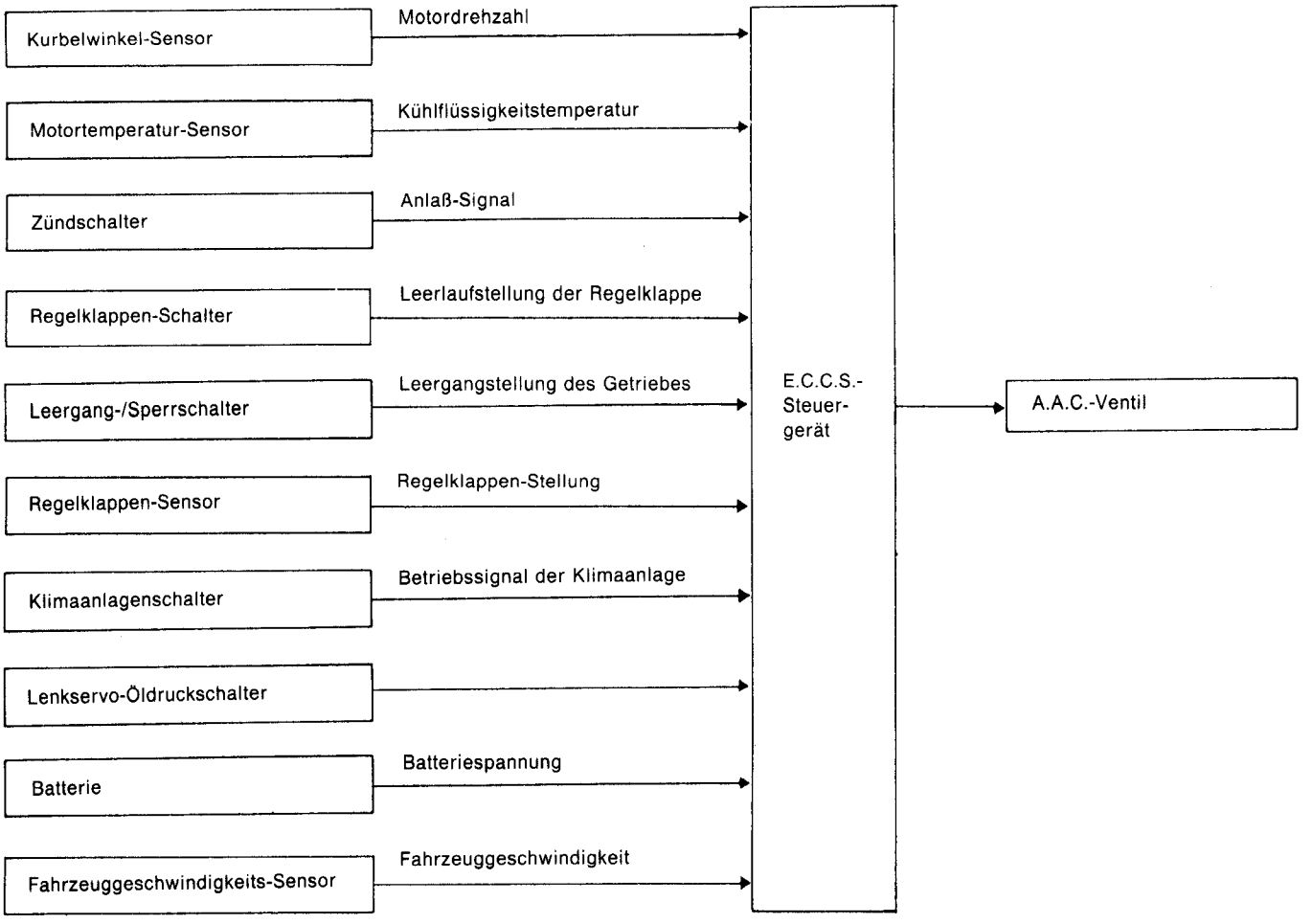
SEC750A

Das mit dem Klopfsensor gekoppelte System zur Zurückverlegung des Zündzeitpunktes (Zündzeitpunktverzögerungssystem) ist nur für Notfälle bestimmt. Die Zündzeitpunkt-Grundeinstellung wurde innerhalb des Antiklopfbereichs vorprogrammiert, damit für solche Fälle, in denen vorgeschriebener Kraftstoff einmal nicht verfügbar sein sollte, Vorsorge getroffen ist. Dies bedeutet, daß das Zündzeitpunktverzögerungssystem unter normalen Fahrbedingungen nicht arbeitet.

Sollte Zündungsklopfen jedoch einmal auftreten, erfaßt der Klopfsensor diesen Zustand und überträgt den entsprechenden Impuls an das E.C.C.S.-Steuergerät. Nach Eingang dieses Impulses bewirkt das Steuergerät eine Zurückverlegung des Zündzeitpunkts, um die Klopfneigung zu eliminieren.

Steuerung der Leerlaufdrehzahl

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN

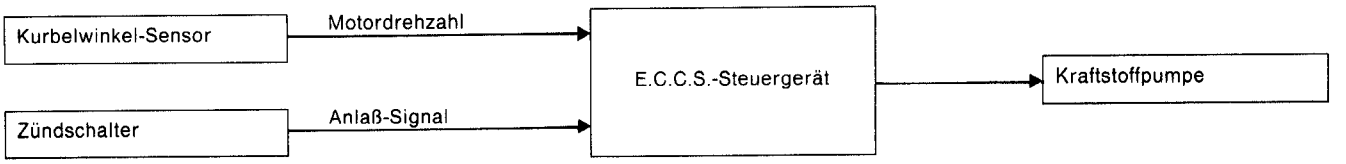


SYSTEMBESCHREIBUNG

Dieses System regelt die Leerlaufdrehzahl des Motors auf einen vorher definierten Wert. Die Leerlaufdrehzahl wird durch eine feinfühlige Regelung der Luftmenge, welche die Regelklappe über das A.A.C.-Ventil umgeht, gesteuert. Das A.A.C.-Ventil verändert den Öffnungsgrad des Zusatzluft-Durchganges, um die Zusatzluftmenge zu steuern. Der Ventil-Öffnungsgrad wird zur bestmöglichenSteuerung der Leerlaufdrehzahl des Motors verändert. Der Kurbelwinkel-Sensor ermittelt die tatsächliche Motordrehzahl und überträgt ein Signal an das E.C.U. Das E.C.U. steuert in Abhängigkeit von diesem Signal die EIN/AUS-Zeitdauer des A.A.C.-Ventils, so daß die Motordrehzahl mit dem im ROM gespeicherten Zielwert übereinstimmt. Der Zielwert entspricht der tiefstmöglichen Motordrehzahl, bei der noch ein ruhiger Lauf möglich ist. Der im ROM gespeicherte Optimalwert ist unter Berücksichtigung verschiedener Betriebszustände des Motors, wie in die Kabine übertragene Vibrationen und Geräusche, Kraftstoffverbrauch und Motorbelastung (Klimaanlage, elektrische Last), bestimmt.

Kraftstoffpumpen-Steuerung

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



SYSTEMBESCHREIBUNG

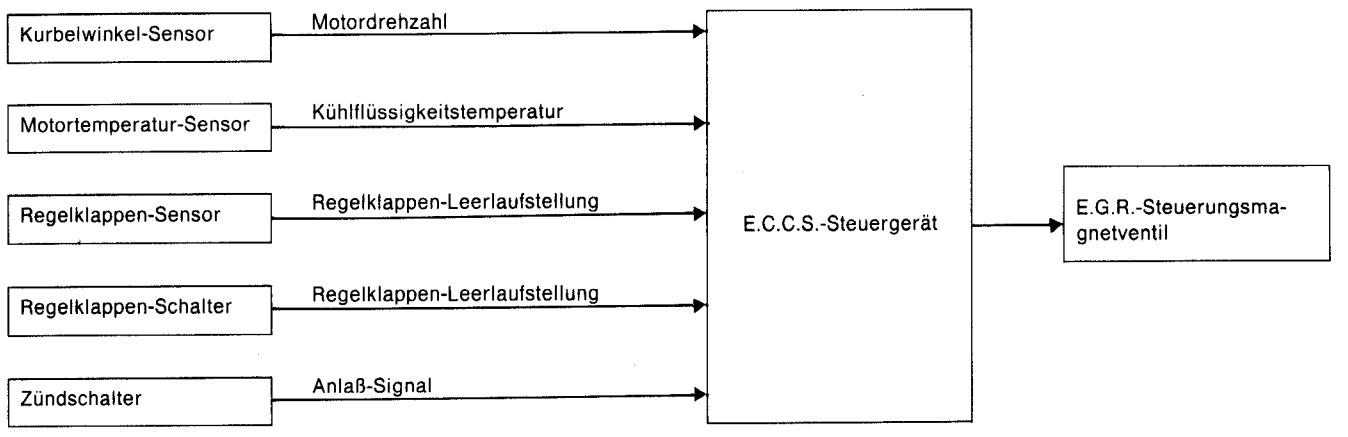
Um den Leistungsbedarf zu senken, wird der Steuerstrom für das Relais der Kraftstoffpumpe wie folgt ein- und ausgeschaltet:

Steuerung der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Kraftstoffpumpe

Zündschalter-Stellung	Zustand des Motors	Kraftstoffpumpen-Relais	Funktion der Kraftstoffpumpe
EIN	Abgestellt	EIN → AUS	Arbeitet einige Sekunden lang nach Einschalten der Zündung
	Anlassen	EIN	Arbeitet
	Läuft	EIN	Arbeitet

Steuerung der E.G.R.-Anlage (Abgasrückführungsanlage)

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



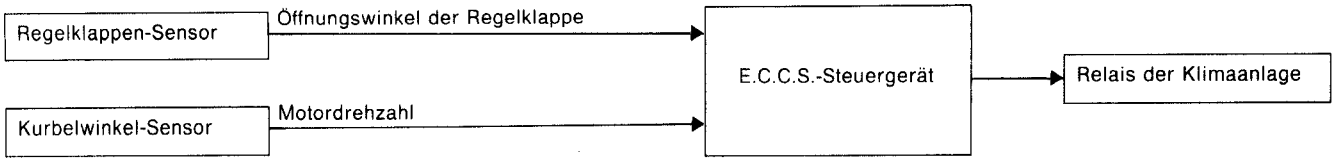
SYSTEMBESCHREIBUNG

Des weiteren gehört ein System zur Ausrüstung, das den auf das E.G.R.-Steuerventil einwirkenden Unterdruck entsprechend den jeweiligen Betriebszustand des Motors genau regelt und unterbricht.
Diese Unterbrechungs- und Regelungsfunktion wird vom E.C.U. gesteuert. Sobald das E.C.U. einen der folgenden Betriebszustände feststellt, fließt Strom durch das Magnetventil in der E.G.R.-Steuerungsunterdruckleitung. Dadurch wird der steuerungswirksame Unterdruck ins Freie abgegeben, so daß das E.G.R.-Steuerventil geschlossen bleibt.

1) Niedrige Motortemperatur
2) Anlassen des Motors
3) Hochtouriger Motorbetrieb
4) Leerlaufbetrieb des Motors
5) Übermäßig hohe Motortemperatur
6) Störung in der C.P.U. des E.C.U. und Störung im Kurbelwinkel-Sensor

Steuerung der Beschleunigungs-Abschaltung

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



SYSTEMBESCHREIBUNG

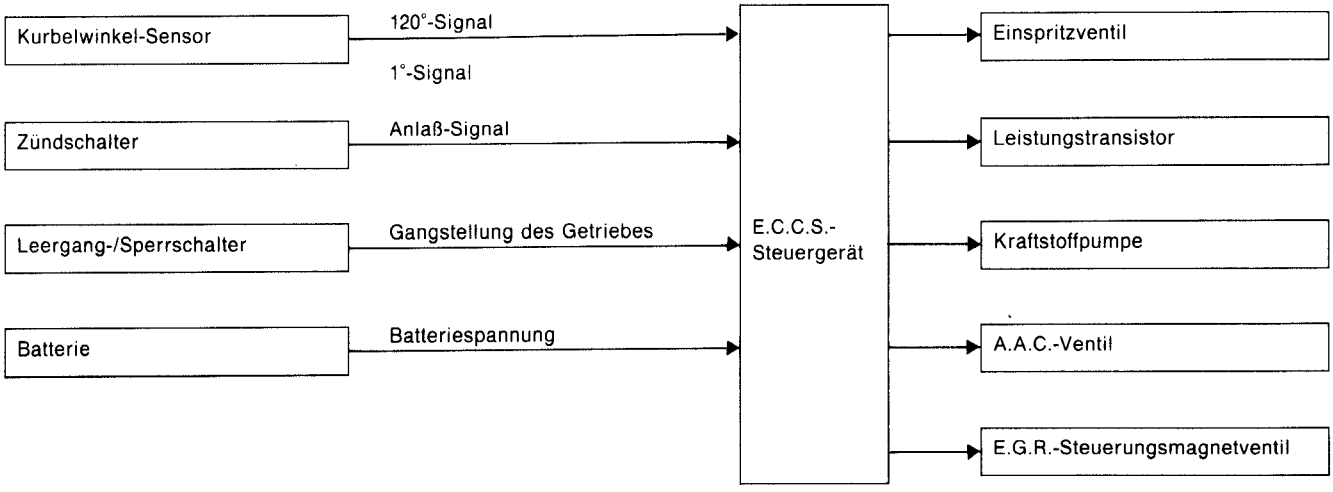
Bei der Beschleunigung wird die Klimaanlage für die Dauer einiger Sekunden abgeschaltet.

Dieses System verbessert die Beschleunigung bei eingeschalteter Klimaanlage.

Ausfallsicheres System

STÖRUNG IN DER C.P.U. DES E.C.U. UND STÖRUNG IM KURBELWINKEL-SENSOR

Eingangs-/Ausgangssignalleitungen



Überblick

Über die Ausfallsicherung kann der Motor auch angelassen werden, wenn Störungen an der C.P.U. des E.C.U. auftreten oder eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß im Stromkreis des Kurbelwinkel-Sensors vorliegt.
In Vorgänger-Ausführungen konnte der Motor in diesen Fällen nicht ohne weiteres angelassen werden. Die Schutzfunktionen in diesem neuen ausfallsicheren System ermöglichen jedoch auch dann das Anlassen des Motors.

Aktivieren des ausfallsicheren Systems bei Funktionsstörung am Kurbelwinkel-Sensor

Die ausfallsichere Funktion wirkt, sobald einer der folgenden Betriebszustände eintritt:

(1) Mehrere Sekunden lang wird kein 120°-Signal (Bezugssignal) aufgenommen oder das 1°-Signal (Stellungssignal) entspricht 0/min.
(2) Zündschalter in Stellung START/ANLASSEN.
(3) Die Batteriespannung liegt bei eingeschalteter Zündung über 10V.
(4) Der Leergangschalter ist eingeschaltet oder der Sperrschalter steht in Stellung "P" oder "N".
(5) Bei Zündschalter-Stellung ANLASSEN liegt die Batteriespannung mindestens um 1 Volt weniger als bei Zündschalter-Stellung EIN.

Aktivieren des ausfallsicheren Systems bei Funktionsstörung im E.C.U.

Es wurde eine Störung in der Rechenfunktion des E.C.U. festgestellt.
Bei Zuschalten der Ausfallsicherung, d.h sobald das E.C.U. eine Funktionsstörung in der C.P.U. des E.C.U. oder im Stromkreis zum Kurbelwinkel-Sensor feststellt, leuchtet die "CHECK ENGINE" (Motorprüfung)-Kontrolleuchte in der Instrumententafel auf.

Motorsteuerung arbeitet mit Hilfe des ausfallsicheren Systems, wenn eine Funktionsstörung im E.C.U. oder Kurbelwinkel-Sensor vorliegt

Das aktivierte ausfallsichere System übernimmt innerhalb bestimmter Grenzen die Steuerung von Kraftstoffeinspritzung, Zündverstellung, Kraftstoffpumpen-Betrieb, Leerlaufdrehzahl des Motors und E.G.R.-Funktion.

Ausfallsicheres System (Forts.)

Abschalten des ausfallsicheren Systems bei Funktionsstörung im E.C.U. oder Kurbelwinkel-Sensor

Die Aktivierung der ausfallsicheren Funktion wird aufgehoben, sobald die Zündung ausgeschaltet wird. Das System wird reaktiviert, wenn nach Einschalten der Zündung alle obigen Betriebsbedingungen erfüllt sind.

STÖRUNG IM LUFTDURCHSATZMESSER

Liegt die Ausgangsspannung des Luftdurchsatzmessers unter oder über dem vorgeschriebenen Wert, beurteilt das E.C.U. den Luftdurchsatzmesser als schadhaft. Im Störungsfalle übernimmt der Regelklappen-Sensor die Funktionen des Luftdurchsatzmessers.

Der Betrieb des Motors ist trotz Störung des Luftdurchsatzmessers möglich (Fahren sowie Anlassen). Die Motordrehzahl steigt jedoch nicht über 3.000/min, um den Fahrer darüber zu informieren, daß der Motor über die ausfallsichere Funktion betrieben wird.

Wirkungsweise

Betriebszustand des Motors	Anlasserschalter	Ausfallsicheres System	Ausfallsichere Funktion
Abgestellt	BELIEBIG	Arbeitet nicht	—
Anlasserbetätigung	EIN	Arbeitet	Motor wird durch einen vom E.C.U. ausgelösten vorherbestimmten Einspritzimpuls in Betrieb gesetzt.
Läuft	AUS		Motordrehzahl steigt nicht über 3.000/min.

STÖRUNG IM MOTORTEMPERATUR-SENSOR

Liegt die Ausgangsspannung des Motortemperatur-Sensors unter oder über dem vorgeschriebenen Wert, wird die Kühlflüssigkeitstemperatur auf einen vorher definierten Wert gesetzt:

Wirkungsweise

Betriebszustand des Motors	Vordefinierter Wert für Motortemperatur °C
Im Augenblick, in dem der Zündschalter auf EIN oder ANLASSEN gedreht wird	20
Mehr als 6 Minuten, nachdem der Zündschalter auf EIN oder ANLASSEN gedreht wird	80
Außer vorstehenden Zuständen	20 bis 80 (Von der Zeit abhängig)

STÖRUNG IM KLOPFSENSOR

Wenn die Ausgangsspannung des Klopfsensors anomal hoch oder niedrig ist, geht das Steuergerät von einer Funktionsstörung des Klopfsensors aus. In Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen erfolgt daraufhin eine Zurückverstellung des Zündzeitpunkts.

STÖRUNG IM REGELKLAPPENSENSOR

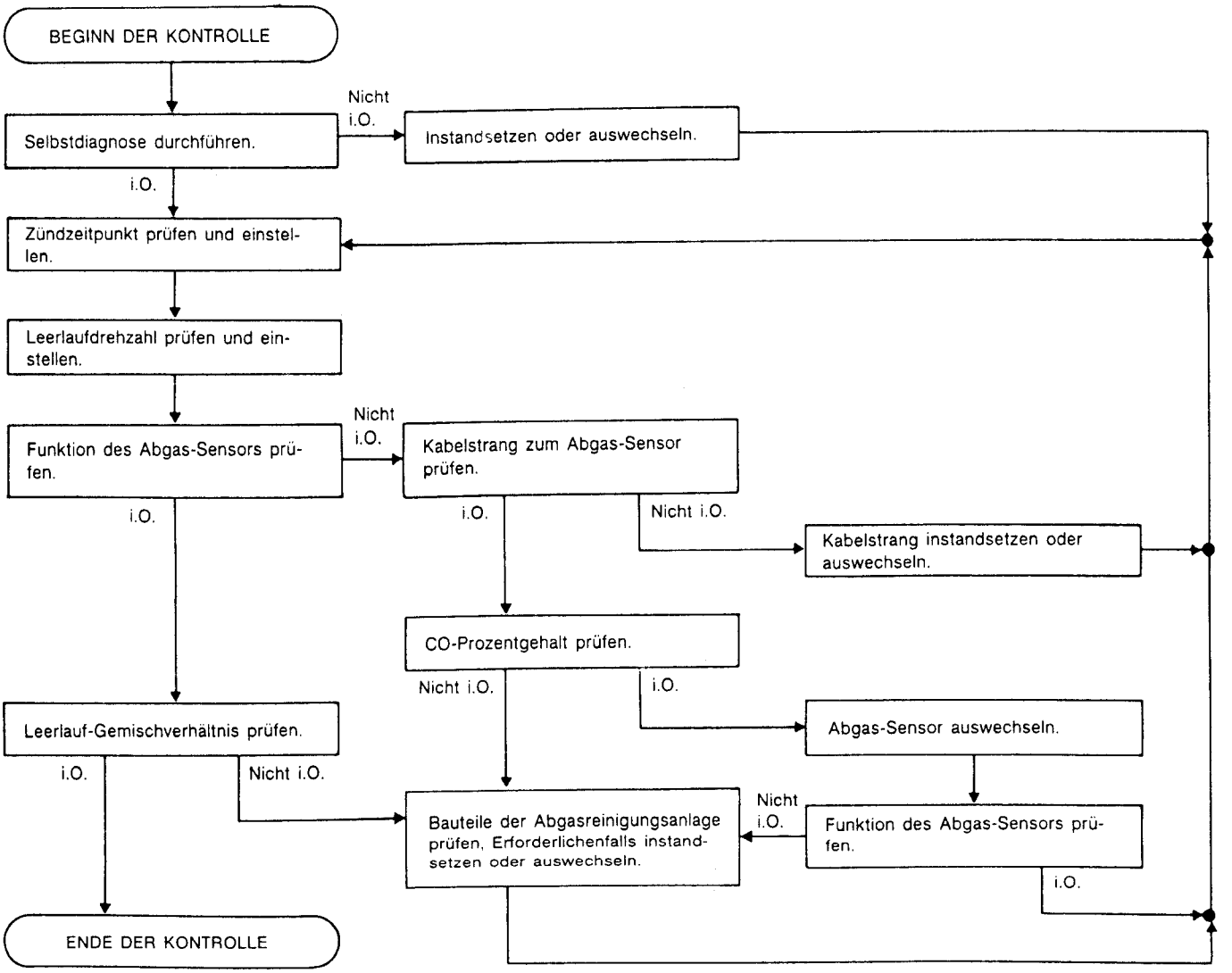
Wenn die Ausgangsspannung des Regelklappen-Sensors unterhalb oder oberhalb der zulässigen Werte liegt, wird der Ausgang des Regelklappen-Sensors auf einen vorprogrammierten Spannungswert festgelegt.

VORBEREITUNGEN

1. Sicherstellen, daß die folgenden Bauteile in einwandfreiem Zustand sind.
- Batterie
- Zündanlage
- Motoröl- und Kühlflüssigkeitsstand
- Sicherungen
- Vielfach-Steckverbinder (S.M.J.) zum E.C.U.
- Unterdruckschläuche
- Luftansaugsystem (Öleinfüllverschlußdeckel, Ölmeßstab usw.)
- Kraftstoffdruck
- Kompressionsdruck
- Funktion des E.G.R.-Steuerventils
- Regelklappe

2. Bei Ausführungen, die mit Klimaanlage ausgerüstet sind, müssen die Kontrollen bei ausgeschalteter Klimaanlage (Stellung OFF) durchgeführt werden.
3. Wenn bei mit A/T ausgerüsteten Ausführungen die Kontrolle von Leerlaufdrehzahl, Zündzeitpunkt und Gemischverhältnis durchgeführt werden soll, muß sich der Wählhebel im Wählbereich "N" befinden.
4. Zum Messen des CO-Prozentgehaltes die Meßsonde mindestens 40 cm tief in das Endrohr einführen.
5. Scheinwerfer, Heizungsgebläse und Heckscheibenheizung ausschalten.
6. Die Vorderräder in Geradeausfahr-Stellung halten.
7. Die Kontrolle nach dem Stehenbleiben des Kühlerlüfters durchführen.

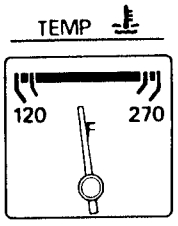
Ablauf der Gesamt-Kontrolle und Reihenfolge der Prüfpunkte



Vorgehensweise zur Kontrolle und Einstellung der Leerlaufdrehzahl

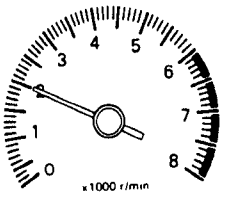
BEGINN DER KONTROLLE

Sichtkontrolle der folgenden Gegenstände durchführen:
- Verstopfung des Luftfilters
- Undichtigkeiten in Schläuchen und Kanälen
- Funktion des E.G.R.-Steuerventils
- Elektrische Kontakte der Steckverbinder
- Flachdichtungen
- Funktion des Regelklappen-Schalters



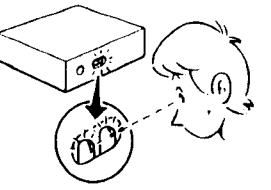
SEF246F

Motor anlassen und anwärmen, bis der Zeiger des Kühlflüssigkeitstemperatur-Anzeigers in der Mitte der Skala steht.



SEF247F

Motorhaube öffnen und den Motor mit ungefähr 2.000/min etwa 2 Minuten lang ohne Last betreiben.


SEF292H

E.C.C.S.-Selbstdiagnose durchführen.

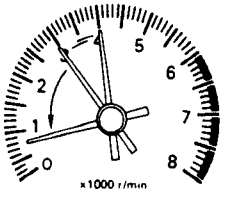
i.O. → Läuft der Motor ruhig und gleichmäßig?

Nicht i.O. → Bauteile erforderlichenfalls instandsetzen oder auswechseln. → Läuft der Motor ruhig und gleichmäßig?

Läuft der Motor ruhig und gleichmäßig?

Ja → Motor zwei- oder dreimal ohne Last hochdrehen und anschließend ungefähr eine Minute lang mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

Nein → Einspritzventile reinigen. → Motor zwei- oder dreimal ohne Last hochdrehen und anschließend ungefähr eine Minute lang mit Leerlaufdrehzahl betreiben.



SEF248F

Motor zwei- oder dreimal ohne Last hochdrehen und anschließend ungefähr eine Minute lang mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

Zündzeitpunkt kontrollieren.

A/T:
M/T: **15° ± 2° vor OT (A/T: in Stellung "N")**

i.O → Ⓐ

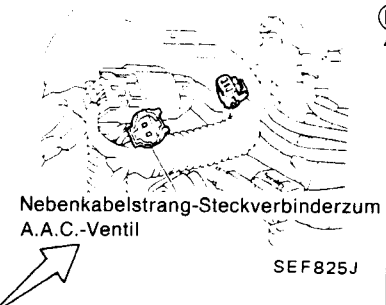
Nicht i.O. → Befestigungsschrauben des Zündverteilers lösen und Zündzeitpunkt durch Drehen des Zündverteilers einstellen. → Ⓑ

Ⓐ

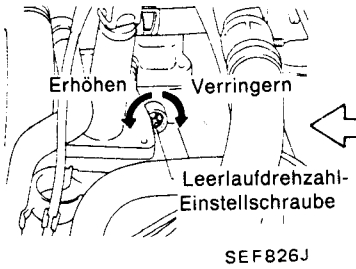
Leerlaufdrehzahl kontrollieren. (A/T: in Stellung "N")

M/T: **A/T:** **750 ± 50/min**

i.O. | Nicht i.O.



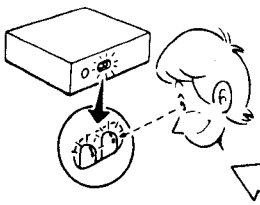
Nebenkabelstrang-Steckverbinder vom A.A.C.-Ventil abziehen.



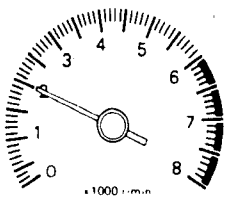
Leerlaufdrehzahl durch Drehen der Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube einstellen. (A/T: in Stellung "N")

M/T: **A/T:** **700/min**

Nebenkabelstrang-Steckverbinder vom A.A.C.-Ventil wieder anschließen.



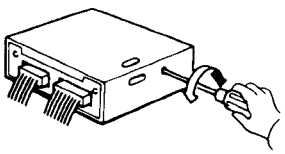
Motor mit ungefähr 2.000/min etwa 2 Minuten lang ohne Last betreiben.



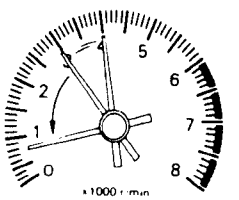
Motordrehzahl bei ungefähr 2.000/min halten und kontrollieren, ob die grüne Prüfleuchte des E.C.U. innerhalb von 10 Sekunden mehr als 5-mal blinkt.

Nicht i.O.

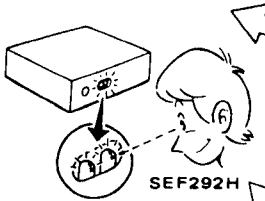
i.O.



Motor zwei- oder dreimal ohne Last hochdrehen und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.



Diagnosearten-Wählschalter des E.C.U. auf Diagnoseart II stellen.



Sicherstellen, daß die Prüfleuchten (rot und grün) des E.C.U. innerhalb von 10 Sekunden mehr als 5-mal gleichzeitig blinken, während der Motor mit ungefähr 2.000/min ohne Last betrieben wird.

i.O.

ENDE DER KONTROLLE

Ⓒ Ⓓ Ⓑ

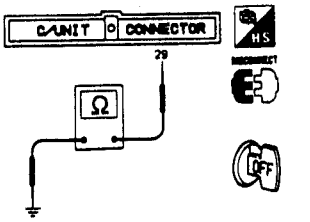
Steckverbinder zum Abgas-Sensor

Bezüglich der Einbaulage des Steckverbinders zum Abgas-Sensor vgl. EF & EC-106. SEC240B

Kabelstrang zum Abgas-Sensor prüfen:

1) Motor abstellen und Massekabel der Batterie abklemmen.
2) Vielfach-Steckverbinder vom E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen und hauptkabelbaumseitige Klemme für den Abgas-Sensor mit einem Überbrückungskabel an Masse anschließen.
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme Nr. 19 des Vielfach-Steckverbinders und Karosserie-Masse prüfen.

Durchgang vorhanden ..... **I.O.**
Kein Durchgang vorhanden ..... **Nicht I.O.**



SEC241B

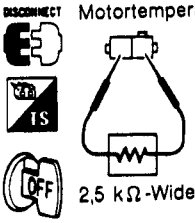
i.O.

Nicht i.O.

Kabelstrang instandsetzen oder auswechseln.

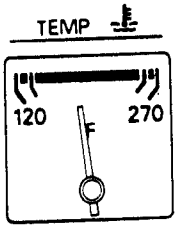
Vielfach-Steckverbinder ans E.C.U. anschließen.

Steckverbinder zum Motortemperatur-Sensor



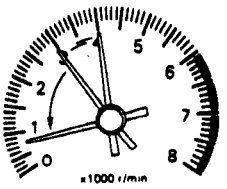
SEC242B

1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Motortemperatur-Sensor abziehen.
2) Einen Widerstand von 2,5 kΩ zwischen die Klemmen des Steckverbinders zum Motortemperatur-Sensor schalten.
3) Überbrückungskabel, das an den (hauptkabelbaumseitigen) Steckverbinder zum Abgas-Sensor angeschlossen wurde, trennen.



SEF246F

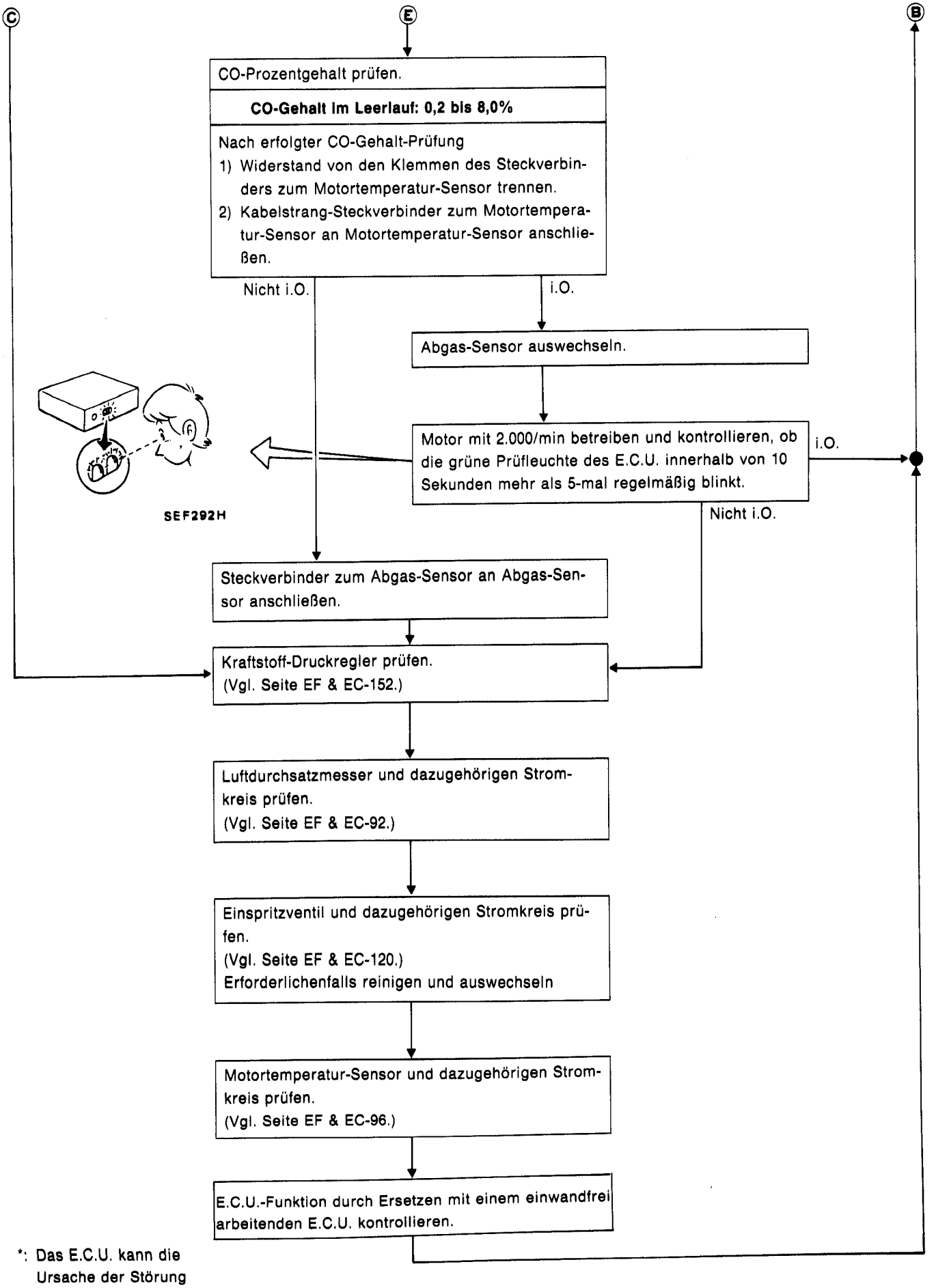
Massekabel der Batterie anklemmen, Motor anlassen und anwärmen, bis der Zeiger des Kühlflüssigkeitstemperatur-Anzeigers in der Mitte der Skala steht.



SEF248F

Motor zwei- oder dreimal ohne Last hochdrehen und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS



*: Das E.C.U. kann die Ursache der Störung sein, dies ist jedoch selten der Fall.

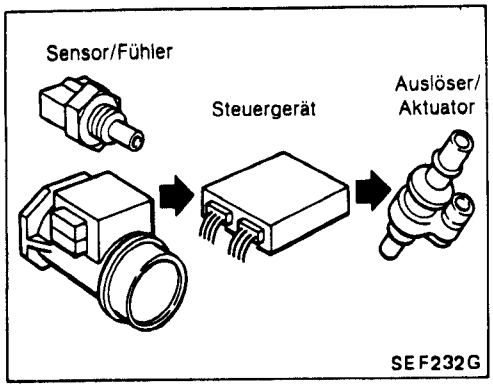
Inhalt

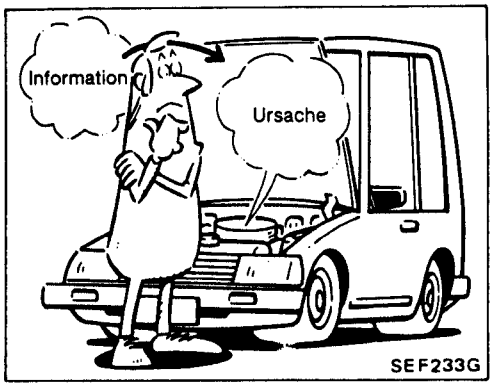
Störungssuche und Diagnose zur Durchführung rascher und genauer Instandsetzung ..... EF & EC- 36
Diagnosetabelle ..... EF & EC- 40
1. Anlassen nicht möglich — keine Verbrennung ..... EF & EC- 40
2. Anlassen nicht möglich — teilweise Verbrennung ..... EF & EC- 41
3. Anlassen nicht möglich — teilweise Verbrennung (unabhängig von der Stellung der Regelklappe) ..... EF & EC- 42
4. Anlassen nicht möglich — teilweise Verbrennung (abhängig von der Stellung der Regelklappe) ..... EF & EC- 43
5. Anlassen schwierig — vor der Warmlaufphase ..... EF & EC- 44
6. Anlassen schwierig — nach der Warmlaufphase ..... EF & EC- 45
7. Anlassen schwierig — dauernd ..... EF & EC- 46
8. Anlassen schwierig — bei feuchter Witterung oder Regen ..... EF & EC- 47
9. Unregelmäßiger Leerlauf — kein schneller Leerlauf ..... EF & EC- 48
10. Unregelmäßiger Leerlauf — niedriger Leerlauf (nach der Warmlaufphase) ..... EF & EC- 49
11. Unregelmäßiger Leerlauf — hoher Leerlauf (nach der Warmlaufphase) ..... EF & EC- 50
12. Unregelmäßiger Leerlauf — vor der Warmlaufphase ..... EF & EC- 51
13. Unregelmäßiger Leerlauf — nach der Warmlaufphase ..... EF & EC- 52
14. Schlechtes Fahrverhalten — stottern (beim Beschleunigen) ..... EF & EC- 53
15. Schlechtes Fahrverhalten — sägen/rucken (bei Reisegeschwindigkeit) ..... EF & EC- 54
16. Schlechtes Fahrverhalten — ungenügende Leistung ..... EF & EC- 55
17. Schlechtes Fahrverhalten — klopfen ..... EF & EC- 56
18. Absterben des Motors — beim Anlassen ..... EF & EC- 57
19. Absterben des Motors — im Leerlauf ..... EF & EC- 58
20. Absterben des Motors — beim Beschleunigen ..... EF & EC- 59
21. Absterben des Motors — bei Reisegeschwindigkeit ..... EF & EC- 60
22. Absterben des Motors — beim Verzögern/unmittelbar nach dem Anhalten ..... EF & EC- 61
23. Absterben des Motors — unter Last ..... EF & EC- 62
24. Rückschlagen ..... EF & EC- 63
25. Nachzünden/Nachverbrennen ..... EF & EC- 64

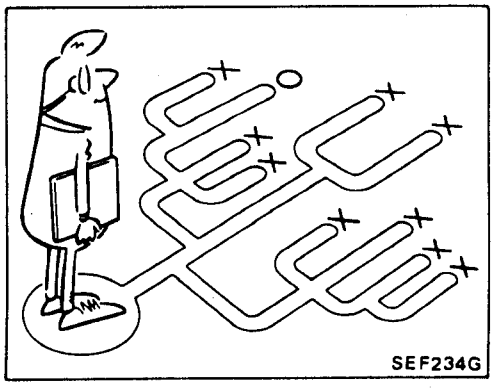
Selbstdiagnose — Beschreibung ..... EF & EC- 65
Selbstdiagnose — Diagnosearten I (Monitor des Abgas-Sensors) ..... EF & EC- 68
Selbstdiagnose — Diagnosearten II (Monitor der Gemischverhältnis-Rückkopplungssteuerung) ..... EF & EC- 68
Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) ..... EF & EC- 69
Selbstdiagnose — Diagnoseart IV (EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose-System) ..... EF & EC- 75
Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeit-Diagnosesystem) ..... EF & EC- 77
Diagnoseverfahren ..... EF & EC- 82
Diagnoseverfahren 1
HAUPTSTROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREISES ..... EF & EC- 84
Diagnoseverfahren 2
KURBELWINKEL-SENSOR ..... EF & EC- 88
Diagnoseverfahren 3
LUFTDURCHSATZMESSER ..... EF & EC- 92
Diagnoseverfahren 4
MOTORTEMPERATUR-SENSOR ..... EF & EC- 96
Diagnoseverfahren 5
FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR ..... EF & EC- 98
Diagnoseverfahren 6
ZÜNDUNGS-SIGNAL ..... EF & EC-100
Diagnoseverfahren 7
E.C.C.S.-STEUERGERÄT ..... EF & EC-104
Diagnoseverfahren 8
ABGAS-SENSOR ..... EF & EC-106
Diagnoseverfahren 9
KLOPFSENSOR ..... EF & EC-110
Diagnoseverfahren 10
REGELKLAPPEN-SENSOR ..... EF & EC-112

Inhalt (Forts.)

Diagnoseverfahren 11
REGELKLAPPEN-SCHALTER ..... EF & EC-116
Diagnoseverfahren 12
ANLASS-SIGNAL ..... EF & EC-118
Diagnoseverfahren 13
EINSPRITZVENTIL-STROMKREIS ..... EF & EC-120
Diagnoseverfahren 14
KRAFTSTOFFPUMPE ..... EF & EC-124
Diagnoseverfahren 15
LUFTREGLER ..... EF & EC-126
Diagnoseverfahren 16
A.A.C.-VENTIL ..... EF & EC-128
Diagnoseverfahren 17
E.G.R.-FUNKTION UND E.G.R.-STEUERUNG ..... EF & EC-130
Diagnoseverfahren 18
LENKSERVO-ÖLDRUCKSCHALTER ..... EF & EC-134
Diagnoseverfahren 19
LEERGANG-/SPERRSCHALTER ..... EF & EC-136
Kontrolle der elektrischen Bauteile ..... EF & EC-140







Störungssuche und Diagnose zur Durchführung rascher und genauer Instandsetzung

EINFÜHRUNG

Der Motor ist mit einem elektronischen Steuergerät ausgerüstet, welches die wichtigsten Systeme, wie Kraftstoffanlage, Zündanlage, Steuerung der Leerlaufdrehzahl usw., regelt. Das Steuergerät empfängt Eingangssignale von Sensoren, Fühlern und steuert augenblicklich Auslöser und Aktuatoren an. Für die Funktion ist es wesentlich, daß beide Signalarten (Eingang und Ausgang) vorschriftsmäßig und stabil sind. Des weiteren ist es wichtig, daß keine herkömmlichen Störungen des Motors, wie Unterdruckverluste, schadhafte Zündkerzen usw., vorliegen.

Es ist um ein vielfaches schwieriger, kurzzeitig auftretende Störungen zu diagnostizieren, als Störungen, die permanent vorliegen. Die meisten Kurzzeitfehler (vorübergehenden Störungen) sind auf mangelhaften elektrischen Kontakt oder schadhafte Verkabelung zurückzuführen. In diesem Falle hilft eine sorgfältige Kontrolle der fragwürdigen Stromkreise, das Auswechseln von einwandfreien Bauteilen zu vermeiden.

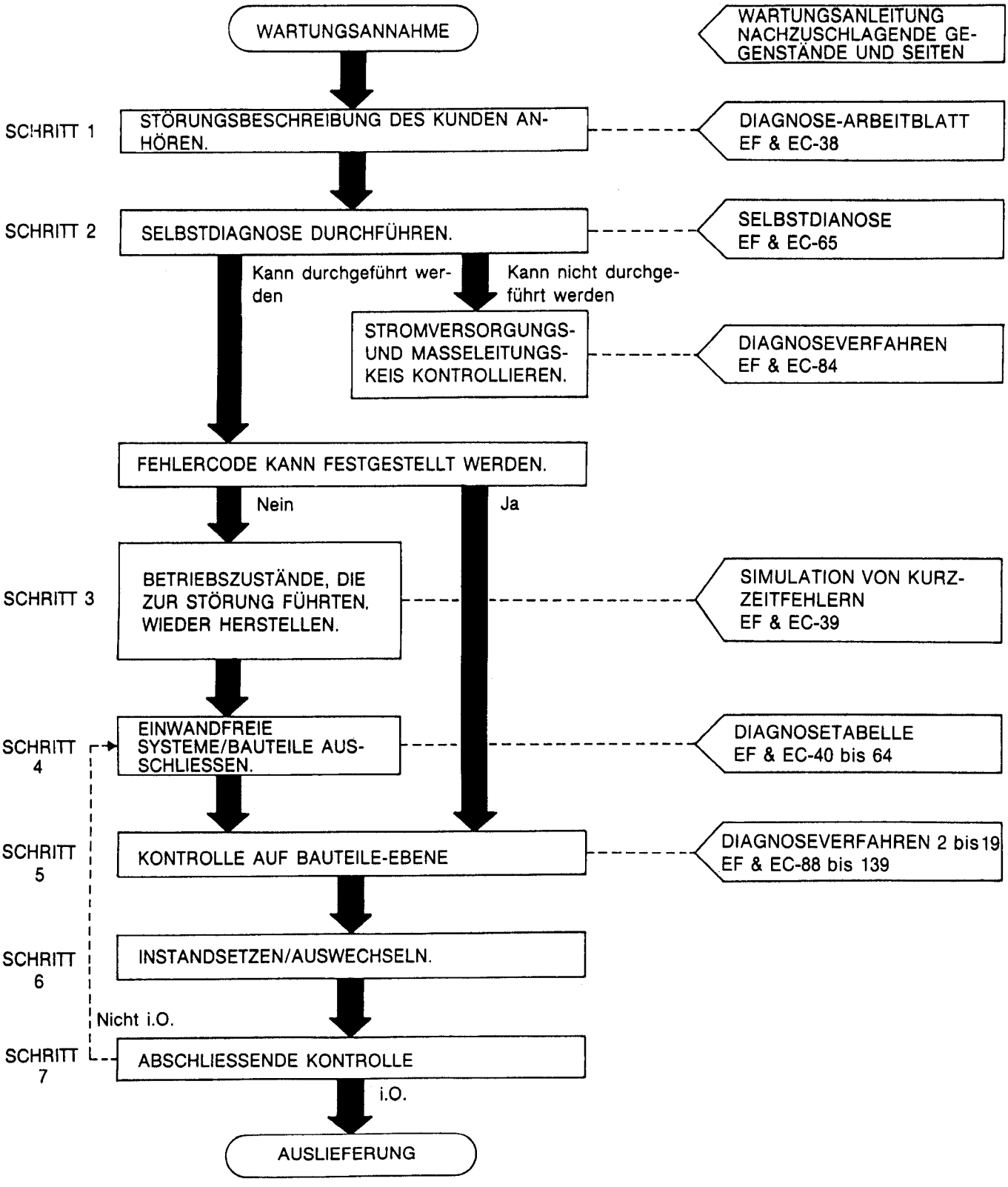
Eine Sichtkontrolle genügt in den meisten Fällen nicht, um die Ursache der Störung zu finden. Aus diesem Grunde ist eine Probefahrt mit an den fragwürdigen Stromkreis angeschlossenem Stromkreisprüfer durchzuführen.

Vor der Durchführung der eigentlichen Kontrollen sollte man sich ein paar Minuten Zeit nehmen und mit dem Kunden, der das Fahrverhalten des Fahrzeuges reklamiert, sprechen. Der Kunde ist eine vorzügliche Informationsquelle bezüglich der vorliegenden Störung, insbesondere bei Kurzzeitfehlern. Im Gespräch mit dem Kunden ist zu erörtern, was für Störungen vorliegen und unter welchen Umständen sie auftreten.

Die Störungssuche ist mit der Diagnose der herkömmlichen Störungen zu beginnen. Dies ist einer der besten Wege, um an Fahrzeugen, die mit einer elektronischen Motorsteuerung ausgerüstet sind, Störungssuche bei gestörtem Fahrverhalten zu betreiben.

Störungssuche und Diagnose zur Durchführung rascher und genauer Instandsetzung (Forts.)

ARBEITSVERLAUF



SCHLÜSSELPUNKTE

WAS	....	Fahrzeug- und Motormodell
WANN	....	Datum, Häufigkeit
WO	....	Straßenzustand
WIE	....	Betriebsbedingungen, Witterung, Symptome

Störungssuche und Diagnose zur Durchführung rascher und genauer Instandsetzung (Forts.)

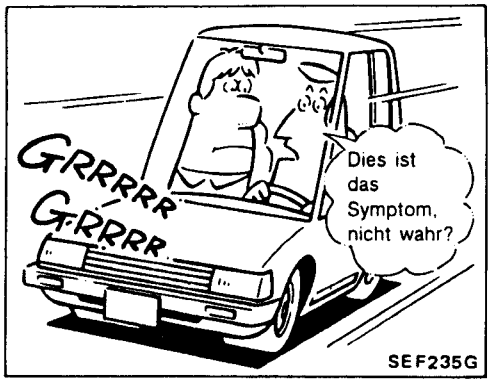
DIAGNOSE-ARBEITSBLATT

Eine Störung der Motorbauteile kann durch zahlreiche Betriebsbedingungen hervorgerufen werden.
Gute Kenntnisse dieser Bedingungen erleichtern die Störungssuche und gestalten sie zielgerichteter und schneller.
Im allgemeinen ist die Beurteilung einer Störung durch den Kunden subjektiv. Es ist wichtig, daß die Störungen und die Bedingungen, unter denen der Kunde reklamiert, voll erkannt werden.
Der Einsatz eines Diagnose-Arbeitsblattes, wie unten gezeigt, macht es möglich, sämtliche Informationen des Kunden bei der Störungssuche zu verwenden.

Diagnose-Arbeitsblatt (Beispiel)

Name des Kunden Herr/Frau	Modell und Baujahr	Fahrgestell-Nr.
Motornummer	Getriebe	km-Stand
Datum des Vorfalls	Herstellungsdatum	Datum der Wartungsannahme

Symptome	☐ Startfreudigkeit	☐ Anlassen nicht möglich ☐ Keine Verbrennung ☐ Teilweise Verbrennung ☐ Teilweise Verbrennung, abhängig von der Stellung der Regelklappe ☐ Teilweise Verbrennung, unabhängig von der Stellung der Regelklappe ☐ Anlassen möglich, aber schwierig ☐ Weiteres [ ]
	☐ Leerlauf	☐ Kein schneller Leerlauf ☐ Leerlauf unstabil ☐ Hoher Leerlauf ☐ Niedriger Leerlauf ☐ Weiteres [ ]
	☐ Fahrverhalten	☐ Stottern ☐ Sägen, Zucken ☐ Klopfen, Knallen ☐ Ungenügende Motorleistung ☐ Zurückschlagen ☐ Nachverbrennen, Nachzünden ☐ Weiteres [ ]
	☐ Absterben des Motors	☐ Zum Zeitpunkt des Anlassens ☐ Im Leerlauf ☐ Während der Beschleunigung ☐ Während der Verzögerung ☐ Unmittelbar nach dem Anhalten ☐ Unter Last
Auftreten des Vorfalls		☐ Unmittelbar nach Auslieferung ☐ Kürzlich ☐ Morgens ☐ Nachts ☐ Tagsüber
Häufigkeit		☐ Konstant ☐ Unter bestimmten Umständen ☐ Manchmal
Wetterbedingungen		☐ Kein Einfluß
	Wetter	☐ Schön ☐ Regen ☐ Schnee ☐ Weiteres [ ]
	Temperatur	☐ Heiß ☐ Warm ☐ Kühl ☐ Kalt ☐ Feucht °C
Betriebszustand des Motors		☐ Kalt ☐ Während der Warmlaufphase ☐ Nach der Warmlaufphase Motordrehzahl 0 2.000 4.000 6.000 8.000 1/min
Straßenzustand		☐ In der Stadt ☐ In Vororten ☐ Landstraße ☐ Im Gelände (bergwärts/talwärts)
Fahrbedingungen		☐ Kein Einfluß ☐ Beim Anlassen ☐ Im Leerlauf ☐ Beim sportlichen Fahren ☐ Während der Beschleunigung ☐ Bei Reisegeschwindigkeit ☐ Während der Verzögerung ☐ Beim Abbiegen (links/rechts) Fahrzeug-geschwindigkeit 0 20 40 60 80 100 120 km
Motor-Kontrolleuchte		☐ Eingeschaltet ☐ Ausgeschaltet



Störungssuche und Diagnose zur Durchführung rascher und genauer Instandsetzung (Forts.)

SIMULATION VON KURZZEITFEHLERN

Um einen Kurzzeitfehler zu provozieren, ist es wichtig, für das fragwürdige Bauteil ähnliche Betriebsbedingungen, unter denen die Störung auftreten kann, zu erstellen.
Die unter Wartungsverfahren aufgelisteten Tätigkeiten ausführen und die Ergebnisse aufschreiben.

	Variable Faktoren	Beeinflussendes Bauteil	Gewünschter Zustand	Wartungsverfahren
1	Gemischverhältnis	Druckregler	Abgemagert	Unterdruckschlauch abziehen und einen Unterdruck einwirken lassen.
			Angereichert	Unterdruckschlauch abziehen und einen Druck einwirken lassen.
2	Zündzeitpunkt	Kurbelwinkel-Sensor	Vorverstellt	Zündverteiler im Uhrzeigersinn drehen.
			Zurückverstellt	Zündverteiler gegen den Uhrzeigersinn drehen.
3	Gemischverhältnis-Rückkopplung	Abgas-Sensor	Ausgeschaltet	Steckverbinder vom Abgas-Sensor abziehen.
		Steuergerät	Funktionsprüfung	Selbstdiagnose (Diagnoseart I/II) bei 2.000/min durchführen.
4	Leerlaufdrehzahl	A.A.C.-Ventil	Erhöht	Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen.
			Verringert	Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube im Uhrzeigersinn drehen.
5	Elektrischer Kontakt (Durchgang)	Steckverbinder und Kabelstränge	Ungenügender elektrischer Kontakt oder schadhafte Verkabelung	Klopfen und Steckverbinder hin und her bewegen.
				Motor abrupt hochdrehen und beobachten, ob die Schubbewegung des Motors elektrische Unterbrechungen herbeiführt.
6	Temperatur	Steuergerät	Kälter	Mit Vereisungs-Sprühmittel oder ähnlichem abkühlen.
			Wärmer	Mit einem Föhn erwärmen. **[VORSICHT: Gerät nicht überhitzen]**
7	Feuchtigkeit	Elektrische Bauteile	Feucht	Befeuchten. **[VORSICHT: Wasser nicht direkt auf die Bauteile gießen. Mit einem Befeuchter netzen.]**
8	Elektrische Last	Lastschalter	Belastet	Scheinwerfer, Klimaanlage, Heckscheibenheizung usw. einschalten.
9	Zustand des Leerlaufschalters	Steuergerät	EIN/AUS-Schaltvorgang	Selbstdiagnose (Diagnoseart IV) durchführen.
10	Zündfunken	Stroboskopleuchte	Zündfunkenprüfung	Stroboskopleuchte für jeden Zylinder blitzen.

Diagnosetabelle

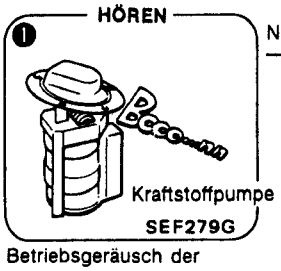
SYMPTOM UND ZUSTAND 1 Anlassen nicht möglich, keine Verbrennung

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis (zu mager)	○	○						
	Zündfunken (zu schwach, nicht vorhanden)				○	○	○		
	Zündzeitpunkt							○	
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoffpumpe (funktioniert nicht)	○							
	Kraftstoffpumpen-Relais (Stromkreis unterbrochen)	○							
	Einspritzventile (verstopft oder funktionieren nicht)		○						
ZÜNDANLAGE	Zündschalter	○	○	○	○			○	
	E.C.C.S.-Relais	○	○	○	○			○	
	Leistungstransistor			○	○			○	
	Zündspule				○			○	
	Mittleres Verteilerkabel (Zündstrom-Verlust)				○			○	
	Zündkabel (Zündstrom-Verlust)				○	○			
	Zündkerzen						○		
STEUERUNGSSYSTEM	Kurbelwinkel-Sensor	○	○		○			○	○

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN

❶ HÖREN



Betriebsgeräusch der Kraftstoffpumpe abhören

Nicht i.O. → Kraftstoffpumpe und/oder zugehörige Stromkreise prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-124.]

❷ HÖREN

Betriebsgeräusch des Einspritzventils abhören.

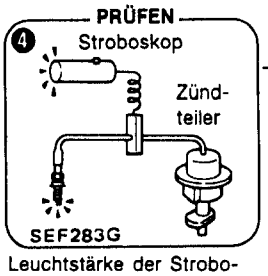
Nicht i.O. → Einspritzventil-Stromkreis prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-120.]

❸ PRÜFEN

Sicherstellen, daß der Zeiger des Drehzahlmessers beim Anlassen des Motors ausschlägt.

Nicht i.O. →

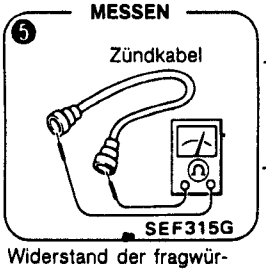
❹ PRÜFEN



Leuchtstärke der Stroboskopblitze prüfen.

Nicht i.O. →

❺ MESSEN

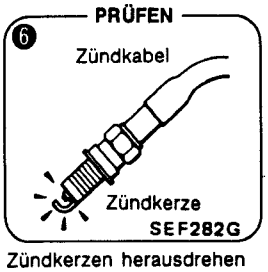


Widerstand der fragwürdigen Zündkabel messen.

Nicht i.O. → Zündkabel auswechseln.

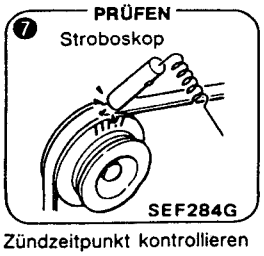
i.O. →

❻ PRÜFEN



Zündkerzen herausdrehen und Zündfunken prüfen.

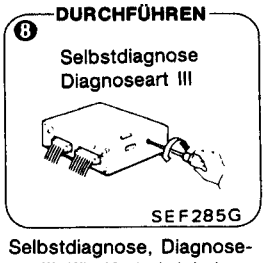
❼ PRÜFEN



Zündzeitpunkt kontrollieren

Nicht i.O. → Zündzeitpunkt einstellen. [Vgl. Seite EF & EC-29.]

❽ DURCHFÜHREN



Selbstdiagnose, Diagnoseart III (für Kurbelwinkel-Sensor) durchführen.

Nicht i.O. → Stromkreis des Kurbelwinkel-Sensors prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-88.]

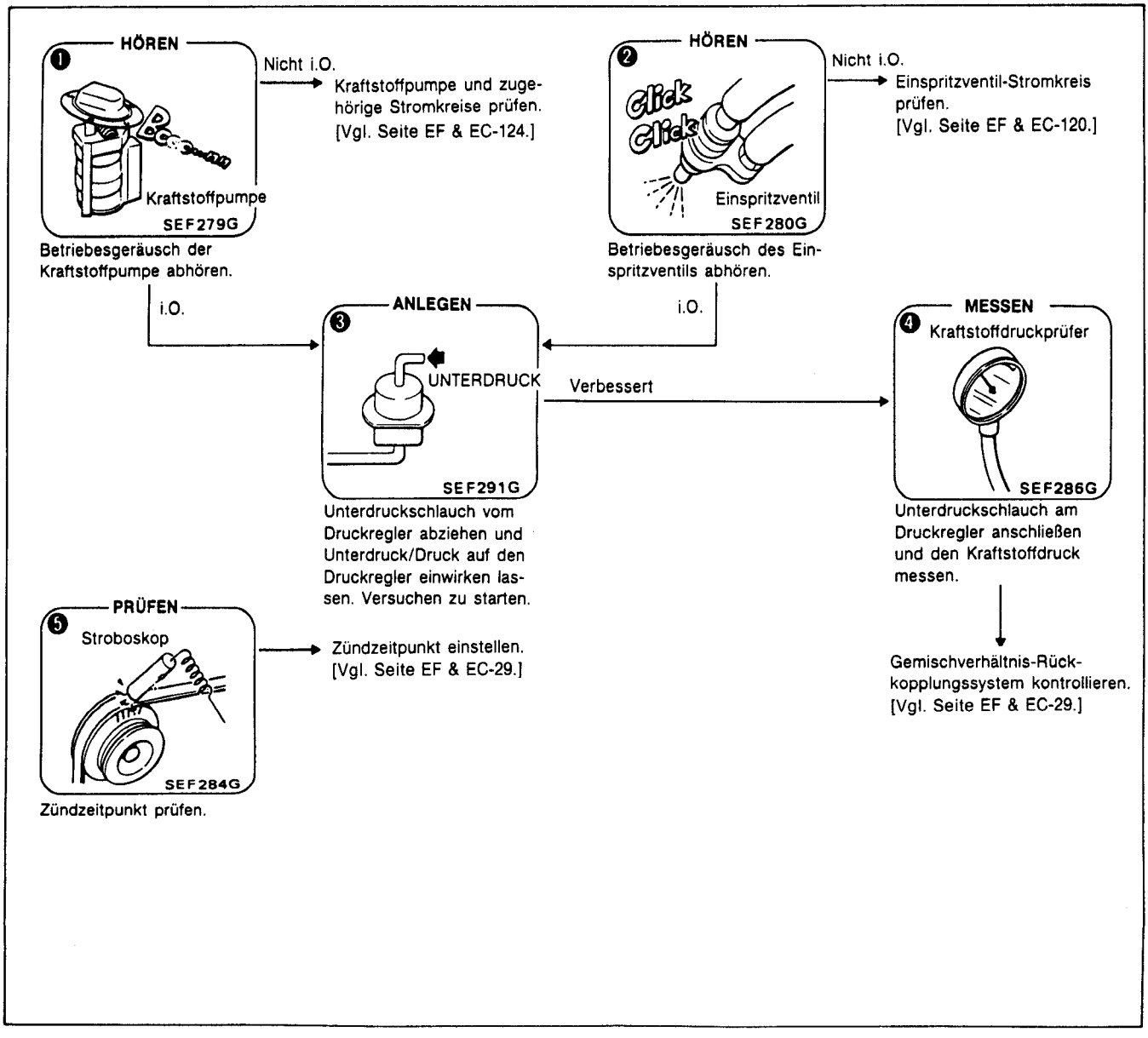
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 2 — Anlassen nicht möglich — teilweise Verbrennung

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis	○	○	○		
	Kraftstoffdruck (zu niedrig)				○	
	Zündzeitpunkt					○
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoffpumpe	○				
	Kraftstoffpumpen-Relais (Stromkreis unterbrochen)	○				
	Einspritzventile (verstopft)		○			

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



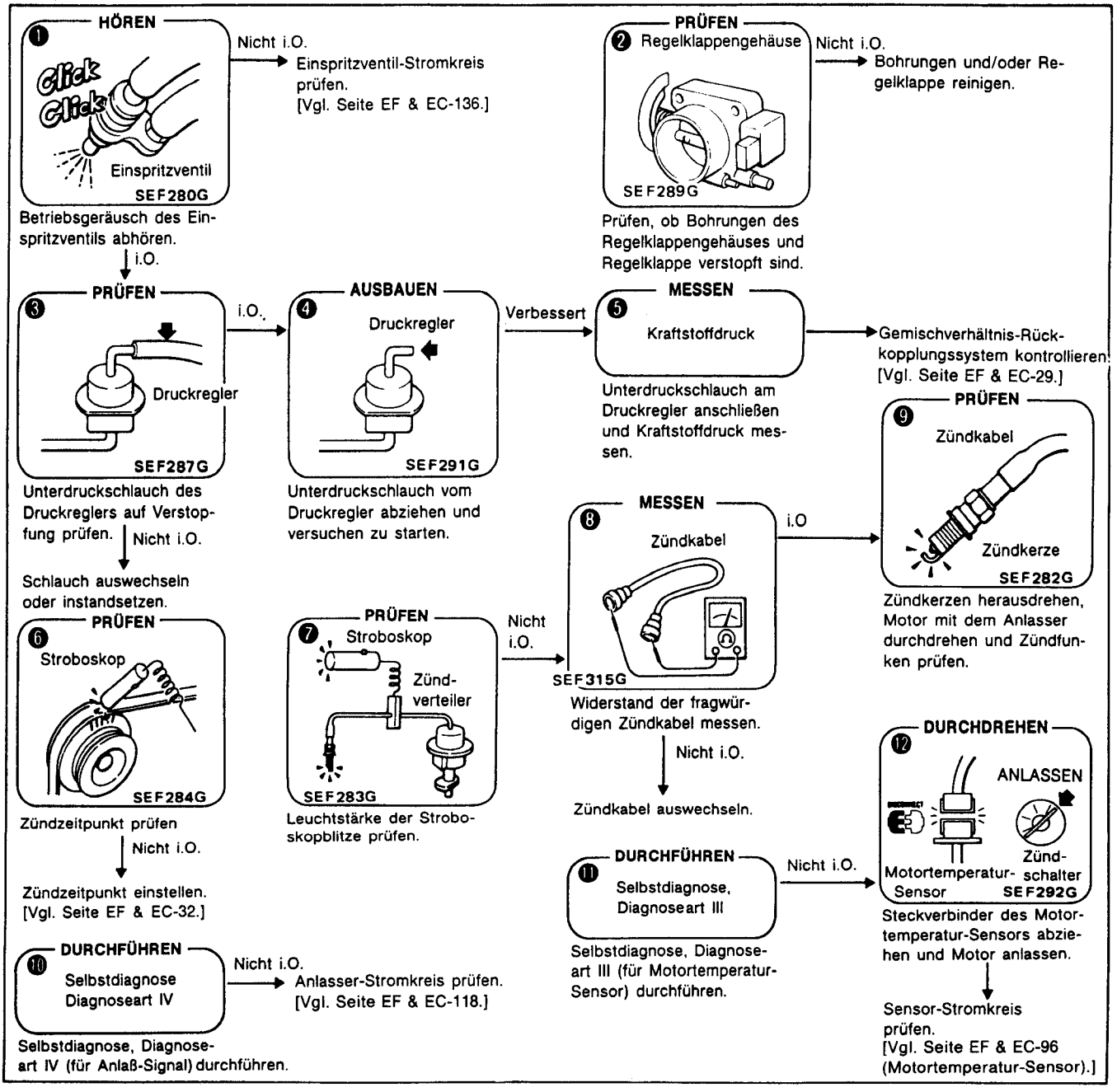
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 3 Anlassen nicht möglich — teilweise Verbrennung (unabhängig von der Stellung der Regelklappe)

	MÖGLICHE URSACHEN	❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾	❿	⓫	⓬
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis	○		○	○								
	Kraftstoffdruck (zu niedrig)			○	○	○							
	Zündzeitpunkt						○						
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoff-Filter (verstopft)					○							
	Kraftstoffleitungen (verstopft)					○							
	Einspritzventile (verstopft)	○											
	Druckregler				○								
	Unterdruckschlauch des Druckreglers (verstopft)			○									
ZÜNDANLAGE	Zündkabel (Zündstrom-Verlust)							○	○				
	Zündkerzen (mit Kraftstoff benetzt)									○			
	Zündschalter	○						○			○		
ANSAUGSYSTEM	Regelklappengehäuse (Kanäle verstopft)		○										
	Regelklappe (verstopft)		○										
STEUERUNGSSYSTEM	Motortemperatur-Sensor											○	○

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm.
In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 4 | **Anlassen nicht möglich — teilweise Verbrennung (abhängig von der Stellung der Regelklappe)**

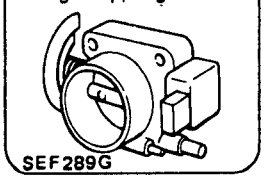
MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸
ANSAUGSYSTEM	Regelklappengehäuse (Kanäle verstopft)	○		
	Regelklappe (verstopft)		○	
	Luftregler (bleibt durch Festsitzen geschlossen)			○
STEUERUNGSSYSTEM	Motortemperatur-Sensor			○
	Regelklappen-Sensor			○
	Leergangschalter			○

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN

PRÜFEN

❶ Regelklappengehäuse

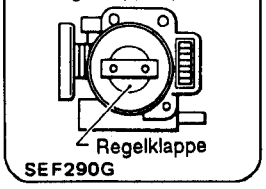


Prüfen, ob Bohrungen des Regelklappengehäuses verstopft sind.

Nicht i.O.
→ Bohrungen reinigen. Regelklappe reinigen

PRÜFEN

❷ Regelklappengehäuse

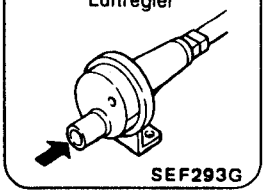


Regelklappe auf Verstopfung prüfen

Nicht i.O.
→ Regelklappe reinigen

PRÜFEN

❸ Luftregler



Sicherstellen, daß der Luftregler vor der Warmlaufphase geöffenet bleibt.

Nicht i.O.
→ Luftregler und/oder zugehörige Stromkreise prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-126.]

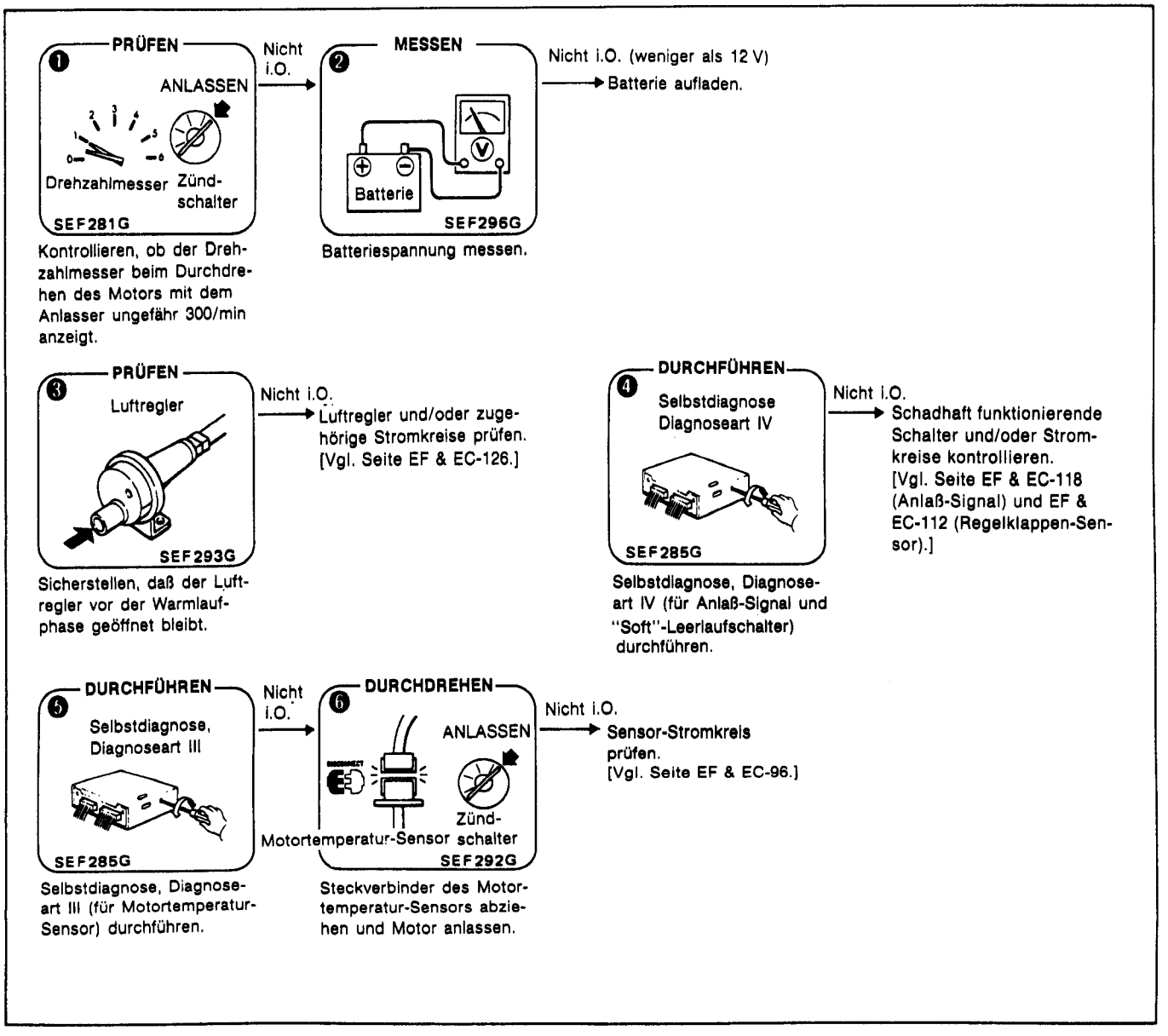
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 5 **Anlassen schwierig — vor der Warmlaufphase**

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis			○			○
ZÜNDANLAGE	Zündschalter (kein Anlaß-Signal)	○			○		
ANSAUGSYSTEM	Luftregler			○			
STEUERUNGSSYSTEM	Motortemperatur-Sensor					○	○
	Regelklappen-Sensor				○		
	Leergangschalter	○					
WEITERE	Anlasser (Drehzahl zu niedrig)	○					
	Batterie (Spannung zu niedrig)	○	○				

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



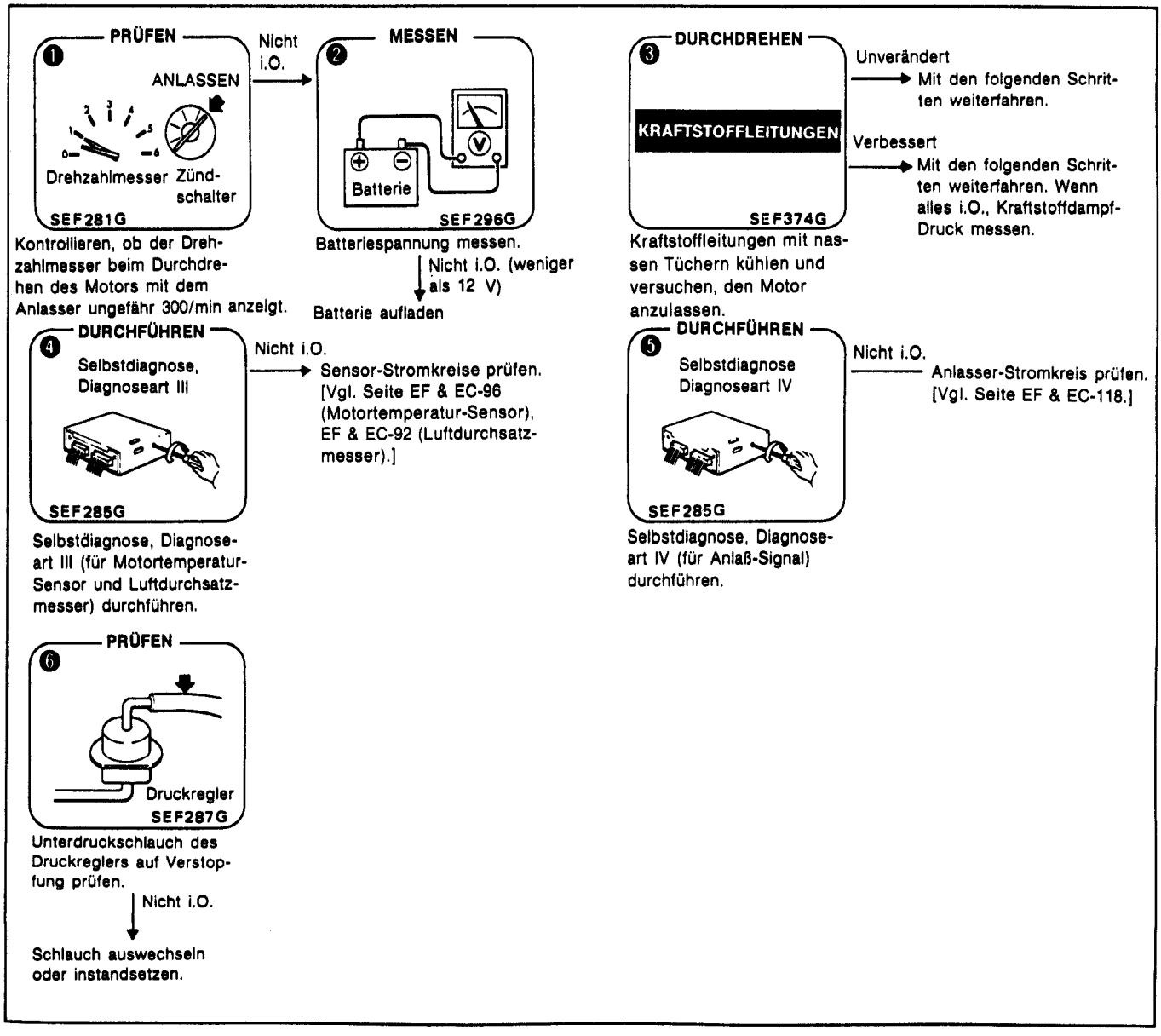
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 6 — Anlassen schwierig — nach der Warmlaufphase

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis			○			○
	Kraftstoffdruck			○			○
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoffleitung (überhitzter Kraftstoff)			○			
	Unterdruckschlauch des Druckreglers (verstopft)						○
ZÜNDANLAGE	Zündschalter (kein Anlaß-Signal)	○				○	
STEUERUNGSSYSTEM	Motortemperatur-Sensor				○		
	Luftdurchsatzmesser				○		
WEITERE	Anlasser (Drehzahl zu niedrig)	○					
	Batterie (Spannung zu niedrig)	○	○				

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



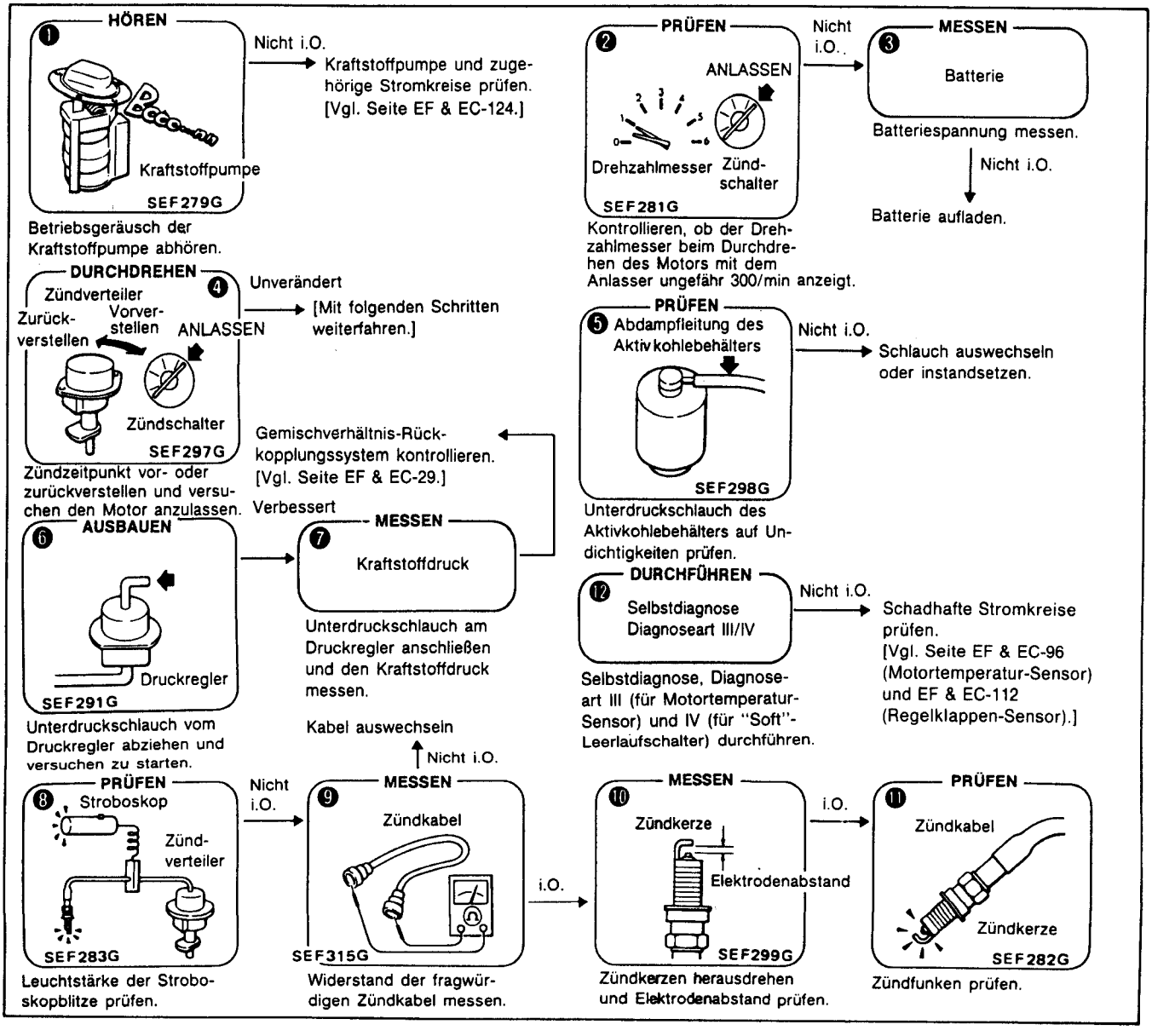
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 7 — Anlassen schwierig — dauernd

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾	●	●	●
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis	○				○	○						
	Kraftstoffdruck						○	○					
	Zündfunken (nicht vorhanden)								○	○		○	
	Zündzeitpunkt				○								
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoffpumpe (funktioniert nicht vorschriftsmäßig)	○											
	Kraftstoffleitung (verstopft)							○					
	Aktivkohlebehälter (Luft-Undichtigkeiten)					○							
	Druckregler (zu niedriger Kraftstoffdruck)						○						
ZÜNDANLAGE	Zündkabel (Zündstrom-Verlust)								○	○			
	Zündkerzen (falscher Elektrodenabstand)										○		
STEUERUNGSSYSTEM	Motortemperatur-Sensor												○
	Regelklappen-Sensor												○
	Leergangschalter		○										
WEITERE	Anlasser (Drehzahl zu niedrig)		○										
	Batterie (Spannung zu niedrig)		○	○									

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



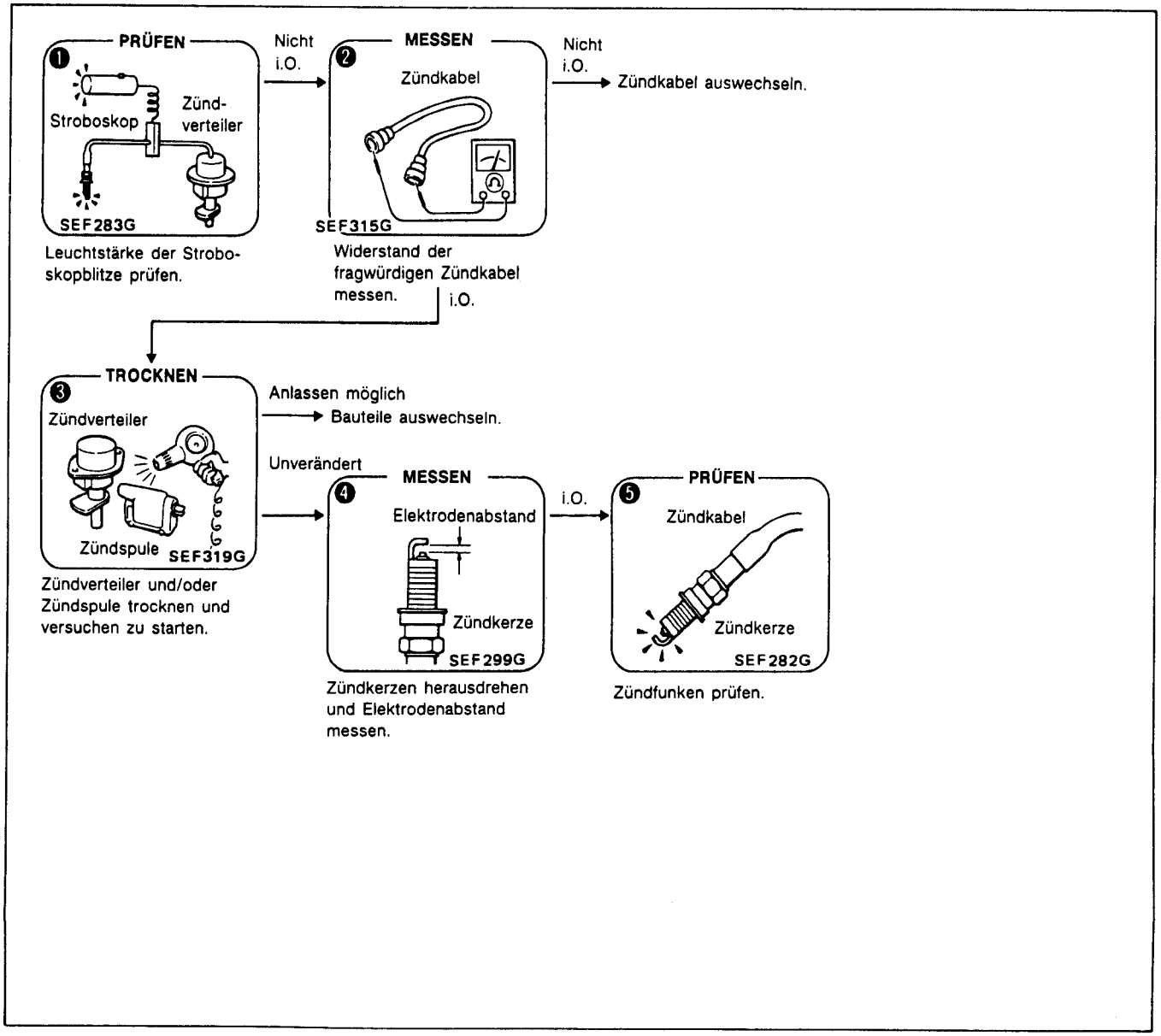
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 8 Anlassen schwierig — bei feuchter Witterung oder Regen

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺
SPEZIFIKATIONEN	Zündfunken (schwach)	○	○			○
ZÜNDANLAGE	Leistungstransistor	○				○
	Zündspule	○		○		○
	Mittleres Verteilerkabel (Zündstrom-Verlust)	○				○
	Zündkabel (Zündstrom-Verlust)	○	○			○
	Verteilerdeckel (Zündstrom-Verlust)	○		○		○
	Zündkerzen (falscher Elektrodenabstand)				○	○

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



Diagnosetabelle (Forts.)

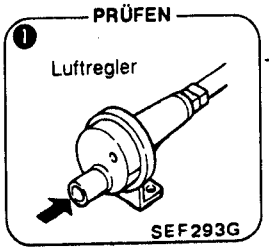
SYMPTOM UND ZUSTAND 9 **Unregelmäßiger Leerlauf — kein schneller Leerlauf**

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis	○	○		○		
	Zündzeitpunkt			○			
ANSAUGSYSTEM	Übertrittsschlauch (verstopft)		○				
	Luftregler (bleibt durch Festsitzen geschlossen)	○					
STEUERUNGSSYSTEM	Motortemperatur-Sensor					○	○

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN

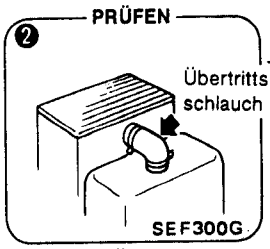
❶ PRÜFEN



Sicherstellen, daß der Luftregler vor der Warmlaufphase geöffenet bleibt.

Nicht i.O. → Luftregler und/oder zugehörige Stromkreise prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-126.]

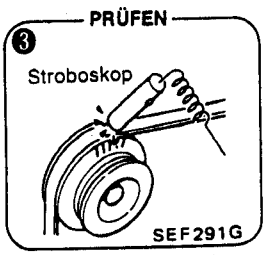
❷ PRÜFEN



Prüfen, ob Übertrittsschlauch verstopft ist.

Nicht i.O. → Schlauch auswechseln oder reinigen

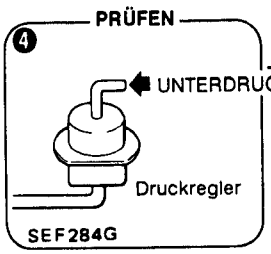
❸ PRÜFEN



Zündzeitpunkt kontrollieren.

Verbessert → Zündzeitpunkt einstellen. [Vgl. Seite EF & EC-29.]

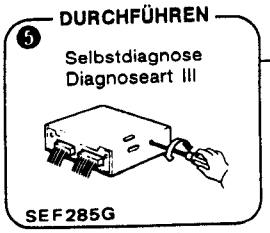
❹ PRÜFEN



Unterdruckschlauch vom Druckregler abziehen und auf den Druckregler Unterdruck/Druck einwirken lassen. Leerlauf kontrollieren.

Nicht i.O. → Gemischverhältnis-Rückkopplungssystem kontrollieren. [Vgl. Seite EF & EC-29.]

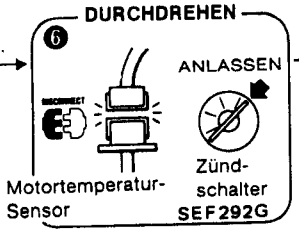
❺ DURCHFÜHREN



Selbstdiagnose, Diagnoseart III (für Motortemperatur-Sensor) durchführen.

Nicht i.O. →

❻ DURCHDREHEN



Steckverbinder des Motortemperatur-Sensors abziehen und Motor anlassen.

Nicht i.O. → Sensor-Stromkreis prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-96 (Motortemperatur-Sensor).]

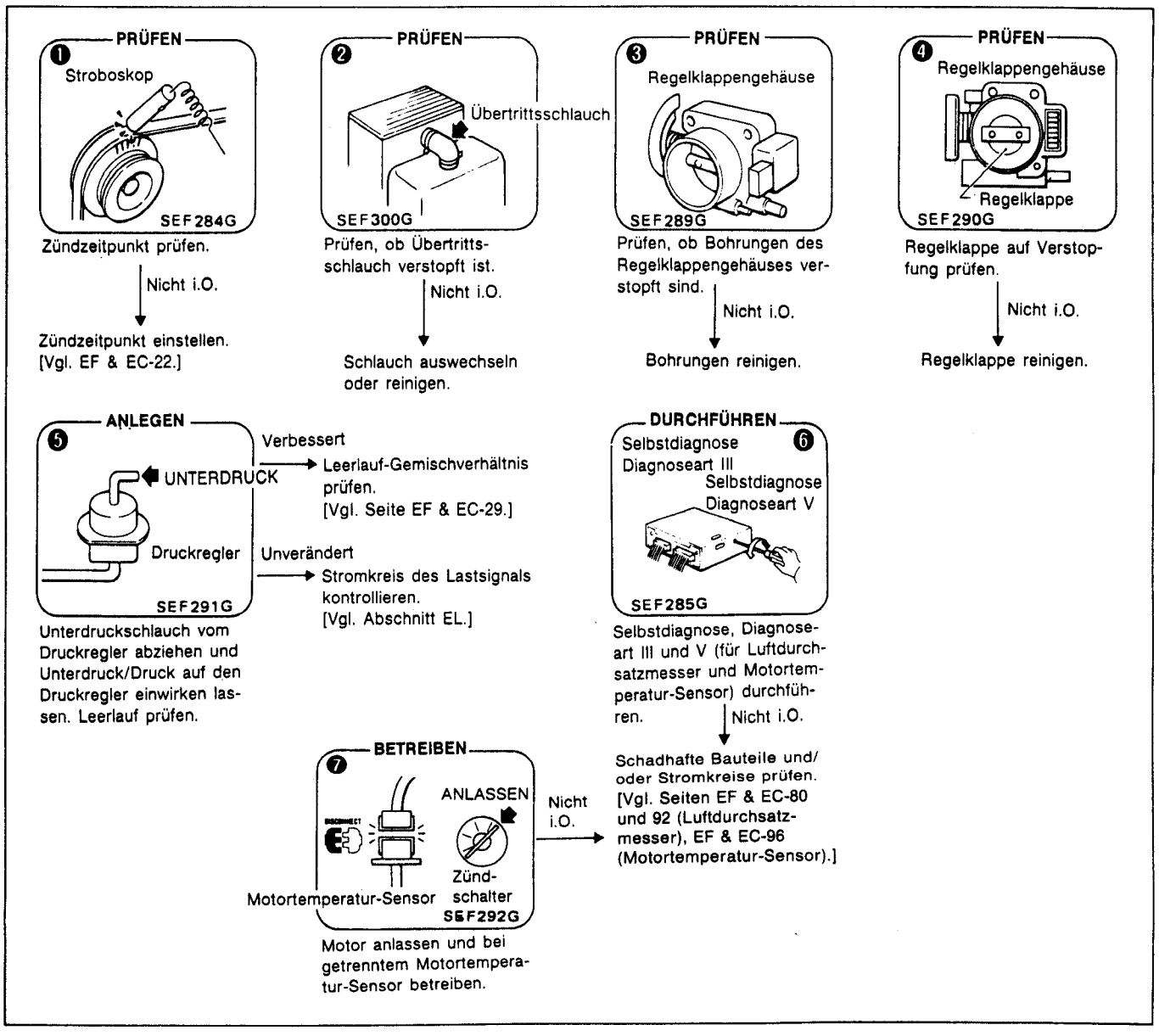
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 10 | **Unregelmäßiger Leerlauf — niedriger Leerlauf (nach der Warmlaufphase)**

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis		○			○		
	Zündzeitpunkt (zu spät)	○						
ANSAUGSYSTEM	Regelklappengehäuse (Bohrungen verstopft)			○				
	Regelklappe (verstopft)				○			
	Übertrittsschlauch (verstopft)		○					
STEUERUNGSSYSTEM	Kurbelwinkel-Sensor						○	
	Luftdurchsatzmesser						○	
	Motortemperatur-Sensor						○	○
	Lastschalter (bleibt ausgeschaltet)							

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



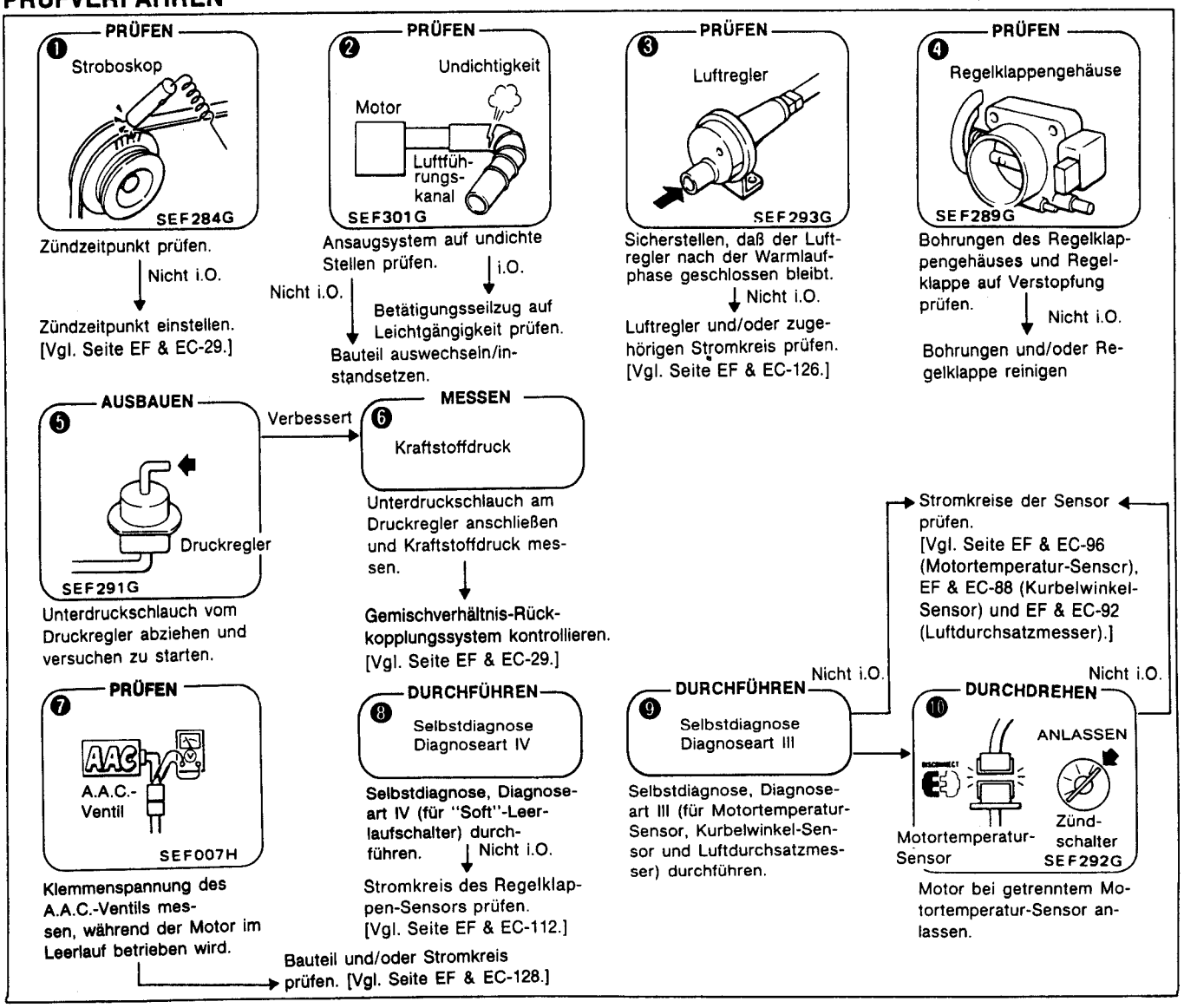
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 11 — **Unregelmäßiger Leerlauf — hoher Leerlauf (nach der Warmlaufphase)**

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾	❿
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis		○	○		○	○		○		
	Zündzeitpunkt (zu früh)	○									
ANSAUGSYSTEM	Luftführungskanal (Luft-Undichtigkeiten)		○								
	Regelklappengehäuse (Luft-Undichtigkeiten)				○						
	Regelklappe (Betätigungsseilzug sitzt fest)				○						
	Ansaugkrümmer (Flachdichtung) (Luft-Undichtigkeiten)		○								
	Luftregler (bleibt durch Festsitzen geöffnet)			○							
	A.A.C.-Ventil							○			
STEUERUNGSSYSTEM	Kurbelwinkel-Sensor									○	
	Luftdurchsatzmesser									○	
	Motortemperatur-Sensor									○	○
	Regelklappen-Sensor			○					○		
	Lastschalter (bleibt eingeschaltet)			○							
WEITERE	Batterie (Spannung zu niedrig)										

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



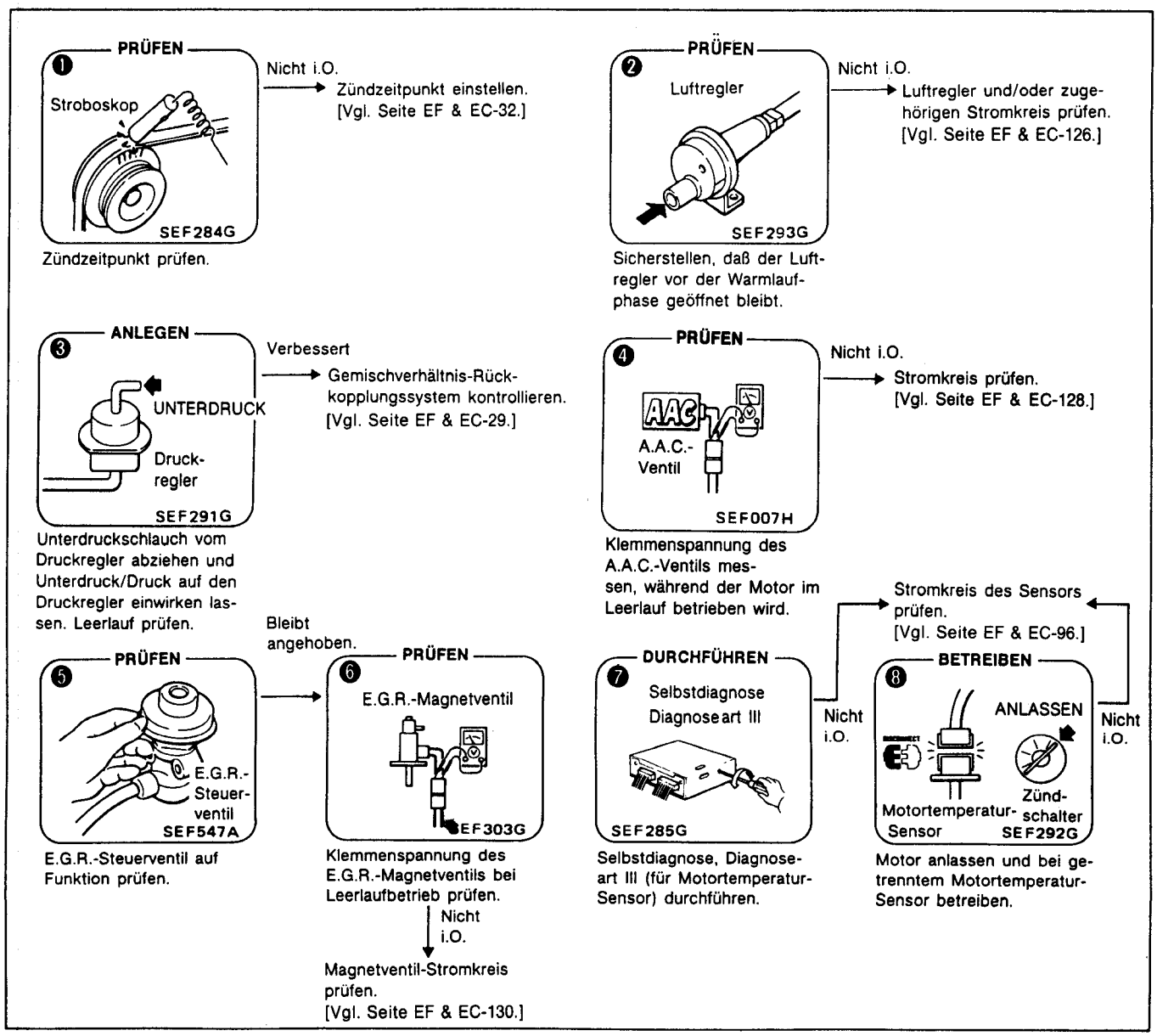
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 12 — Unregelmäßiger Leerlauf — vor der Warmlaufphase

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis		○	○					
	Zündzeitpunkt	○							
ANSAUGSYSTEM	Luftregler (nicht weit genug geöffnet)		○						
	A.A.C.-Ventil				○				
STEUERUNGSSYSTEM	Motortemperatur-Sensor							○	○
E.G.R.-ANLAGE	E.G.R.-Steuerventil (durch Festsitzen geöffnet)					○			
	E.G.R.-Magnetventil (bleibt ausgeschaltet)					○	○		

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



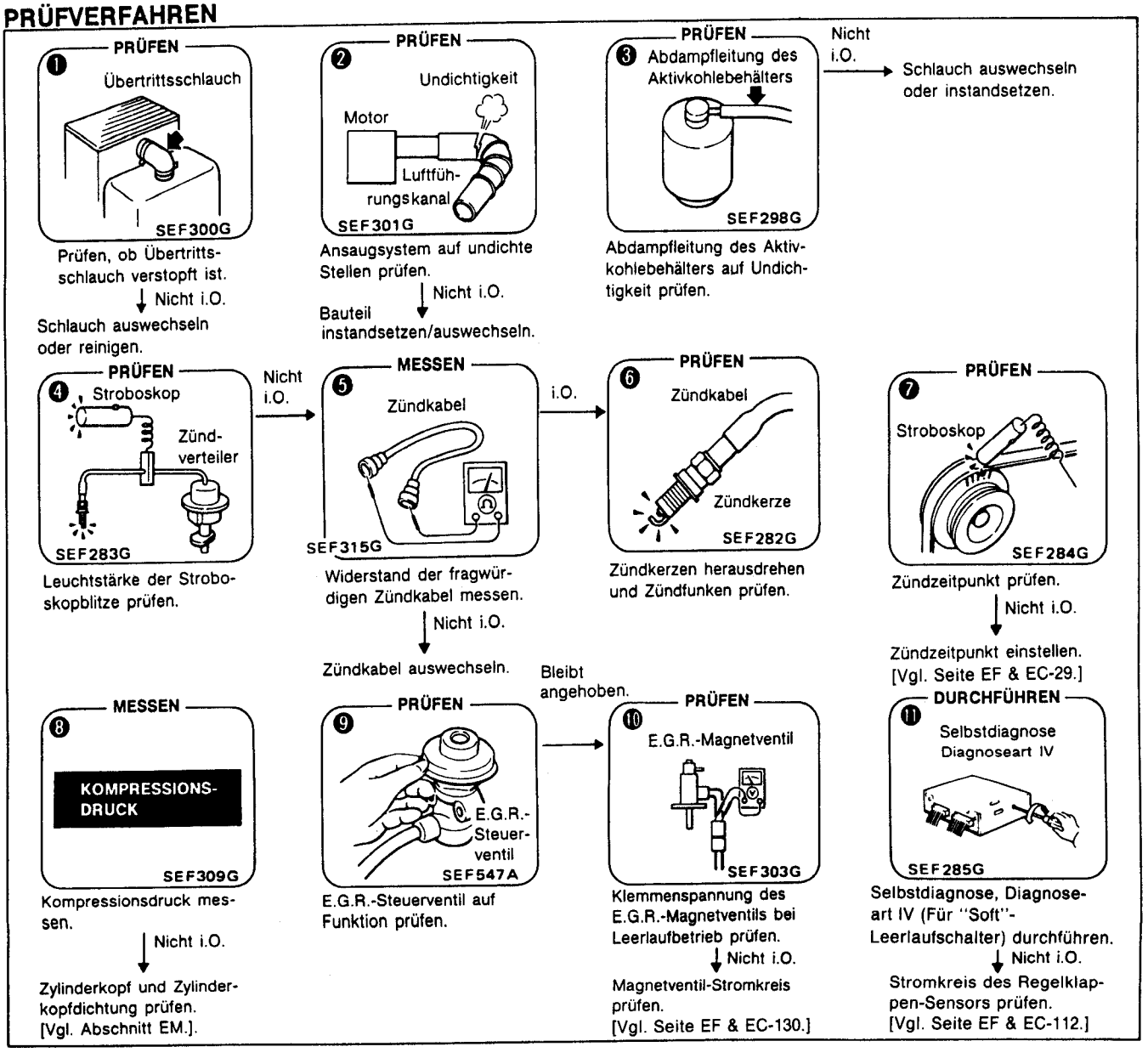
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 13 — Unregelmäßiger Leerlauf — nach der Warmlaufphase

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾	❿	⓫
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis	○	○	○								
	Zündfunken				○	○	○					
	Zündzeitpunkt							○				
	Kompressionsdruck								○			
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoffleitung (verstopft)											
	Aktivkohlebehälter (Luft-Undichtigkeiten)			○								
	Druckregler-Steuerungsmagnetventil											
ZÜNDANLAGE	Leistungstransistor				○		○					
	Zündspule				○		○					
	Zündkabel				○	○	○					
ANSAUGSYSTEM	Übertrittsschlauch (Luft-Undichtigkeiten)	○										
	Luftführungskanal (Luft-Undichtigkeiten)		○									
STEUERUNGSSYSTEM	Regelklappen-Sensor											○
	Lastschalter											
E.G.R.-ANLAGE	E.G.R.-Steuerventil									○		
	E.G.R.-Magnetventil									○	○	

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



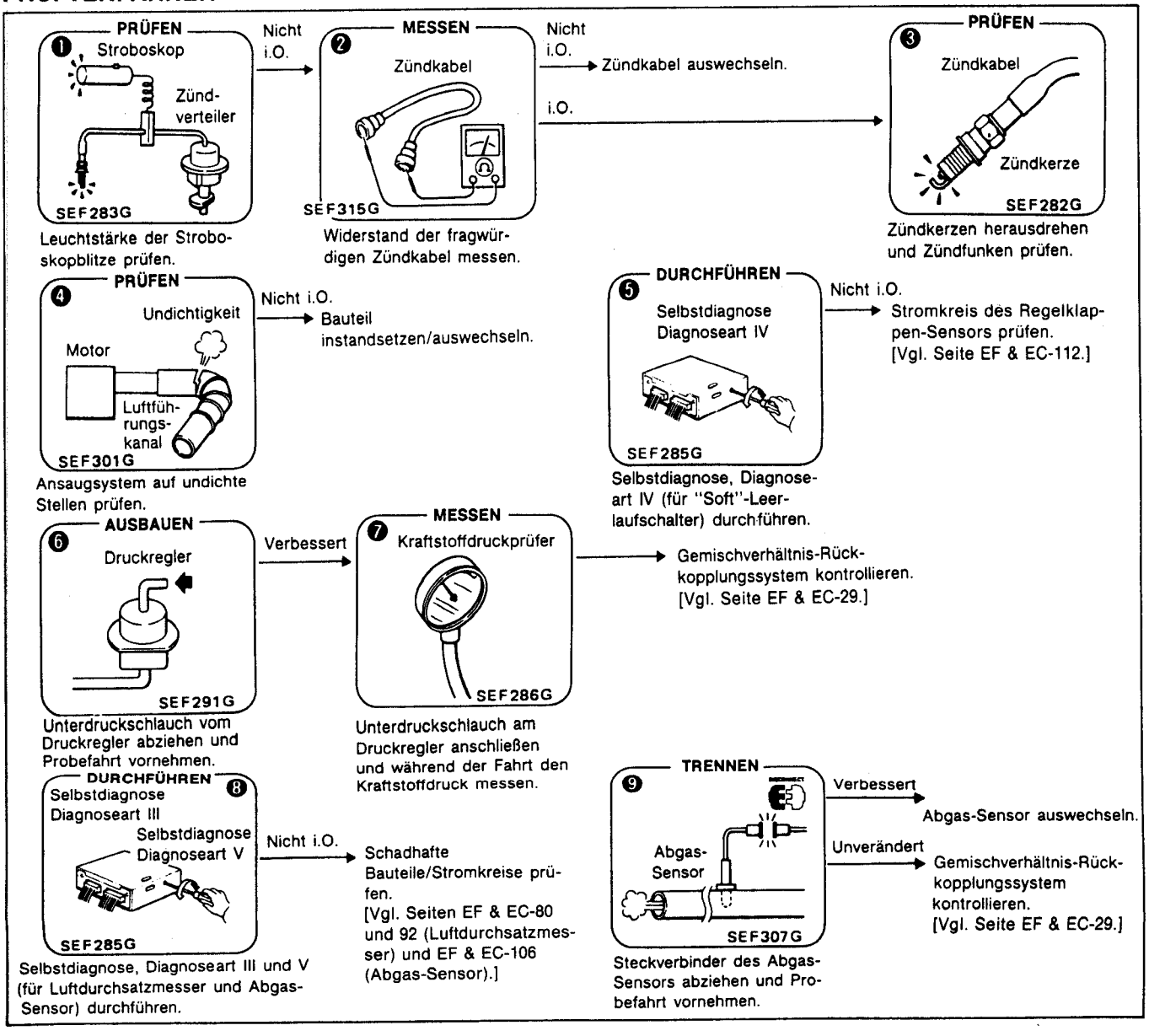
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 14 — Schlechtes Fahrverhalten — stottern (beim Beschleunigen)

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis				○		○	○		○
	Kraftstoffdruck						○	○		
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoff-Filter (verstopft)							○		
	Kraftstoffleitung (verstopft)							○		
	Einspritzventile (verstopft)							○		
ZÜNDANLAGE	Leistungstransistor	○		○						
	Zündspule	○		○						
	Zündkabel (Zündstrom-Verlust)	○	○	○						
	Zündkerzen (Zündstrom-Verlust, falscher Elektrodenabstand)			○						
ANSAUGSYSTEM	Luftführungskanal (Luft-Undichtigkeiten)				○					
STEUERUNGSSYSTEM	Luftdurchsatzmesser								○	
	Motortemperatur-Sensor								○	
	Abgas-Sensor								○	○
	Regelklappen-Sensor					○				
WEITERE	Kraftstoff (schlechte Qualität)									

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



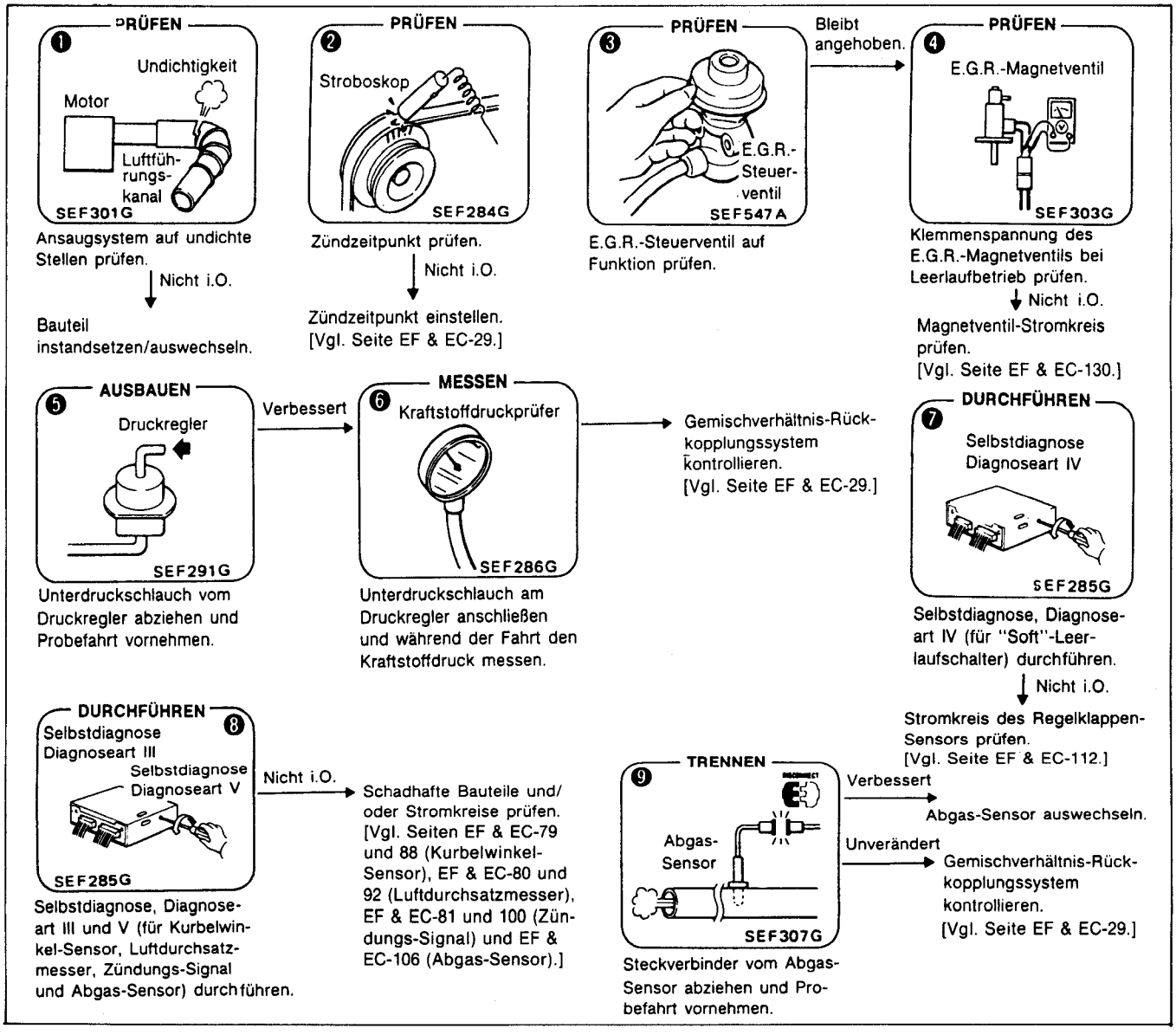
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 15 Schlechtes Fahrverhalten — sägen/rucken bei Reisegeschwindigkeit

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis (zu mager)	○				○	○			○
	Kraftstoffdruck (zu niedrig)					○	○			
	Zündzeitpunkt		○							
ZÜNDANLAGE	(ausgefallen)								○	
ANSAUGSYSTEM	Luftführungskanal (Luft-Undichtigkeiten)	○								
	Regelklappengehäuse (Luft-Undichtigkeiten)	○								
	Ansaugkrümmer (Flachdichtungen) (Luft-Undichtigkeiten)	○								
STEUERUNGSSYSTEM	Kurbelwinkel-Sensor								○	
	Luftdurchsatzmesser								○	
	Abgas-Sensor								○	○
	Regelklappen-Sensor							○		
E.G.R.-ANLAGE	E.G.R.-Steuerventil (sitzt in geöffneter Stellung fest)			○						
	E.G.R.-Magnetventil (bleibt ausgeschaltet)			○	○					
	E.G.R.-Unterdruckschlauch (abgezogen)			○						

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



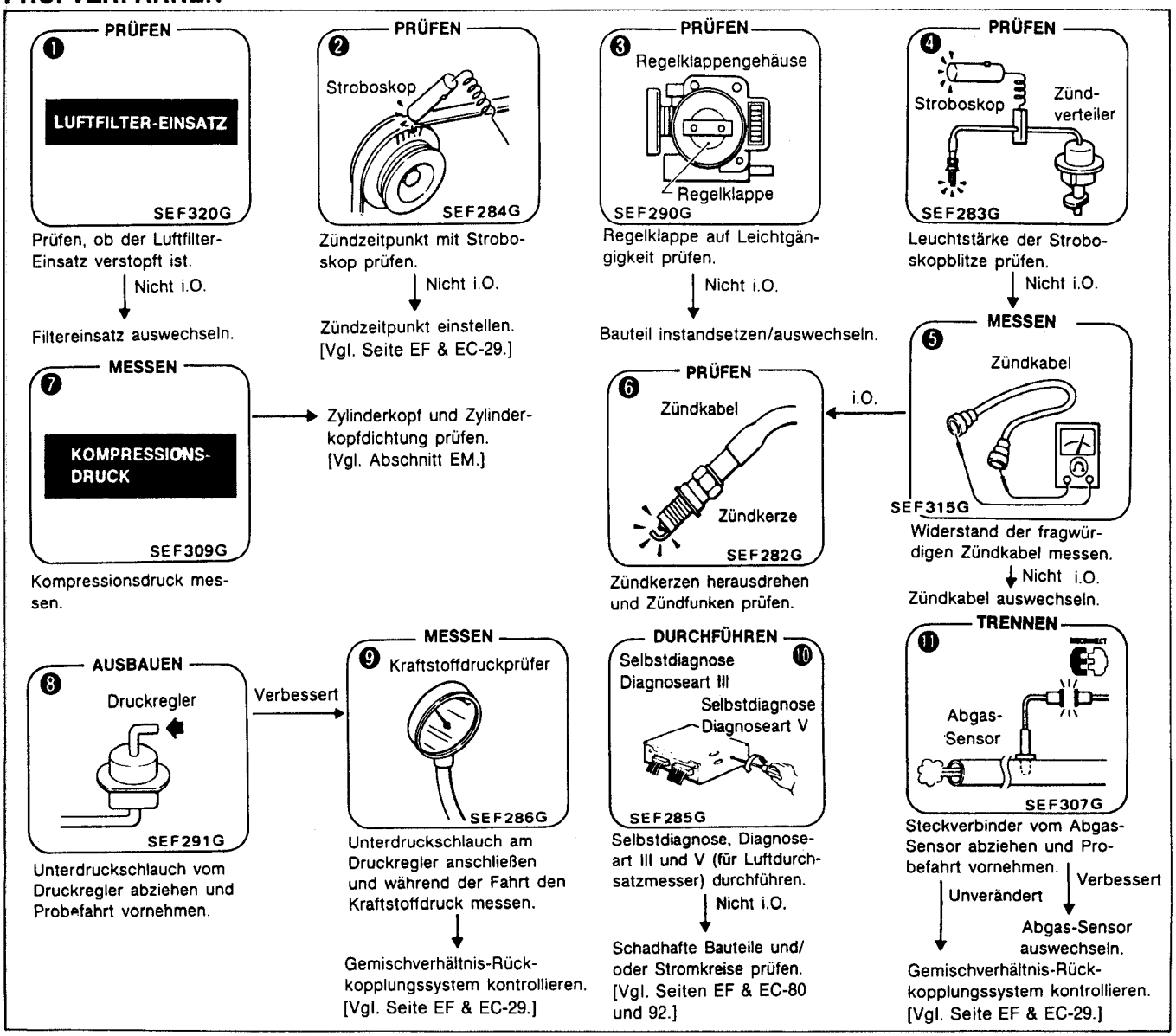
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 16 Schlechtes Fahrverhalten — ungenügende Leistung

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾	❿	⓫
SPEZIFIKATIONEN	Kraftstoffdruck								○	○		
	Zündzeitpunkt		○									
	Kompressionsdruck (zu niedrig)							○				
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoffpumpe (zu geringe Förderleistung)									○		
	Kraftstoff-Filter (verstopft)									○		
	Kraftstoffleitung (verstopft)									○		
	Einspritzventile (verstopft)									○		
ZÜNDANLAGE	Zündkabel (Zündstrom-Verlust)				○	○	○					
	Zündkerzen (falscher Elektrodenabstand)						○					
ANSAUGSYSTEM	Luftfilter-Einsatz (verstopft)	○										
	Regelklappengehäuse (verstopft)			○								
	Regelklappe (nicht weit genug geöffnet)			○								
STEUERUNGSSYSTEM	Luftdurchsatzmesser										○	
	Abgas-Sensor											○

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



Diagnosetabelle (Forts.)

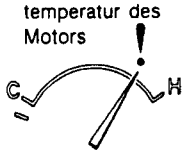
SYMPTOM UND ZUSTAND 17 | **Schlechtes Fahrverhalten — klopfen**

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis (zu mager)			○	○	
	Kraftstoffdruck (zu niedrig)			○		
	Zündzeitpunkt (zu früh)		○			
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoff-Filter (verstopft)				○	
	Kraftstoffleitung (verstopft)				○	
	Einspritzventile (verstopft)				○	
STEUERUNGSSYSTEM	Kurbelwinkel-Sensor (falsche 1°-Signale)					○
	Luftdurchsatzmesser					○
WEITERE	Kühlflüssigkeitstemperatur (zu hoch)	○				
	Kraftstoff (zu niedrige Oktanzahl, schlechte Qualität)					

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN

PRÜFEN
❶ Kühlflüssigkeitstemperatur des Motors

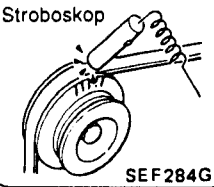


SEF312G

Kühlflüssigkeitstemperatur prüfen.

Zu hoch → Kühlanlage kontrollieren. [Vgl. Abschnitt LC.]

PRÜFEN
❷ Stroboskop

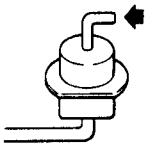


SEF284G

Zündzeitpunkt prüfen.

Nicht i.O. → Zündzeitpunkt einstellen. [Vgl. Seite EF & EC-29.]

AUSBAUEN
❸ Druckregler



SEF291G

Unterdruckschlauch vom Druckregler abziehen und Probefahrt vornehmen.

Verbessert →

MESSEN
❹ Kraftstoffdruckprüfer

SEF286G

Unterdruckschlauch am Druckregler anschließen und während der Fahrt den Kraftstoffdruck messen.

DURCHFÜHREN
Selbstdiagnose ❺
Diagnoseart III
Selbstdiagnose
Diagnoseart V

SEF285G

Selbstdiagnose, Diagnoseart III und V (für Kurbelwinkel-Sensor und Luftdurchsatzmesser) durchführen.

Nicht i.O. → Schadhafte Teile prüfen. [Vgl. Seiten EF & EC-79 und 88 (Kurbelwinkel-Sensor), EF & EC-80 und 92 (Luftdurchsatzmesser).]

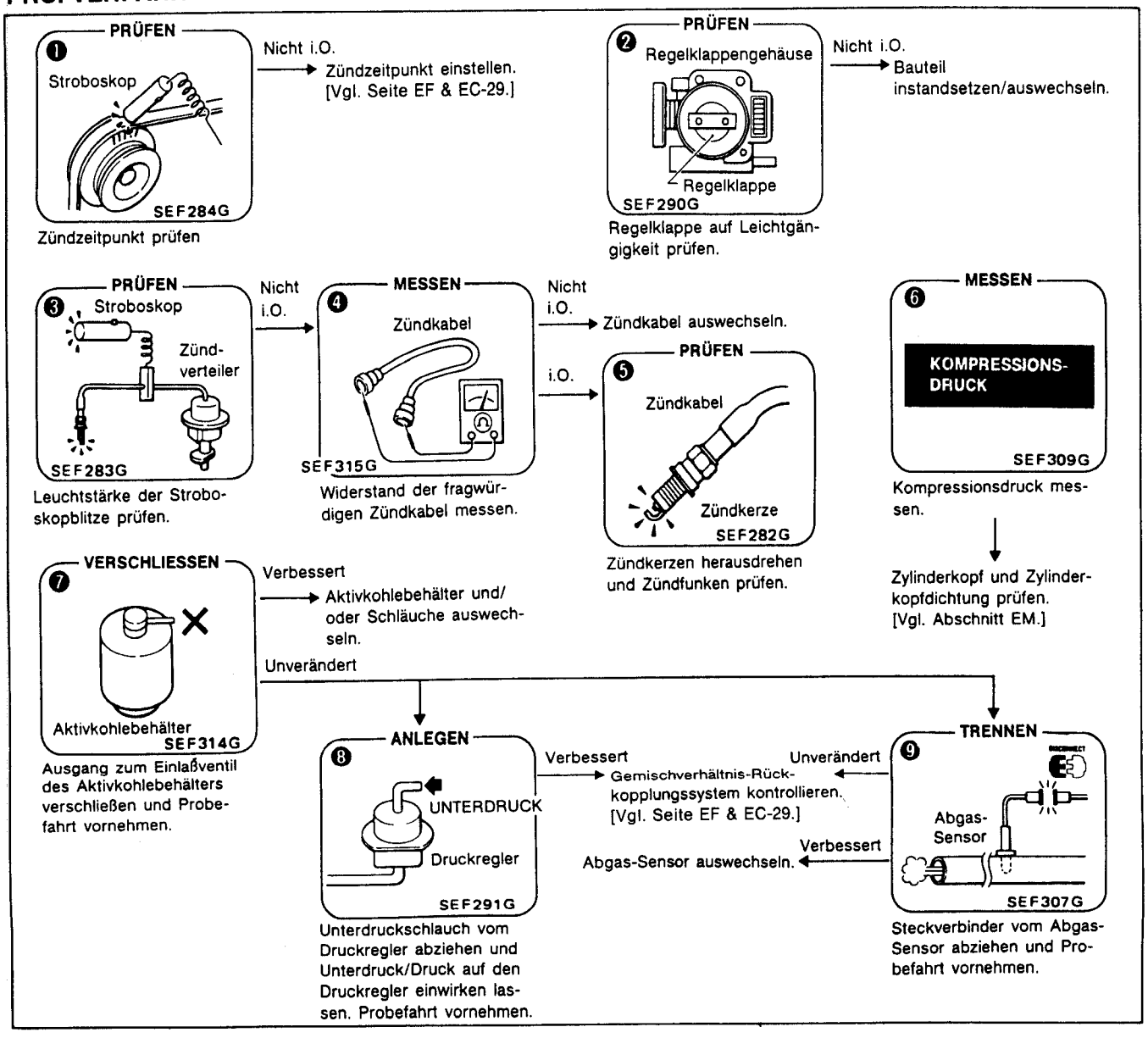
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 18 — Absterben des Motors — beim Anlassen

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis (zu fett/zu mager)							○	○	○
	Zündfunken (zu schwach)			○	○					
	Zündzeitpunkt	○								
	Kompressionsdruck (zu niedrig)						○			
KRAFTSTOFFANLAGE	Aktivkohlebehälter (zuviel Abdämpfe zum Ansaugkrümmer)							○		
ZÜNDANLAGE	Zündkabel (Zündstrom-Verlust)			○	○	○				
	Zündkerzen (mit Kraftstoff benetzt, falscher Elektrodenabstand)					○				
STEUERUNGSSYSTEM	Abgas-Sensor									○
ANSAUGSYSTEM	Regelklappe (nicht weit genug geöffnet)		○							

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



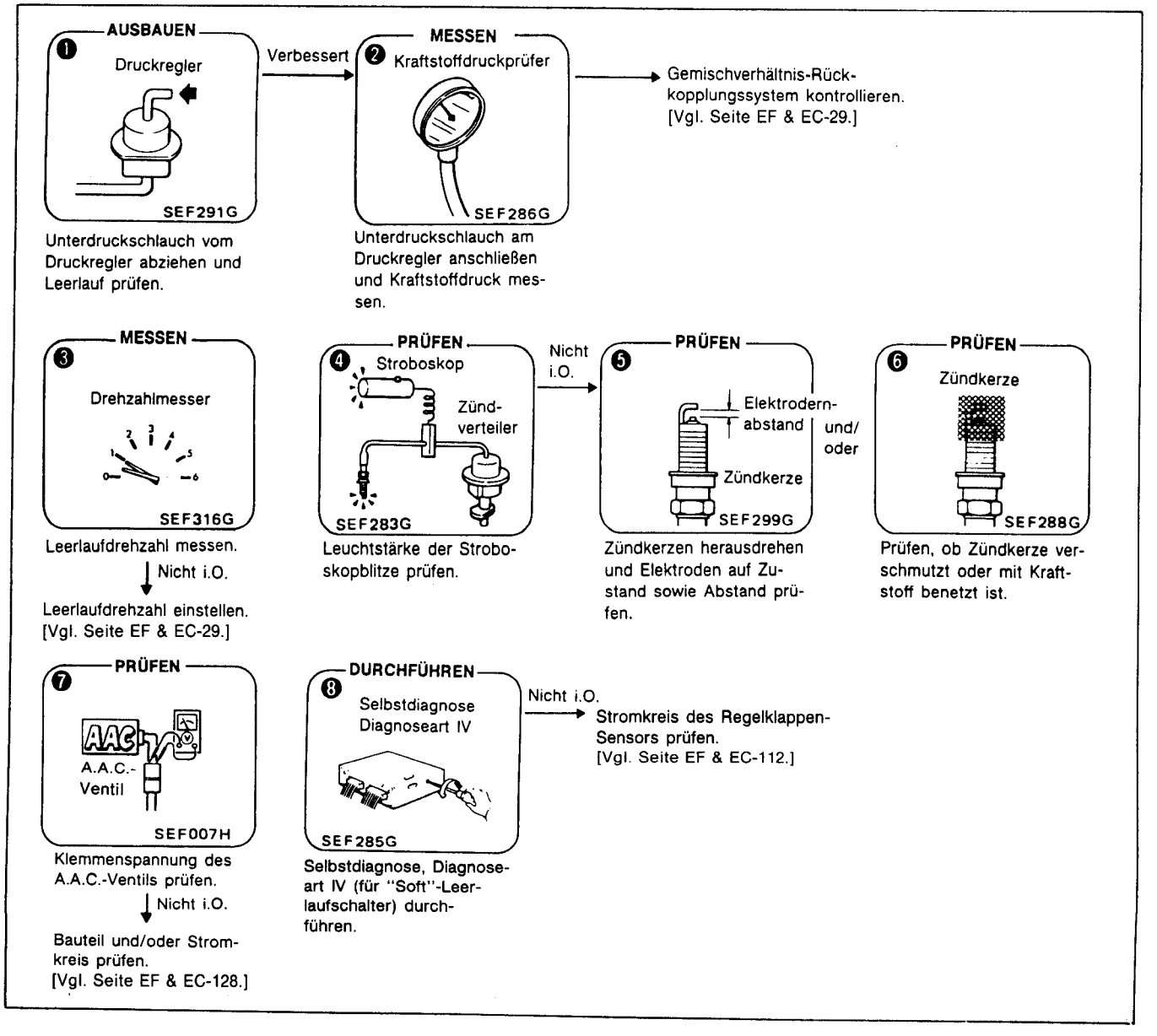
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 19 | **Absterben des Motors — im Leerlauf**

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis (zu fett/zu mager)	○	○						
	Kraftstoffdruck (zu niedrig)	○	○						
	Zündfunken (zu schwach, nicht vorhanden)				○				
	Leerlaufdrehzahl (zu niedrig)			○					
KRAFTSTOFFANLAGE	Kraftstoffleitung (verstopft)		○						
ZÜNDANLAGE	Zündkerzen (mit Kraftstoff benetzt, falscher Elektrodenabstand)					○	○		
ANSAUGSYSTEM	A.A.C.-Ventil			○				○	
STEUERUNGSSYSTEM	Regelklappen-Sensor								○
	Leergangschalter (bleibt ausgeschaltet)			○					
	Lastschalter (bleibt ausgeschaltet)							○	

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



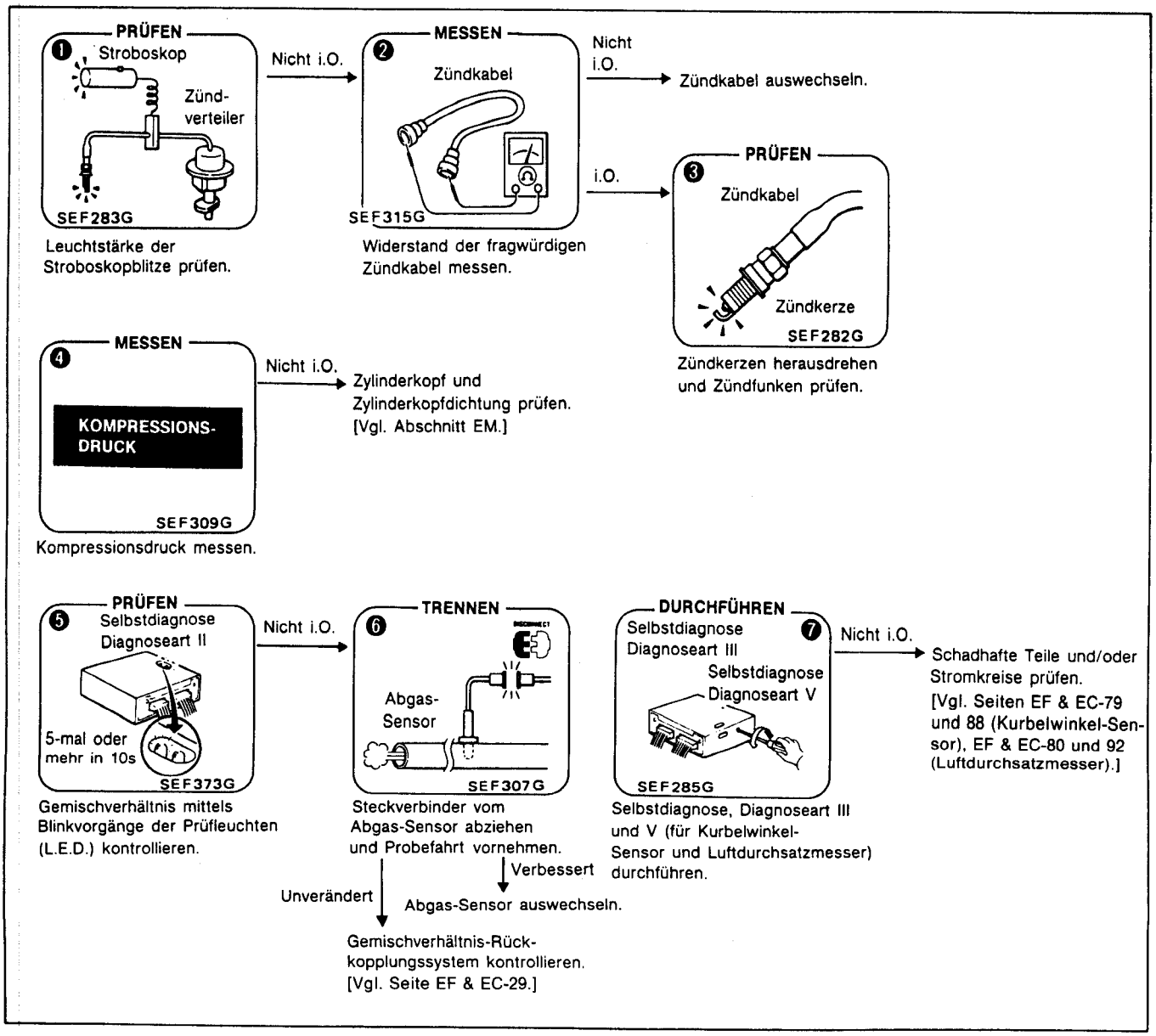
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 20 | Absterben des Motors — beim Beschleunigen

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis					○	○	
	Zündfunken (zu schwach, nicht vorhanden)	○	○	○				
	Kompressionsdruck (zu niedrig)				○			
STEUERUNGSSYSTEM	Kurbelwinkel-Sensor	○						○
	Luftdurchsatzmesser							○
	Abgas-Sensor					○	○	

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



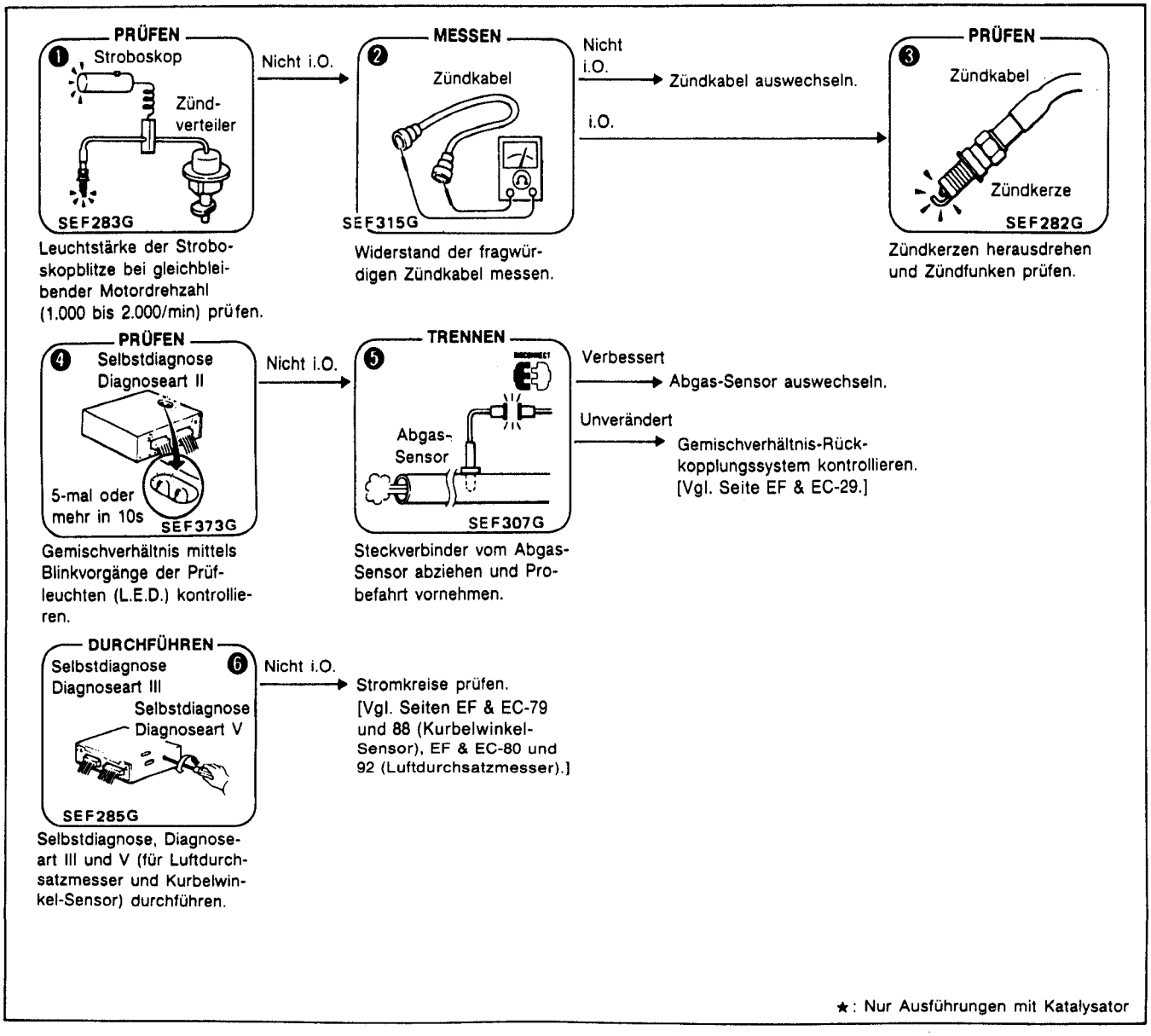
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 21 — Absterben des Motors — bei Reisegeschwindigkeit

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis				○	○	
	Zündfunken (zu schwach, nicht vorhanden)	○	○	○			
STEUERUNGSSYSTEM	Kurbelwinkel-Sensor						○
	Luftdurchsatzmesser						○
	Abgas-Sensor				○	○	

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



★: Nur Ausführungen mit Katalysator

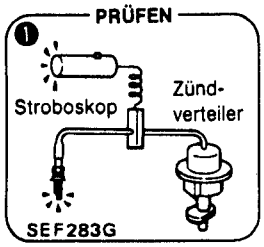
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 22 — **Absterben des Motors — beim Verzögern/unmittelbar nach dem Anhalten**

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis					○	○
	Zündfunken (nicht vorhanden)	○					
	Leerlaufdrehzahl (zu niedrig)			○			
ZÜNDANLAGE	(ausgefallen)	○	○				
ANSAUGSYSTEM	A.A.C.-Ventil			○	○		
STEUERUNGSSYSTEM	Abgas-Sensor (Rückkopplungssteuerung arbeitet nicht einwandfrei)					○	○
	Kurbelwinkel-Sensor		○				
	Regelklappen-Sensor			○			
	Lastschalter (bleibt ausgeschaltet)			○	○		

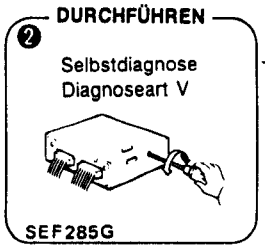
Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



Leuchtstärke der Stroboskopblitze prüfen, während die Motordrehzahl verringert wird.

Nicht i.O. →

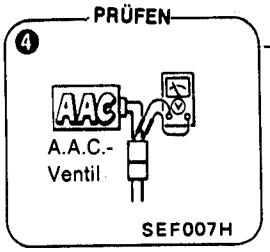


Selbstdiagnose, Diagnoseart V (für Zündungs-Signal und Kurbelwinkel-Sensor) durchführen.

Nicht i.O. → Schadhafte Bauteile/Stromkreise prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-81 (Zündungs-Signal) und EF & EC-79 (Kurbelwinkel-Sensor).]

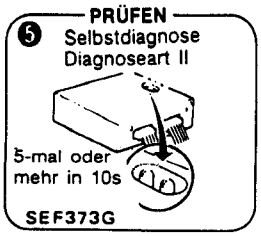
Leerlaufdrehzahl messen.

Nicht i.O. → Leerlaufdrehzahl einstellen. [Vgl. Seite EF & EC-29.]



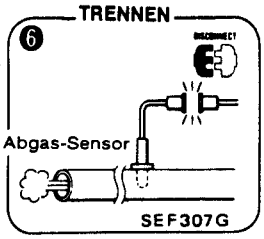
Klemmenspannung des A.A.C.-Ventils messen.

Nicht i.O. → A.A.C.-Ventil und/oder zugehörigen Stromkreis prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-128.]



Gemischverhältnis mittels Blinkvorgänge der Prüfleuchten (L.E.D.) kontrollieren.

Nicht i.O. →



Steckverbinder vom Abgas-Sensor abziehen und Probefahrt vornehmen.

Verbessert → Abgas-Sensor auswechseln.

Unverändert → Gemischverhältnis-Rückkopplungssystem kontrollieren. [Vgl. Seite EF & EC-29.]

★: Nur Ausführungen mit Katalysator

Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 23 | **Absterben des Motors — unter Last**

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹
SPEZIFIKATIONEN	Zündzeitpunkt		○		
	Leerlaufdrehzahl (zu niedrig)	○			
ANSAUGSYSTEM	A.A.C.-Ventil	○		○	
STEUERUNGSSYSTEM	Regelklappen-Sensor	○			○
	Lastschalter (bleibt ausgeschaltet)	○		○	

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN

❶ MESSEN

Drehzahlmesser

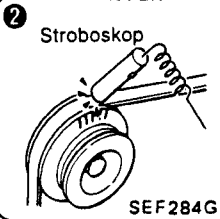
SEF316G

Leerlaufdrehzahl messen.

Nicht i.O. → Leerlaufdrehzahl einstellen. [Vgl. Seite EF & EC-29.]

❷ PRÜFEN

Stroboskop

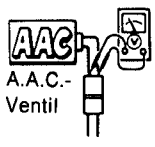


SEF284G

Zündzeitpunkt prüfen

Nicht i.O. → Zündzeitpunkt einstellen. [Vgl. Seite EF & EC-29.]

❸ PRÜFEN



A.A.C.-Ventil

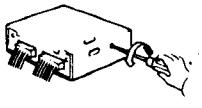
SEF007H

Klemmenspannung des A.A.C.-Ventils messen.

Nicht i.O. → A.A.C.-Ventil und/oder zugehörigen Stromkreis prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-128.]

❹ DURCHFÜHREN

Selbstdiagnose
Diagnoseart IV



SEF285G

Selbstdiagnose, Diagnoseart IV (für "Soft"-Leerlaufschalter) durchführen.

Nicht i.O. → Stromkreis des Regelklappen-Sensors prüfen. [Vgl. Seite EF & EC-112.]

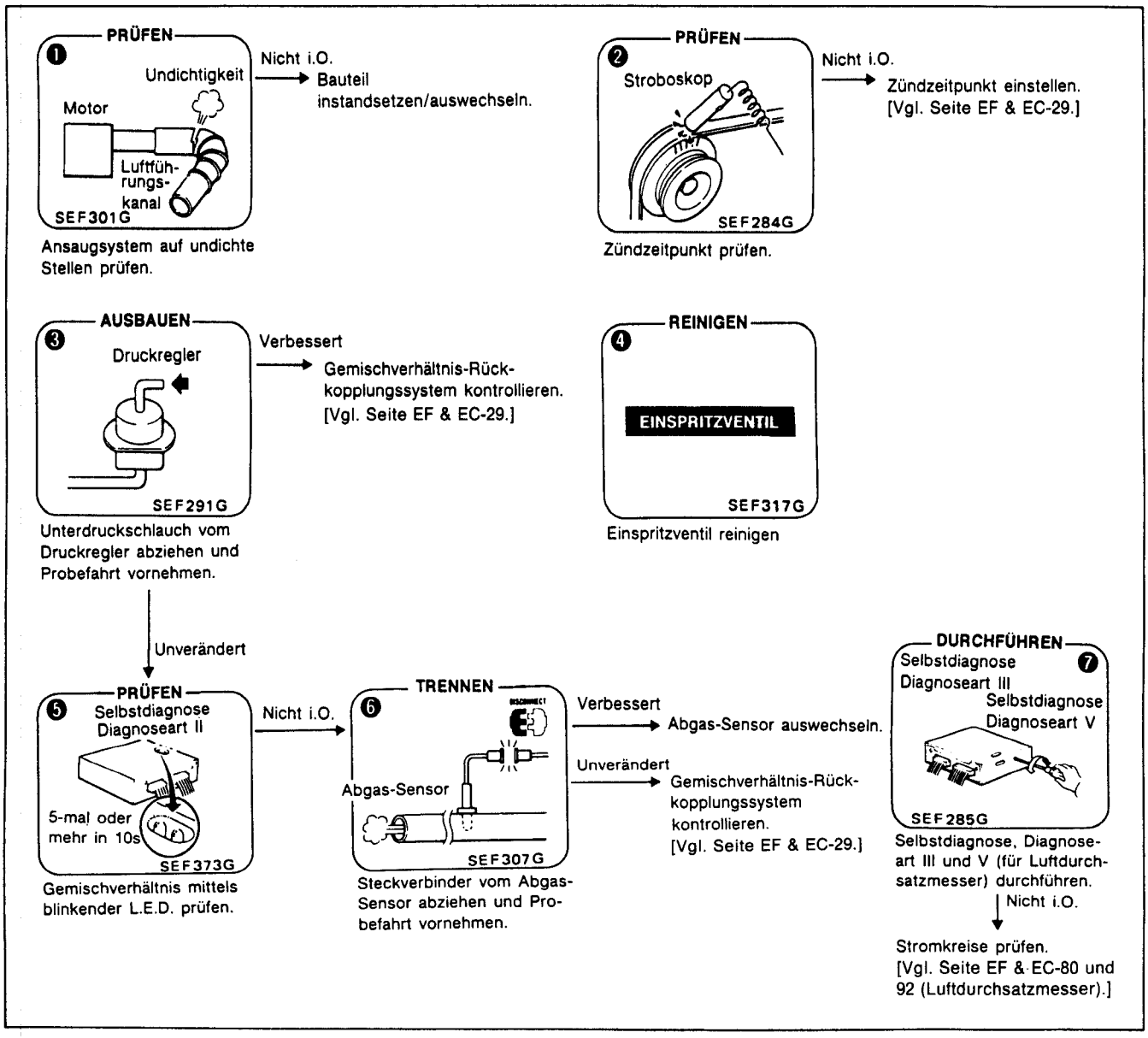
Diagnosetabelle (Forts.)

SYMPTOM UND ZUSTAND 24 Rückschlagen

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis (zu mager)	○		○		○	○	
	Zündzeitpunkt (zu spät)		○					
KRAFTSTOFFANLAGE	Einspritzventile (verstopft)				○			
ANSAUGSYSTEM	Luftführungskanal (Luft-Undichtigkeiten)	○						
	Ansaugkrümmer (Flachdichtungen) (Luft-Undichtigkeiten)	○						
STEUERUNGSSYSTEM	Luftdurchsatzmesser							○
	Abgas-Sensor					○	○	

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN



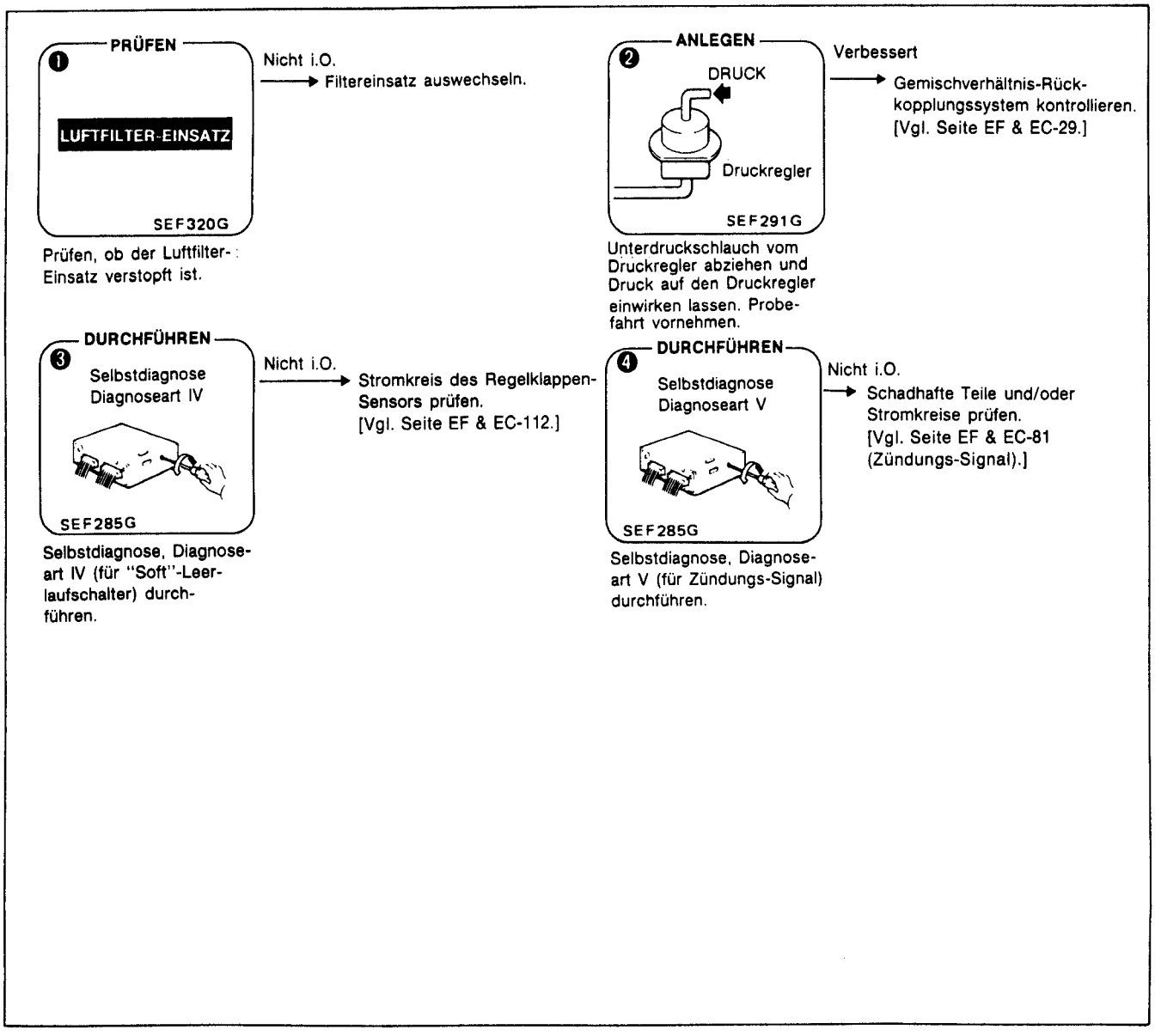
Diagnosetabelle (Forts.)

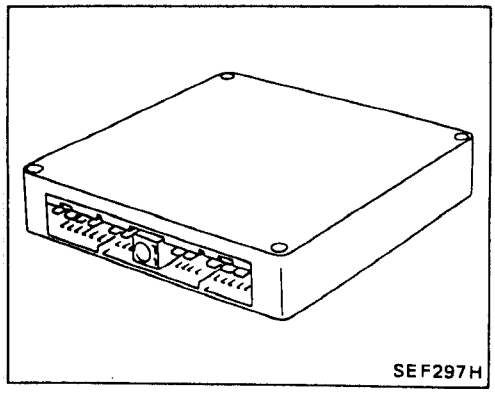
SYMPTOM UND ZUSTAND 25 Nachzünden/Nachbrennen

MÖGLICHE URSACHEN		❶	❷	❸	❹
SPEZIFIKATIONEN	Gemischverhältnis (zu fett)	○	○		
KRAFTSTOFFANLAGE	Einspritzventile (Kraftstoff-Undichtigkeit)		○		
ZÜNDANLAGE	(ausgefallen)				○
ANSAUGSYSTEM	Luftfilter-Einsatz (verstopft)	○			
STEUERUNGSSYSTEM	Regelklappen-Sensor			○	

Die Zahlen beziehen sich auf die Arbeitsschritte im untenstehenden Diagramm. In der vorstehenden Tabelle können die möglichen Ursachen durch die jeweils mit "○" gekennzeichneten Wartungsverfahren geprüft werden.

PRÜFVERFAHREN





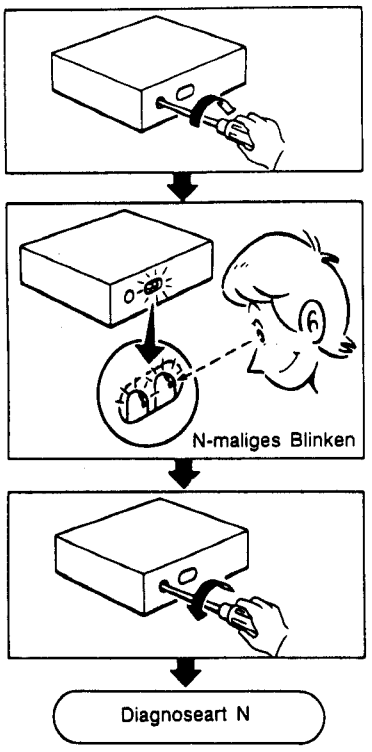
Selbstdiagnose — Beschreibung

BESCHREIBUNG DER DIAGNOSEARTEN

Die Selbstdiagnose ermöglicht das Erkennen von Funktionsstörungen wichtiger Sensoren und Aktuatoren (d.h. Betätigungsglieder, Auslöser und Stellantriebe) des konzentrierten elektronischen Motor-Steuerungssystems (E.C.C.S.). Mit dem Selbstdiagnose-System lassen sich 5 Diagnosearten durchführen.

1. **Diagnoseart I (Monitor des Abgas-Sensors)**
   - Bei mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
     Die grüne Prüfleuchte (Diagnose-L.E.D.) LEUCHTET bei kraftstoffarmem (magerem) Gemisch AUF und ERLISCHT bei kraftstoffreichem (fettem) Gemisch.
   - Bei nicht mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
     Die grüne Diagnose-L.E.D. bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET.
2. **Diagnoseart II (Monitor der Gemischverhältnis-Rückkopplung)**
   Die Funktion der grünen Diagnose-L.E.D. ist dieselbe wie unter Diagnoseart I.
   - Bei mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
     Bei Steuerung des Gemischverhältnisses innerhalb der vorgeschriebenen Werte erfolgt das AUFLEUCHTEN und ERLÖSCHEN der roten Diagnose-L.E.D. gleichzeitig mit dem der grünen.
   - Bei nicht mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
     Die rote Diagnose-L.E.D. bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET.
3. **Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System)**
   Diese Diagnoseart ist dieselbe, wie sie von dem bisherigen Selbstdiagnose-System bekannt ist.
4. **Diagnoseart IV (EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose-System)**
   Bei dieser Diagnoseart läßt sich mit Hilfe der Diagnose-Leuchtdioden (L.E.D.en) die Schalterfunktion EIN/AUS überprüfen für
   - "Soft"-Leerlaufschalter
   - Anlasserschalter
   - Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor
5. **Diagnoseart V (Echtzeit-Diagnosesystem)**
   In dem Augenblick, in dem die Funktionsstörung erkannt wird, erfolgt die optische Anzeige sofort. Mit anderen Worten: Die Bedingung, unter der die Funktionsstörung auftritt, kann durch Beobachten der Diagnose-L.E.D.en während der Probefahrt festgestellt werden.

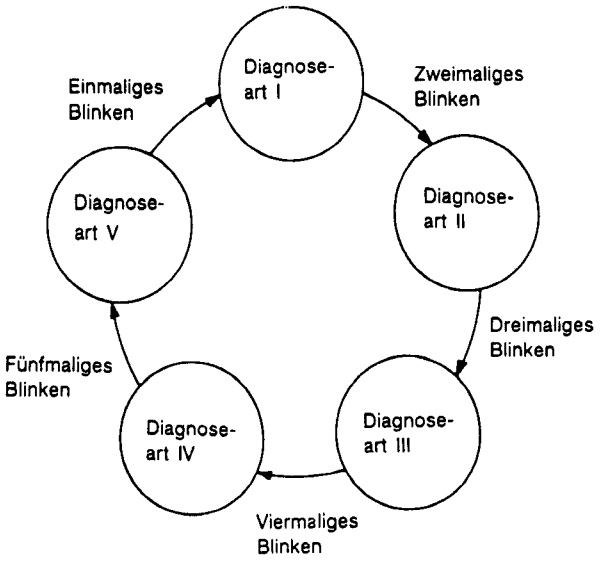
Selbstdiagnose — Beschreibung (Forts.)



SEF288H

EINSCHALTEN DER DIAGNOSEARTEN

1. Zündung EINSCHALTEN.
2. Den Diagnosearten-Wählschalter vollständig nach rechts drehen und warten, bis die Prüfleuchten blinken.
3. Die Anzahl des Aufblinkens zählen und, nachdem die für die gewünschte Diagnoseart erforderliche Anzahl von Blinkzeichen erreicht ist, den Diagnosearten-Wählschalter sofort vollständig nach links drehen.



SEF989D

- **Wird die Zündung während der Durchführung der Diagnose in jeder Diagnoseart ausgeschaltet und dann, nachdem die Stromzufuhr zum E.C.U. vollständig unterbunden worden ist, wieder eingeschaltet, kehrt die Diagnoseart ungeachtet der Stellung des Diagnosearten-Wählschalters in die Diagnoseart I zurück.**

Der Speicherinhalt wird gelöscht, wenn

1. die Batterie abgeklemmt wird,
2. nach dem Wählen der Diagnoseart III die Diagnoseart IV gewählt wird.

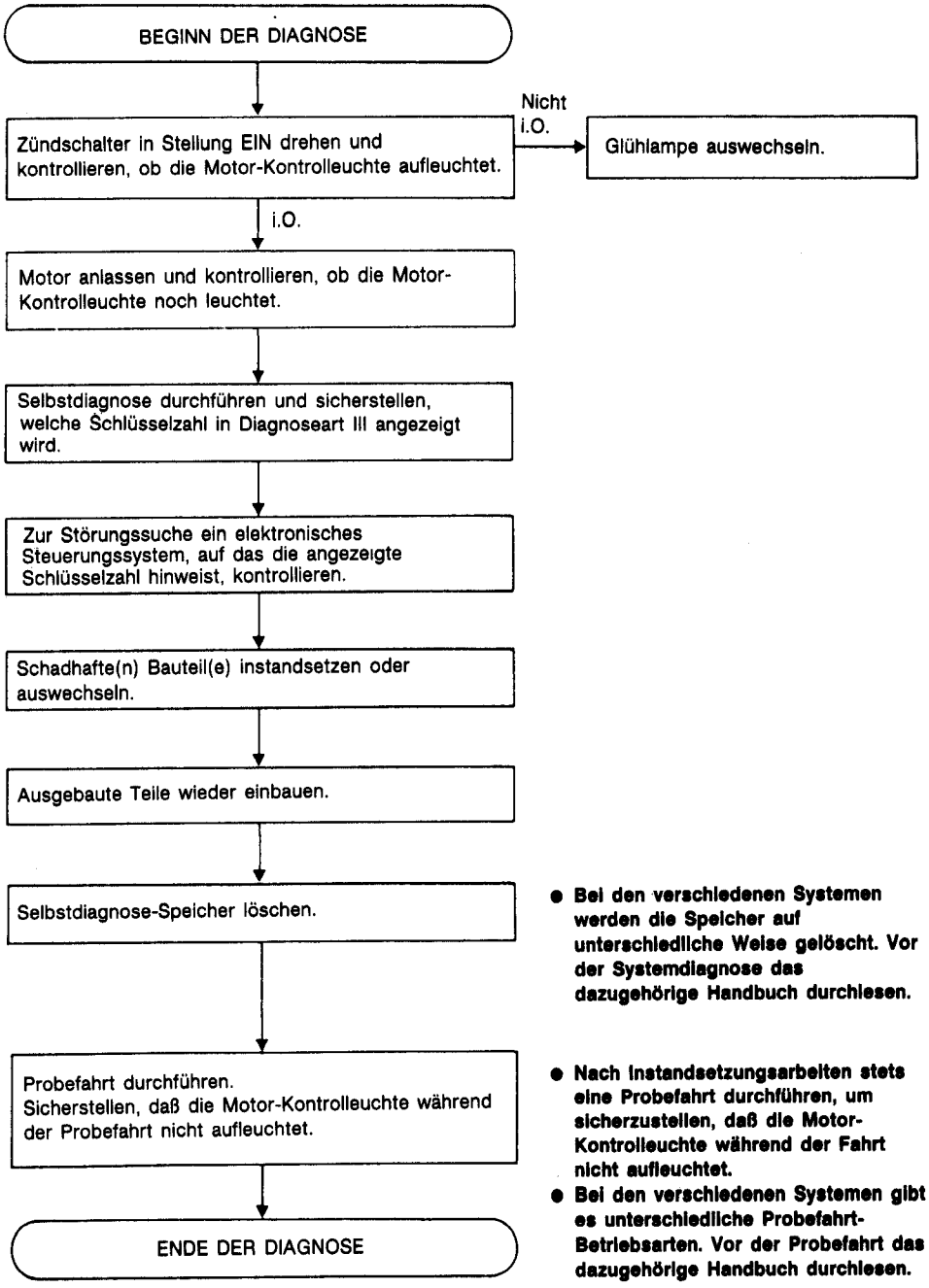
   Wurde der Diagnosearten-Wählschalter jedoch in vollständig im Uhrzeigersinn gedrehter Stellung festgehalten, erfolgt — beginnend mit der Diagnoseart I — eine Fortsetzung des Diagnoseartenschaltens → II → III → IV → V → I usw., wodurch ein Löschen des Speicherinhalts verhindert wird.

Dieses Gerät dient zur Rückkopplungssteuerung der Leerlaufdrehzahl. Wenn der Diagnosearten-Wählschalter innerhalb eines Bereiches, wo das Diagnosesystem ausgeschaltet bleibt, gedreht wird, kann eine Ziel-Motordrehzahl gewählt werden. Vor dem Durchführen der Selbstdiagnose die ursprüngliche Lage des Diagnosearten-Wählschalters kennzeichnen. Nach Vollendung der Selbstdiagnose den Diagnosearten-Wählschalter in seine vorherige Lage zurückbringen. Andernfalls kann sich die Drehzahl des Motors vor und nach Durchführung der Selbstdiagnose verändern.

Selbstdiagnose — Beschreibung (Forts.)

DIAGNOSEVERFAHREN

Anhand des folgenden Diagnose-Ablaufplans können Störungen am System lokalisiert und behoben werden.



- **Bei den verschiedenen Systemen werden die Speicher auf unterschiedliche Weise gelöscht. Vor der Systemdiagnose das dazugehörige Handbuch durchlesen.**
- **Nach Instandsetzungsarbeiten stets eine Probefahrt durchführen, um sicherzustellen, daß die Motor-Kontrolleuchte während der Fahrt nicht aufleuchtet.**
- **Bei den verschiedenen Systemen gibt es unterschiedliche Probefahrt-Betriebsarten. Vor der Probefahrt das dazugehörige Handbuch durchlesen.**

Selbstdiagnose — Diagnoseart I (Abgassensor-Monitor)

Bei dieser Diagnoseart wird die Funktion des Abgas-Sensors überprüft. Die Funktion der L.E.D. des E.C.U. variiert in dieser Diagnoseart je nach Betriebszustand der Gemischverhältnis-Steuerung wie folgt:

Diagnoseart	L.E.D.	Motor abgestellt (Zündung EINGE-SCHALTET)	Motor in Betrieb	
			Steuerung ohne Rückkopplung	Steuerung mit Rückkopplung
Diagnoseart I (Monitor A)	Grün	EIN	* Bleibt EIN- oder AUS-GESCHALTET	Blinkt
	Rot	EIN	● ** EIN: Wenn ausfallsichere Funktion wirkt ● AUS: Außer in vorstehenden Zuständen	

* : Entspricht dem Zustand, in dem sich die L.E.D.en kurz vor dem Abschalten der Rückkopplung befanden.

** : Wenn eine Störung im Kurbelwinkel-Sensor oder in der C.P.U. des E.C.U. vorliegt

FUNKTIONSKONTROLLE DES ABGAS-SENSORS

Ist die Anzahl der L.E.D.-Blinkvorgänge weniger als die vorgeschriebene Zahl, muß der Abgas-Sensor ausgewechselt werden. Blinkt die L.E.D. nicht, muß der Stromkreis zum Abgas-Sensor überprüft werden.

KONTROLLE DES STROMKREISES ZUM ABGAS-SENSOR

Vgl. Seite EF & EC-106.

Selbstdiagnose — Diagnoseart II (Monitor der Gemischverhältnis-Rückkopplung)

Bei dieser Diagnoseart wird über die L.E.D. des E.C.U. die optimale Gemischverhältnis-Steuerung kontrolliert. Die Funktion der L.E.D. variiert je nach Betriebszustand der Gemischverhältnis-Steuerung (z.B. magere oder fettere Gemischverhältnisse usw., deren Steuerung durch das E.C.U. erfolgt).

Diagnoseart	L.E.D.	Motor abgestellt (Zündung EINGE-SCHALTET)	Motor in Betrieb			
			Steuerung ohne Rückkopplung	Steuerung mit Rückkopplung		
Diagnoseart II (Monitor B)	Grün	EIN	* Bleibt EIN- oder AUS-GESCHALTET	Blinkt		
	Rot	AUS	* Bleibt EIN- oder AUS-GESCHALTET	Ausgleich des Gemischverhältnisses		
				Mehr als 5% zu fett	Zwischen 5% zu mager und 5% zu fett	Mehr als 5% zu mager
				AUS	Synchron mit grüner L.E.D.	Bleibt EINGESCHALTET

* : Entspricht dem Zustand, in dem sich die L.E.D.en kurz vor dem Abschalten der Rückkopplung befanden.

Leuchtet die rote L.E.D. bei mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen ein- oder ausgeschaltet bleibt, kann das Gemischverhältnis nicht vorschriftsmäßig gesteuert werden.
Unter Bezugnahme auf die nachstehenden Verfahren die betreffenden Bauteile kontrollieren oder das Gemischverhältnis einstellen.

KONTROLLE DER BAUTEILE BZW. EINSTELLUNG DES GEMISCHVERHÄLTNISSES

Vgl. Seite EF & EC-29.

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System)

Das E.C.U. überwacht laufend die Funktion dieser Sensoren und Aktuatoren, und zwar ungeachtet der Zündschlüssel-Stellung. Tritt eine Funktionsstörung auf, wird die entsprechende Information im E.C.U. gespeichert und kann durch Drehen des an der Seite des E.C.U. vorgesehenen Diagnosearten-Wählschalters wieder aus dem Speicher abgerufen werden. Wird die betreffende Diagnoseart gewählt, wird die Funktionsstörung durch das Aufleuchten (Blinken) einer ebenfalls zur Ausstattung des E.C.U. gehörenden roten und einer grünen Leuchtdiode (L.E.D.) angezeigt. Da sämtliche Selbstdiagnose-Ergebnisse im Speicher des E.C.U. festgehalten werden, können selbst sporadisch auftretende Funktionsstörungen oder Fehlfunktionen diagnostiziert werden.
Um welches Teil es sich bei einer Funktionsstörung oder Fehlfunktion handelt, wird durch die Häufigkeit der Wiederholung der von der roten und grünen L.E.D. abgegebenen Blinkvorgänge (Blinkfrequenz) angezeigt. Zuerst leuchtet dabei immer die rote L.E.D. und danach die grüne auf. Hierbei bedeutet ein Aufblinken der roten L.E.D. einen Wert der Zehnerzahlengruppe, während die Blinkfrequenz der grünen L.E.D. auf die betreffende Einerzahl hinweist. Wenn beispielsweise die rote L.E.D. einmal und danach die grüne zweimal blinkt, entspricht dies der Zahl "12" und bedeutet, daß eine Fehlfunktion des Luftdurchsatzmesser-Signals vorliegt. Auf diese Weise lassen sich sämtliche Störungen mit Hilfe dieser Schlüsselzahlen lokalisieren.

- **Springt der Motor nicht an, muß der Motor länger als zwei Sekunden mit dem Anlasser durchgedreht werden, ehe die Selbstdiagnose eingeleitet wird.**
- **Vor dem Einleiten der Selbstdiagnose darf der Speicher nicht gelöscht werden. Sollte dies dennoch geschehen, würde die Selbstdiagnose-Funktion für sporadisch auftretende bzw. aufgetretene Funktionsstörungen außer Funktion gesetzt werden.**

Der Speicherinhalt geht verloren, wenn

1. **die Batterie abgeklemmt wird,**
2. **nach dem Wählen der Diagnoseart III die Diagnoseart IV gewählt wird.**

TABELLE DER ANGEZEIGTEN SCHLÜSSELZAHLEN

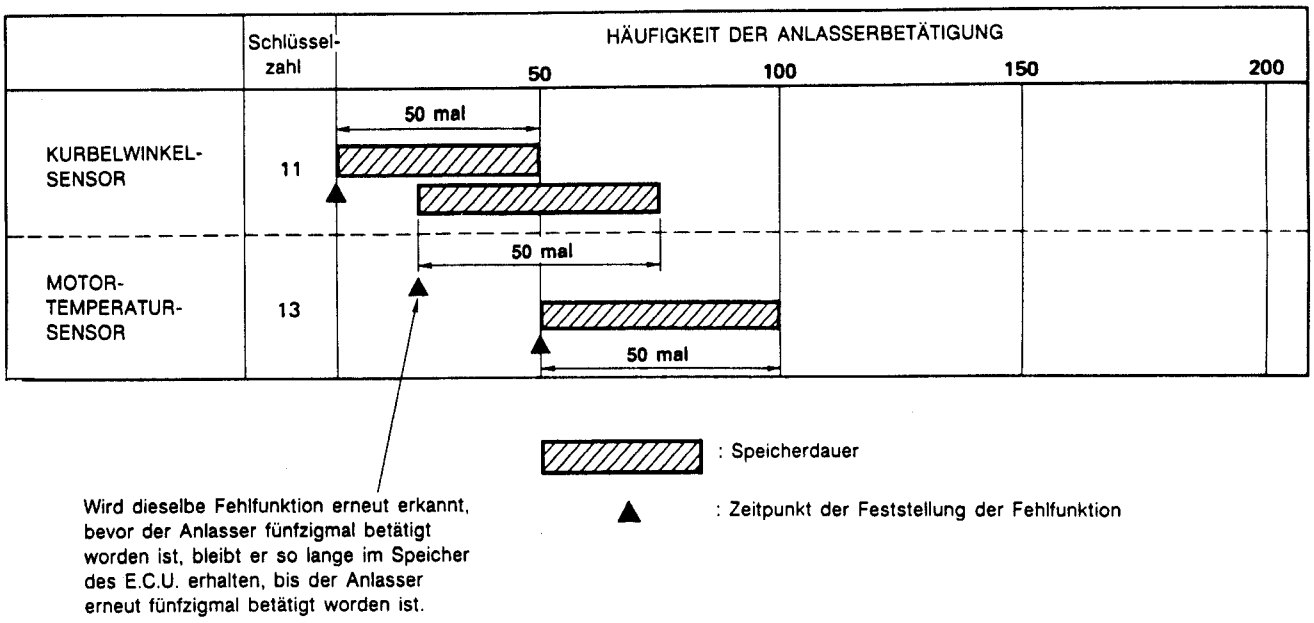
Schlüsselzahl	Störbereich
11	Stromkreis des Kurbelwinkel-Sensors
12	Stromkreis des Luftdurchsatzmessers
13	Stromkreis des Motortemperatur-Sensors
14	Stromkreis des Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensors
21	Fehlendes Zündungssignal im Primär-Stromkreis
31	E.C.U. (E.C.C.S.-Steuergerät)
33	Stromkreis des Abgas-Sensors
34	Stromkreis des Klopfsensors
43	Stromkreis des Regelklappen-Sensors
55	Keine Fehlfunktion in den vorstehenden Stromkreisen

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

SPEICHERUNG VON DIAGNOSE-ERGEBNISSEN

Die Diagnoseergebnisse werden im Speicher des E.C.U. beibehalten, bis der Anlasser nach dem Zeitpunkt, wo ein Diagnosegegenstand als schadhaft erkannt wurde, fünfzigmal betätigt wurde, Danach wird das Diagnoseergebnis automatisch gelöscht. Wenn ein Diagnosegegenstand, der als schadhaft erkannt wurde und im Speicher gespeichert ist, wieder als schadhaft erkannt wird, bevor der Anlasser fünfzigmal betätigt wird, ersetzt das zweite Ergebnis das vorhergehende. Es wird im Speicher des E.C.U. beibehalten, bis der Anlasser weiter fünfzigmal betätigt wird.

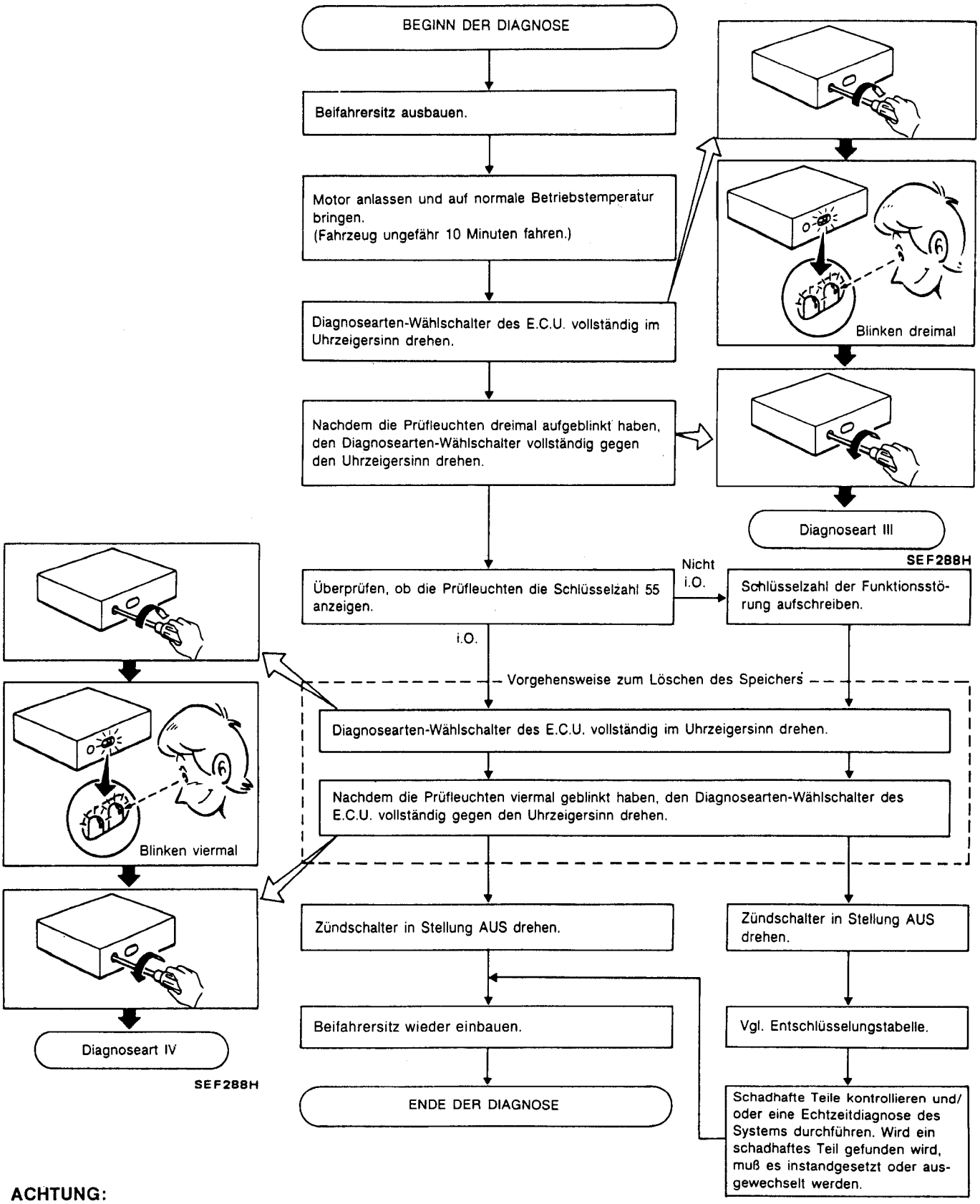
SPEICHERDAUER-TABELLE (Beispiel)



SEF793D

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



ACHTUNG:
Wenn eine andere Diagnoseart verwendet werden soll, während eine Schlüsselzahl im Selbstdiagnose-Vorgang (Diagnoseart III) angezeigt wird, unbedingt die Störungs-Schlüsselzahl aufschreiben, ehe der Diagnosearten-Wählschalter des E.C.U. vollständig im Uhrzeigersinn gedreht wird, oder die Diagnoseart nach dem Ausschalten des Schalters auswählen. Andernfalls würde die bis jetzt im Speicher des E.C.U. beibehaltene Selbstdiagnose-Information gelöscht.
Den Diagnosearten-Wählschalter in die vorherige Stellung zurückbringen.

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

ENTSCHLÜSSELUNGSTABELLE

Angezeigte Schlüsselzahl	Funktionsgestörte(r) Stromkreis oder Teile	Bei Ermittlung folgender Zustände gibt das E.C.U. ein Fehlfunktions-Signal ab.
KURBELWINKEL-SENSOR **Schlüsselzahl 11** Rot → Grün	Stromkreis des Kurbelwinkel-Sensors schadhaft. Kurbelwinkel-Sensor Rotorscheibe	● Bei Anlasserbetätigung wird während der ersten Sekunden entweder das 1°-Signal oder das 120°-Signal nicht eingegeben. ● Bei über der hierfür vorgeschriebenen Drehzahl liegender Motordrehzahl wird entweder das 1°-Signal oder das 120°-Signal nicht oft genug eingegeben. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-88.
LUFTDURCHSATZMESSER **Schlüsselzahl 12** Rot → Grün	Stromkreis des Luftdurchsatzmessers schadhaft.	● Der Stromkreis des Luftdurchsatzmessers weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Es wird eine ungewöhnlich hohe oder niedrige Spannung eingegeben.) SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-92.
MOTORTEMPERATUR-SENSOR **Schlüsselzahl 13** Rot → Grün	Stromkreis des Motortemperatur-Sensors	● Der Stromkreis des Motortemperatur-Sensors weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Es wird eine ungewöhnlich hohe oder niedrige Ausgangsspannung eingegeben.) SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-96.
FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR **Schlüsselzahl 14** Rot → Grün	Stromkreis des Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensors Kraftlinie Lamellenschalter Lamellenschalter Kraftlinie Magnetplatte Magnetplatte	● Signalstromkreis ist unterbrochen. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-98.

SEF990D

SEF924J

SEF833C

SEF928F

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

Angezeigte Schlüsselzahl	Funktionsgestörte(r) Stromkreis oder Teile	Bei Ermittlung folgender Zustände gibt das E.C.U. ein Fehlfunktions-Signal ab.
ZÜNDUNGS-SIGNAL **Schlüsselzahl 21** Rot → Grün	Zündungs-Signal schadhaft.	● Das Zündungs-Signal im Primär-Stromkreis wird nicht eingegeben, während der Motor mit dem Anlasser durchgedreht wird oder läuft. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-100.
E.C.U. (E.C.C.S.-Steuergerät) CHECK **Schlüsselzahl 31** Rot → Grün	Rechnerfunktion des E.C.U.	● Signal überschreitet den "normalen" Bereich. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-104.
ABGAS-SENSOR **Schlüsselzahl 33** Rot → Grün	Stromkreis der Abgas-Sensors Haube Sensor-Einsatz (Titandioxid) Bleiklemmen Halter Dichtkörper (Glas) Gummi-dichtung	● Signalstromkreis ist unterbrochen. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-106.
KLOPFSENSOR **Schlüsselzahl 34** Rot → Grün	Stromkreis des Klopfsensors schadhaft	● Der Stromkreis des Klopfsensors ist unterbrochen oder kurzgeschlossen. (Es wird eine ungewöhnlich hohe oder niedrige Spannung eingegeben.) SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-110.

SEF993D

SEC178B

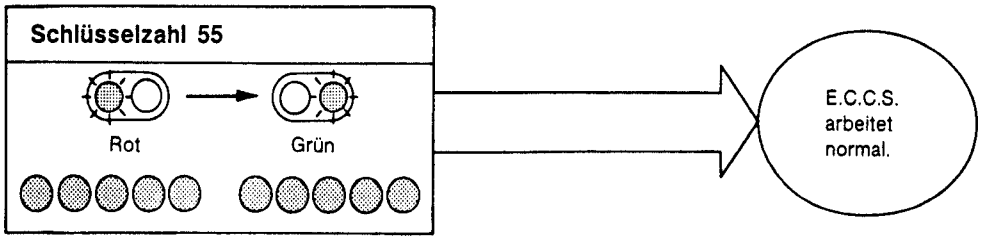
SEC179B

SEF191F

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

Angezeigte Schlüsselzahl	Funktionsgestörte(r) Stromkreis oder Teile	Bei Ermittlung folgender Zustände gibt das E.C.U. ein Fehlfunktions-Signal ab.
REGELKLAPPEN-SENSOR **Schlüsselzahl 43** Rot → Grün	Stromkreis des Regelklappen-Sensors	● Der Stromkreis des Regelklappen-Sensors ist unterbrochen oder kurzgeschlossen. (Die Ausgangsspannung ist zu hoch oder zu niedrig.) SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-112.

SEF980F



SEF946F

Selbstdiagnose — Diagnoseart IV (EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose-System)

Mit dem Diagnosesystem für EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter können die EIN/AUS-Schaltvorgänge der folgenden Schalter kontinuierlich überwacht werden.

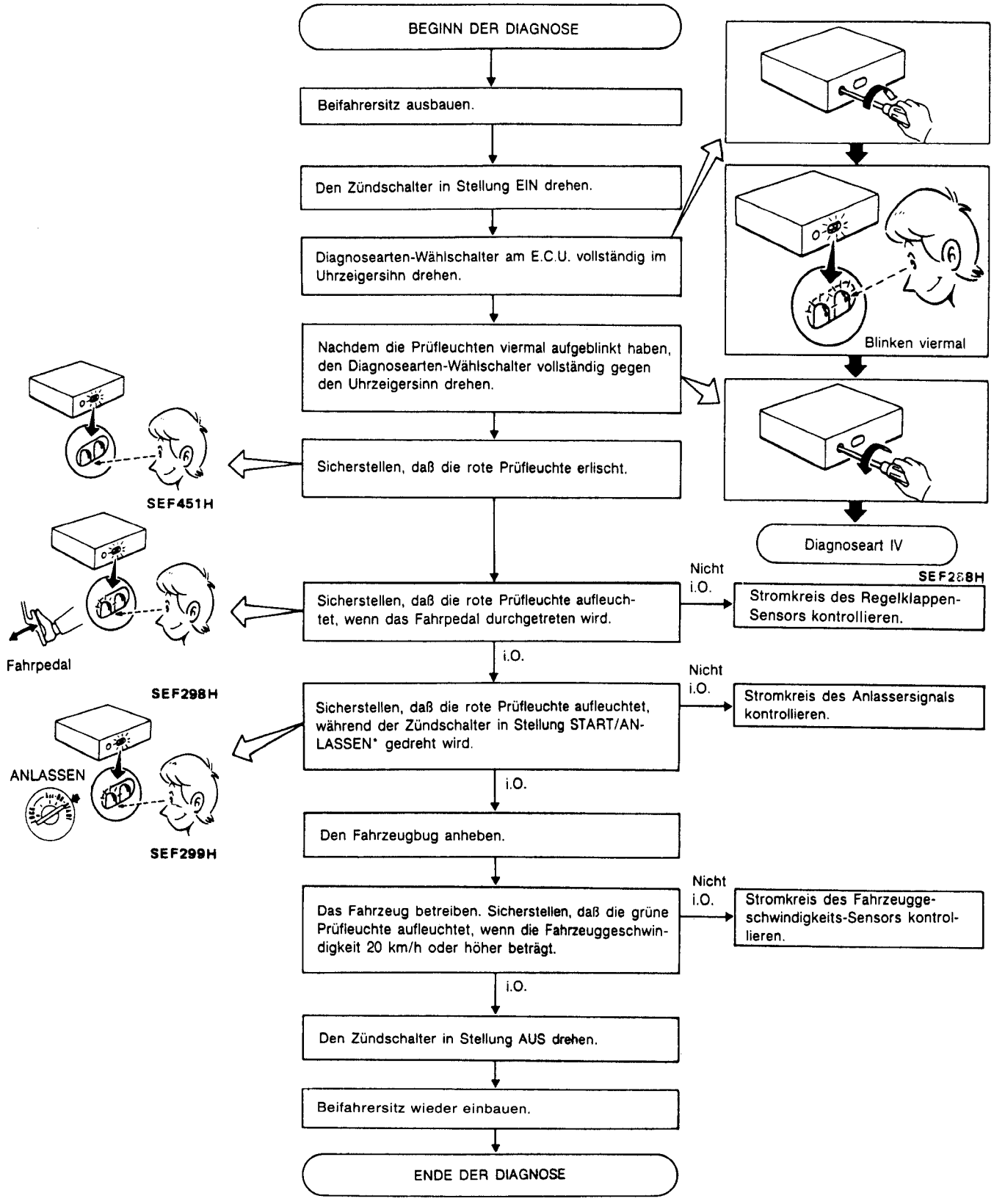
- "Soft"-Leerlaufschalter
- Anlasserschalter
- Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor

(1) Regelklappenschalter und Anlasserschalter
Der EIN/AUS-Status der Schalter wird zum Zeitpunkt, wo die Diagnoseart IV gewählt wird, im Speicher des E.C.U. gespeichert. Wenn einer der Schalter von "EIN" zu "AUS" oder von "AUS" zu "EIN" umgeschaltet wird, leuchtet die rote L.E.D. des E.C.U. mit jedem erfaßten Schaltvorgang abwechselnd auf und erlischt.

(2) Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor
Der EIN/AUS-Status des Schalters wird zum Zeitpunkt, wo die Diagnoseart IV gewählt wird, im Speicher des E.C.U. gespeichert. Beträgt die Fahrzeuggeschwindigkeit 20 km/h oder niedriger, leuchtet die grüne L.E.D. des E.C.U. nicht auf. Überschreitet die Fahrzeuggeschwindigkeit 20 km/h, leuchtet die grüne L.E.D. des E.C.U. auf.

Selbstdiagnose — Diagnoseart IV (EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose-System)

DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



ACHTUNG:

- **Aus Sicherheitsgründen die Hinterräder nicht mit höherer Drehzahl drehen, als sie erforderlich ist.**

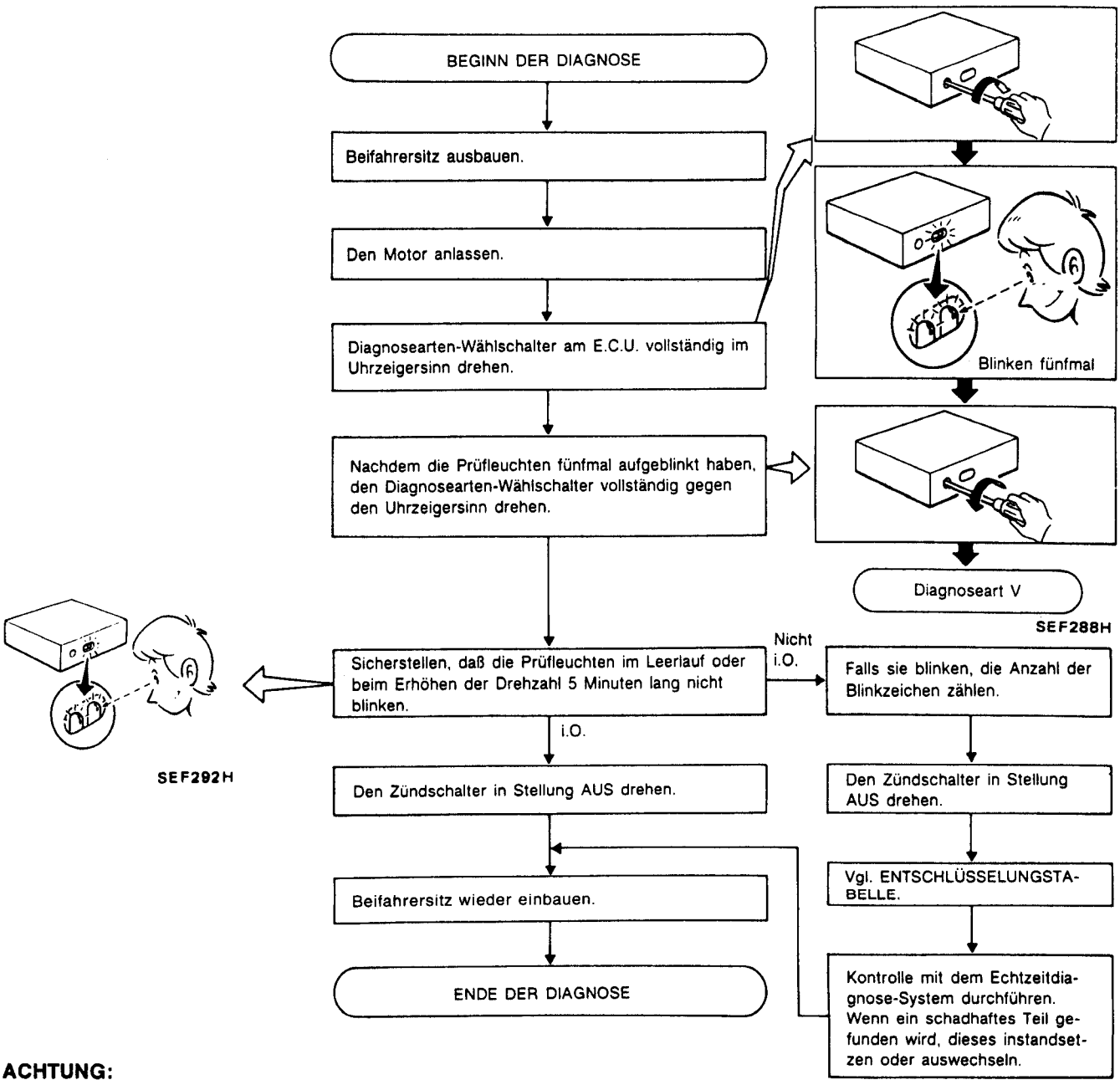
Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeit-Diagnosesystem)

Wenn bei der Echtzeitdiagnose eines der folgenden Teile als schadhaft beurteilt wird, erscheint sofort eine Störungsanzeige.

- Ausgangssignal des Kurbelwinkel-Sensors (120°-Signal und 1°-Signal)
- Zündungs-Signal
- Ausgangssignal des Luftdurchsatzmessers

Demzufolge bietet diese Diagnose ein sehr wirksames Mittel, um während einer Probefahrt festzustellen, ob eines der vorstehenden Systeme einwandfrei arbeitet oder nicht. Im Vergleich mit der Selbstdiagnose ist die Echtzeitdiagnose außerordentlich empfindlich und kann eine Funktionsstörung sofort erfassen. Allerdings werden die während dieser Diagnose als schadhaft erkannten Gegenstände nicht im Speicher des E.C.U. beibehalten.

DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



ACHTUNG:
Bei der Echtzeitdiagnose ist auf die Blinkzeichen der Prüfleuchten zu achten. Das E.C.U. zeigt den Störungscode (Schlüsselzahl) nur einmal an und speichert das Prüfergebnis nicht.

Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeit-Diagnosesystem) (Forts.)

ENTSCHLÜSSELUNGSTABELLE

Blinkfrequenz der Diagnose-L.E.D.	Schadhafter Stromkreis oder schadhaftes Bauteil	Steuergerät gibt ein Störungssignal aus, wenn einer der folgenden Zustände erfaßt wird. (Mit der Selbstdiagnose — Diagnoseart III vergleichen)
KURBELWINKEL-SENSOR		
ROTE L.E.D. EIN AUS SEC730A	Funktionsstörung im Stromkreis des Kurbelwinkel- Sensors Kurbel-winkel-Sensor Rotorscheibe SEF612B	Vorübergehend fehlendes 1°- oder 120°-Signal oder mehrfache, vorübergehend eingehende Störgeräusche. KONTROLLE MIT ECHTZEITDIAGNOSE Vgl. Seite EF & EC-79.
LUFTDURCHSATZMESSER		
GRÜNE L.E.D. EIN AUS SEC731A	Funktionsstörung im Stromkreis des Luftdurchsatzmessers SEF848J	Ungewöhnlicher, vorübergehender Anstieg des Luftdurchsatzmesser-Ausgangssignals. KONTROLLE MIT ECHTZEITDIAGNOSE Vgl. Seite EF & EC-80.
ZÜNDUNGS-SIGNAL		
GRÜNE L.E.D. EIN AUS SEC732A	Schadhaftes Zündungs-Signal SEF736I	Das von der Primärwicklung der Zündspule abgegebene Signal fehlt vorübergehend. KONTROLLE MIT ECHTZEITDIAGNOSE Vgl. Seite EF & EC-81.

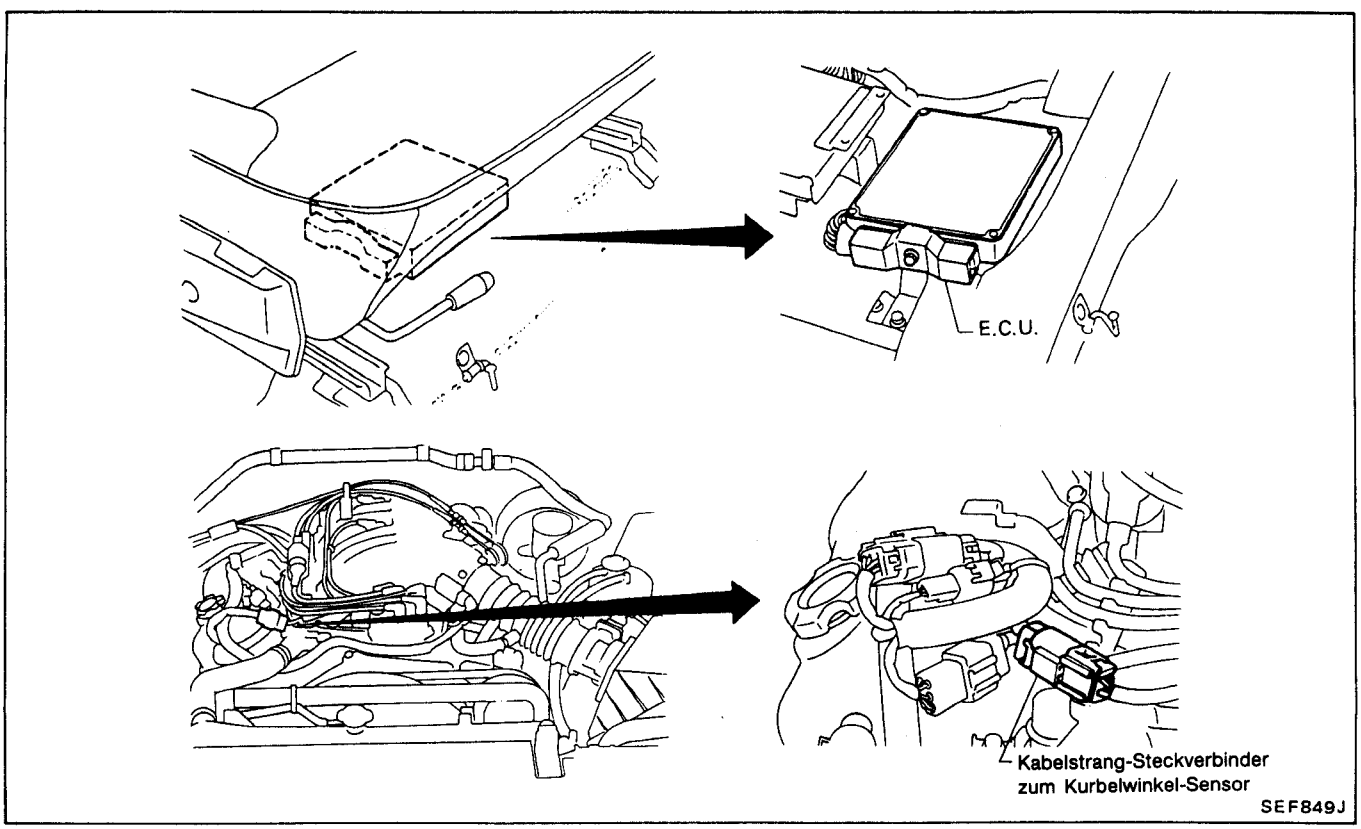
Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeit-Diagnosesystem) (Forts.)

KONTROLLE MIT ECHTZEITDIAGNOSE

Kurbelwinkel-Sensor

X : Verfügbar
— : Nicht verfügbar

Prüfreihenfolge	Prüfpunkte	Prüfbedingungen	Zu prüfende Teile			Beim Vorliegen einer Funktionsstörung die folgenden Maßnahmen treffen.
			Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor	Sensor und Auslöser	Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U.	
1	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Durchgang des Kabelstrangs am Steckverbinder kontrollieren.	Motor abgestellt	X	–	–	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und kontrollieren, ob Staub am Kabelstrang-Steckverbinder anhaftet.	Motor abgestellt	X	–	X	Oberfläche der Klemmen reinigen.
4	Kontrollieren, ob die Polstift-Klemmen verbogen sind.	Motor abgestellt	–	–	X	Verbiegung beseitigen.
5	Den Kabelstrang-Steckverbinder wieder anschließen und den Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang kontrollieren.	Motor abgestellt	X	–	–	Klemmen auswechseln.
6	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Wenn während der Echtzeitdiagnose Störungscodes angezeigt werden, müssen die Klemmen ausgewechselt werden.

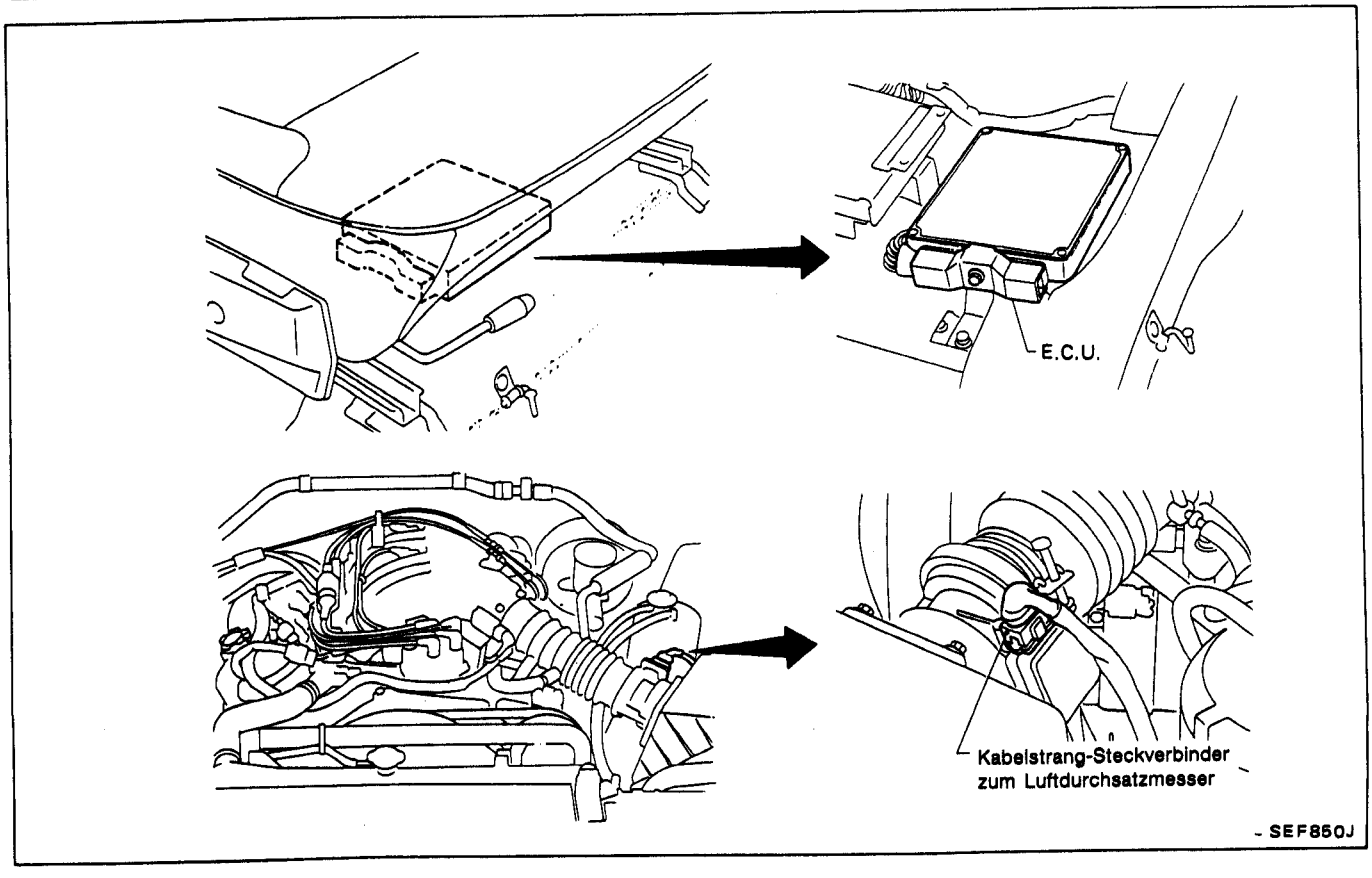


Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeit-Diagnosesystem) (Forts.)

Luftdurchsatzmesser

X : Verfügbar
— : Nicht verfügbar

Prüfreihenfolge	Prüfpunkte	Prüfbedigungen	Zu prüfende Teile			Beim Vorliegen einer Funktionsstörung die folgenden Maßnahmen treffen.
			Steckverbinder zum Luftdurchsatzmesser	Sensor und Auslöser	Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U.	
1	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Durchgang des Kabelstrangs am Steckverbinder kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und kontrollieren, ob Staub am Kabelstrang-Steckverbinder anhaftet.	Motor abgestellt	X	—	X	Oberfläche der Klemmen reinigen.
4	Kontrollieren, ob die Polstift-Klemmen verbogen sind.	Motor abgestellt	—	—	X	Verbiegung beseitigen.
5	Den Kabelstrang-Steckverbinder wieder anschließen und den Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Klemmen auswechseln.
6	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Wenn während der Echtzeitdiagnose Störungscodes angezeigt werden, müssen die Klemmen ausgewechselt werden.

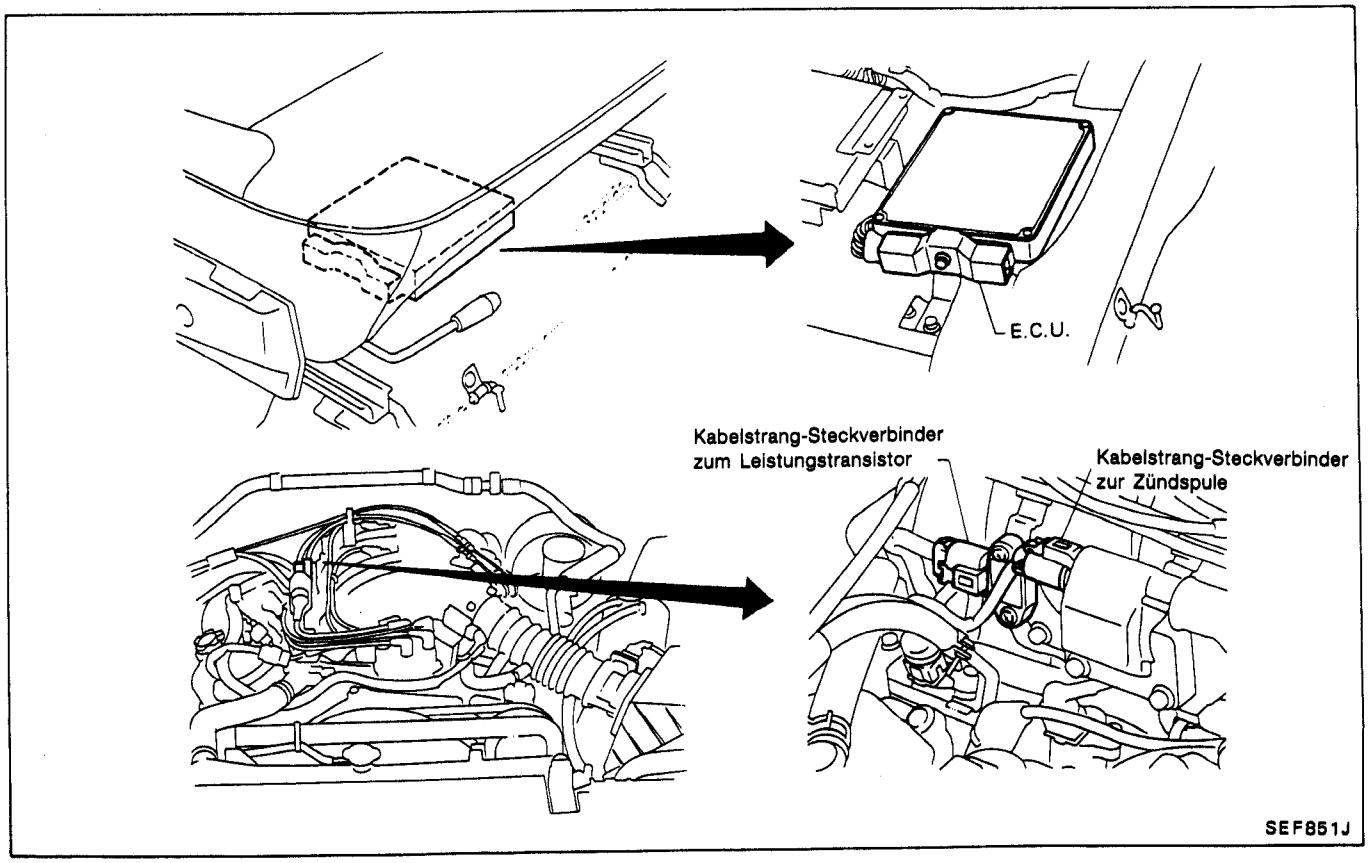


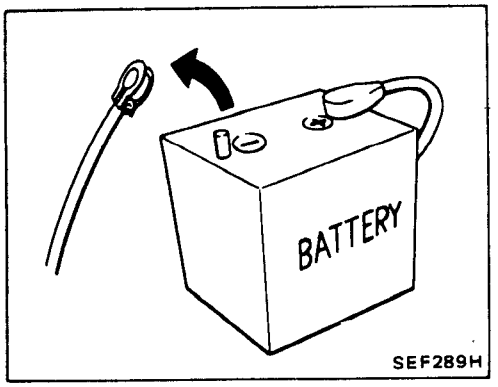
Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeit-Diagnosesystem) (Forts.)

Zündungs-Signal

X : Verfügbar
— : Nicht verfügbar

Prüfreihenfolge	Prüfpunkte	Prüfbedigungen	Zu prüfende Teile			Beim Vorliegen einer Funktionsstörung die folgenden Maßnahmen treffen.
			Steckverbinder für Zündungs-Signal	Sensor und Auslöser	Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U.	
1	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Durchgang des Kabelstrangs am Steckverbinder kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und kontrollieren, ob Staub am Kabelstrang-Steckverbinder anhaftet.	Motor abgestellt	X	—	X	Oberfläche der Klemmen reinigen.
4	Kontrollieren, ob die Polstift-Klemmen verbogen sind.	Motor abgestellt	—	—	X	Verbiegung beseitigen.
5	Den Kabelstrang-Steckverbinder wieder anschließen und den Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Klemmen auswechseln.
6	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Wenn während der Echtzeitdiagnose Störungscodes angezeigt werden, müssen die Klemmen ausgewechselt werden.

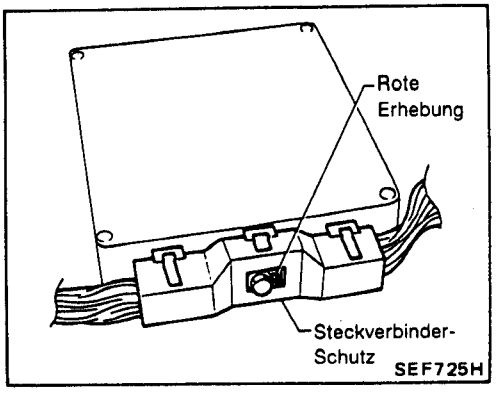




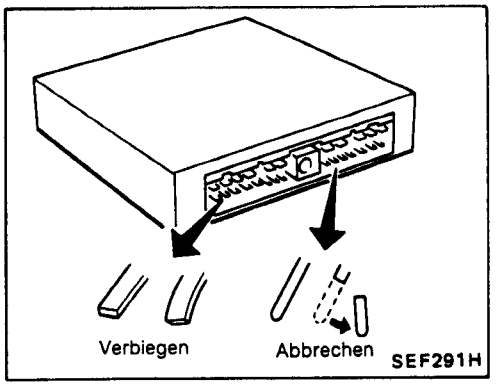
Diagnoseverfahren

VORSICHT:

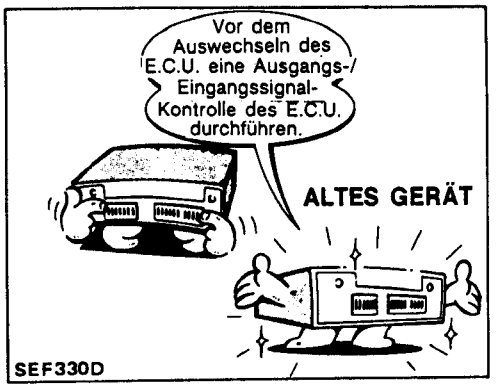
1. Vor dem Anschließen/Trennen des E.C.U.-Kabelstrang-Steckverbinders an das/vom E.C.U. (Elektronisches Steuergerät) ist darauf zu achten, daß der Zündschalter in Stellung "AUS" gedreht und das Massekabel der Batterie abgeklemmt wird, da es sonst — trotz ausgeschalteter Zündung — zu einer Beschädigung des E.C.U. kommen kann, wenn Batteriespannung an das E.C.U. angelegt wird.
   Eine Nichtbeachtung führt zur Beschädigung des E.C.U.



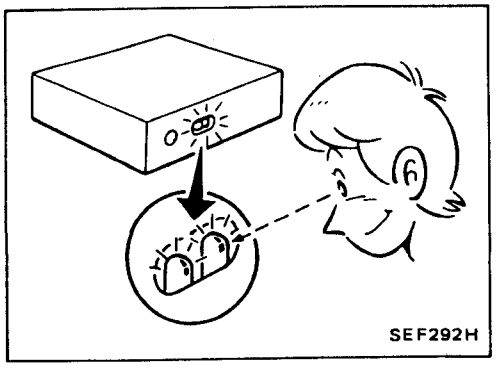
2. Beim Anschließen des E.C.U.-Kabelstrang-Steckverbinders die Befestigungsschraube so weit festziehen, bis die rote Erhebung mit der Steckverbinder-Fläche bündig abschließt.



3. Beim Anschließen/Trennen von Polstift-Steckverbindern an das/vom E.C.U. ist vorsichtig vorzugehen, damit die Polstift-Klemmen des E.C.U. nicht beschädigt werden (Verbiegen oder Abbrechen).
4. Beim Einstecken von Steckverbindern in das E.C.U. ist darauf zu achten, ob irgendein Stiftpol des E.C.U. nicht bereits verbogen oder abgebrochen ist.

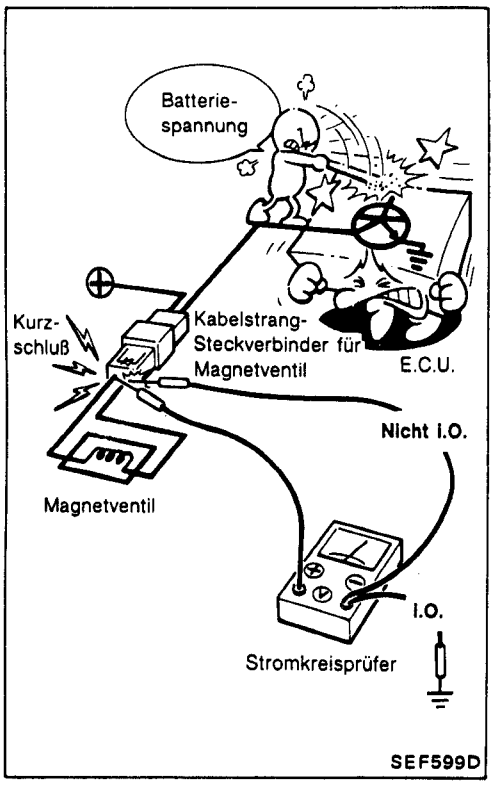


5. **Ehe das E.C.U. ausgewechselt wird, ist eine Eingangs-/Ausgangssignal-Kontrolle des E.C.U. durchzuführen und zu kontrollieren, ob das E.C.U. einwandfrei funktioniert oder nicht. (Vgl. Seite EF & EC-140.)**



6. Nach Durchführung dieser "Diagnosearbeiten" sind eine E.C.C.S.-Selbstdiagnose sowie eine Probefahrt durchzuführen.

Diagnoseverfahren (Forts.)



7. **Beim Messen der E.C.U.-Versorgungsspannung mit einem Stromkreisprüfer ist darauf zu achten, daß die Prüfspitzen nicht miteinander in Berührung kommen.**
   Sollten sich die beiden Prüfspitzen während des Meß- bzw. Prüfvorganges berühren, würde es zu einem Kurzschluß des Stromkreises und in der Folge zu einer Beschädigung des E.C.U.-Leistungstransistors kommen.

Diagnoseverfahren 1

HAUPTSTROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

ZÜNDSCHALTER

	OFF	ACC	ON	ST
1		○	○	○
2		○	○	
3			○	○
4				○
5				○

E.C.C.S.-STEUERGERÄT

262M

275M

GEHÄUSE-MASSE

(Haupt-Kabelbaum)

221M

LEITUNGSVERBINDER A

259M

82M

6M

LEITUNGSSICHERUNG

E.C.C.S.-RELAIS

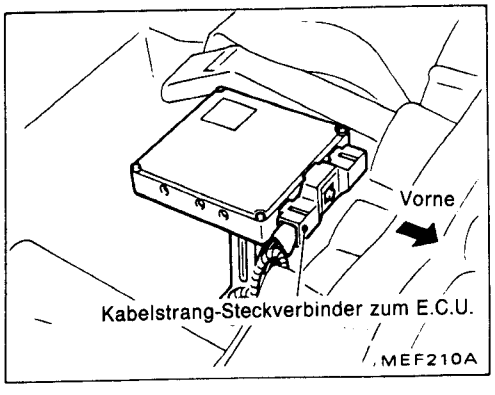
BATTERIE

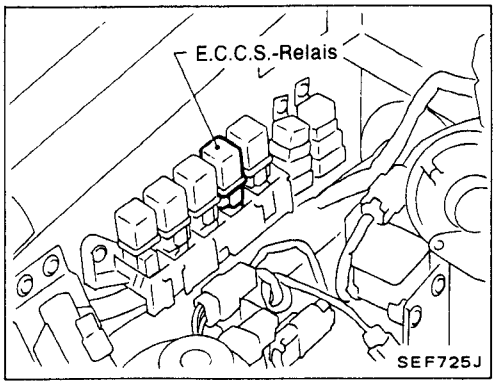
A B C E F G

C D F

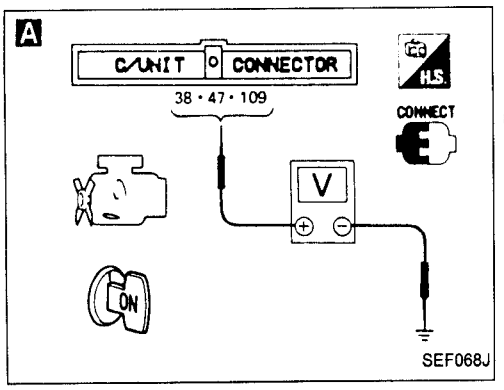
MEF019A

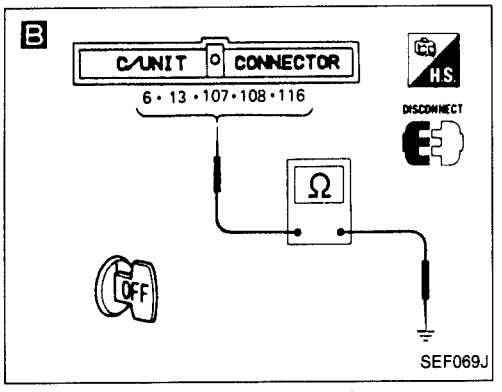
Kabelbäume und Kabelstränge

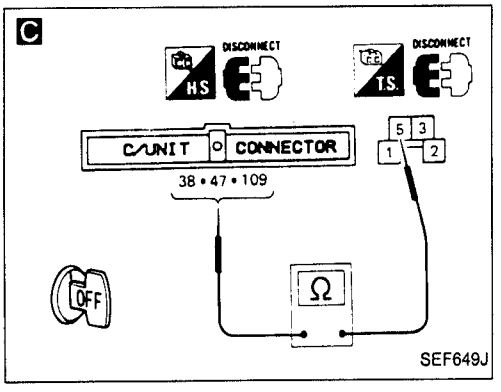


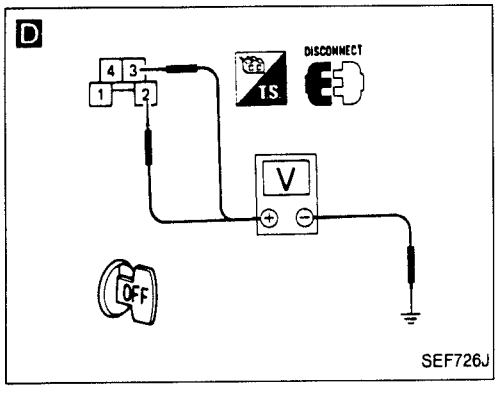


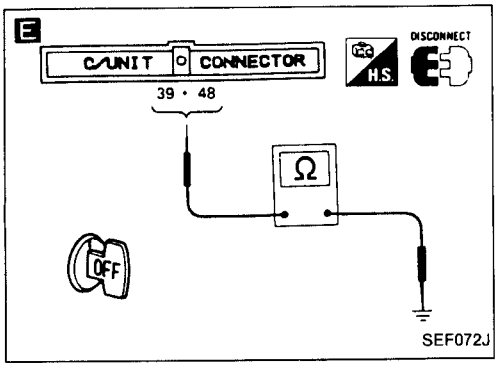
Diagnoseverfahren 1 (Forts.)











BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
2) Spannung zwischen Klemmem (38), (47), (109) und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

i.O. → **B**

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Steckverbinder vom E.C.U. abziehen.
3) Spannung zwischen den E.C.U.-Klemmen (6), (13), (107), (108), (116) und Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

I.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nicht i.O. ↓

C

KABELSTRANG ZWISCHEN E.C.C.S.-RELAIS UND E.C.U. AUF DURCHGANG PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) E.C.C.S.-Relais abziehen.
4) Kabelstrang zwischen den E.C.U.-Klemmen (38), (47), (109) und Relais-Klemme (5) auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. →

Die folgenden Punkte prüfen:
- Leitungsverbinder A (259M)
- Durchgang im Kabelstrang zwischen E.C.U. und E.C.C.S.-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang bzw. Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

D

SPANNUNG ZWISCHEN E.C.C.S.-RELAIS UND MASSE PRÜFEN.
1) Spannung zwischen den Relais-Klemmen (2), (3) und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →

Die folgenden Punkte prüfen:
- Leitungssicherung "BR"
- Durchgang im Kabelstrang zwischen E.C.C.S.-Relais und Batterie

Falls nicht i.O., Kabelstrang bzw. Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

E

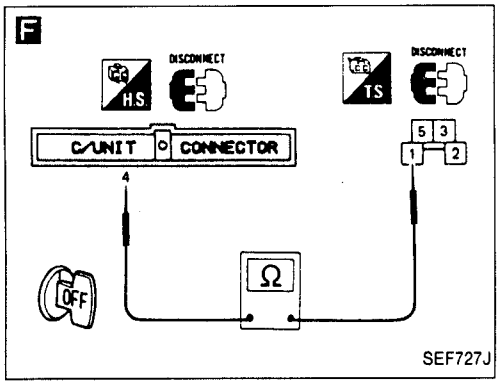
MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Jeweils im Kabelstrang zwischen den E.C.U.-Klemmen (39) und (48) und Motormasse auf Durchgang prüfen.
Es muß Durchgang vorhanden sein.

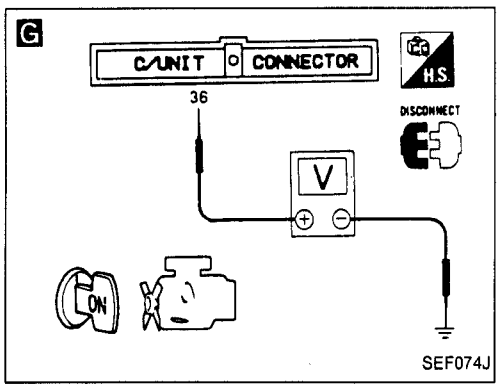
Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

(A)

Diagnoseverfahren 1 (Forts.)





Ⓐ

F

AUSGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang zwischen Klemme ④ des E.C.U. und Klemme ① des E.C.C.S.-Relais auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

G

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
2) Spannung zwischen Klemme ㊱ des E.C.U. und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Leitungsverbinder A (259M)
- Kabelstrang zwischen Zündschalter und E.C.U. auf Durchgang prüfen.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL (E.C.C.S.-Relais) KONTROLLIEREN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-151.)

Nicht i.O. → E.C.C.S.-Relais auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

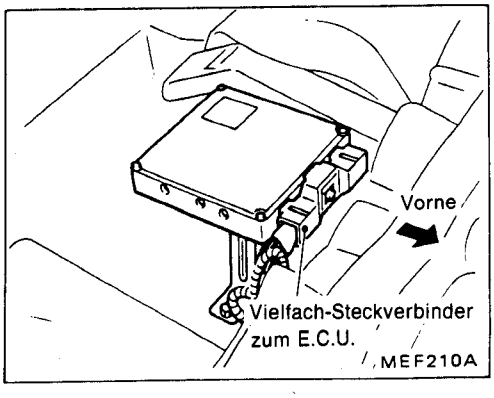
NOTIZEN

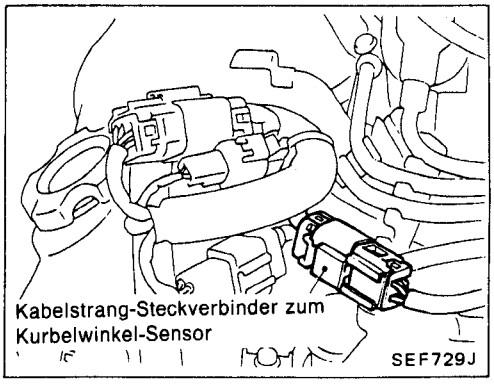
Diagnoseverfahren 2

KURBELWINKEL-SENSOR (Schlüsselzahl 11)

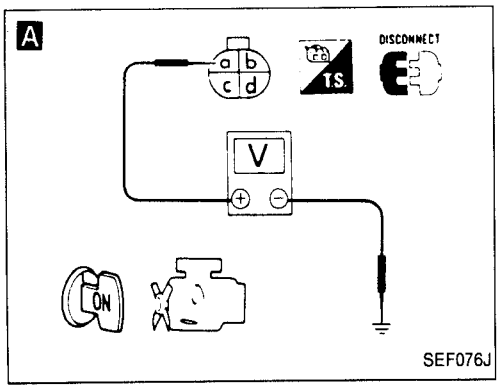
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
262M
C
(Haupt-Kabelbaum)
B/W
B
LEITUNGSVERBINDER A
259M
4 — W/R
B
B/W
22 — G/Y
30 — G/Y
31 — G/B
40 — G/B
35M
MOTOR-MASSE
32M
G/Y
B
G/B
B/W
W
W
W/R
B/W
6M
82M
W
BR
LEITUNGSSICHERUNG
BATTERIE
A B C
KURBELWINKEL-SENSOR
E.C.C.S.-RELAIS
SEF728J

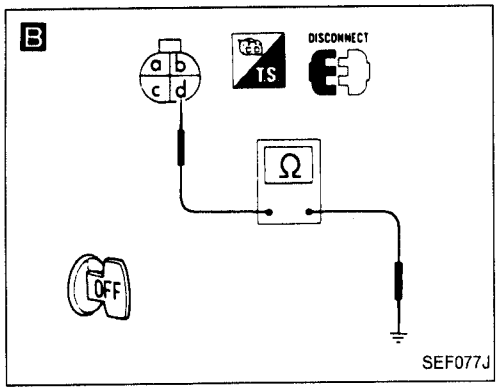
Kabelbäume und Kabelstränge

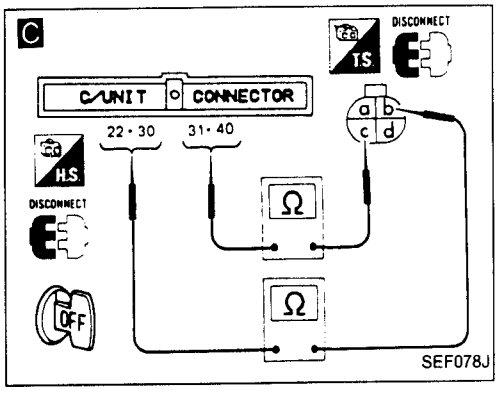




Diagnoseverfahren 2 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor abziehen.
2) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Leitungsverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und E.C.C.S.-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓓ und Motor-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Leitungsverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und Masse

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓒ und E.C.U.-Klemmen (31), (40) (1°-Signal), Klemme ⓑ und E.C.U.-Klemmen (22), (30) (120°-Signal) auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (Kurbelwinkel-Sensor) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-145.)

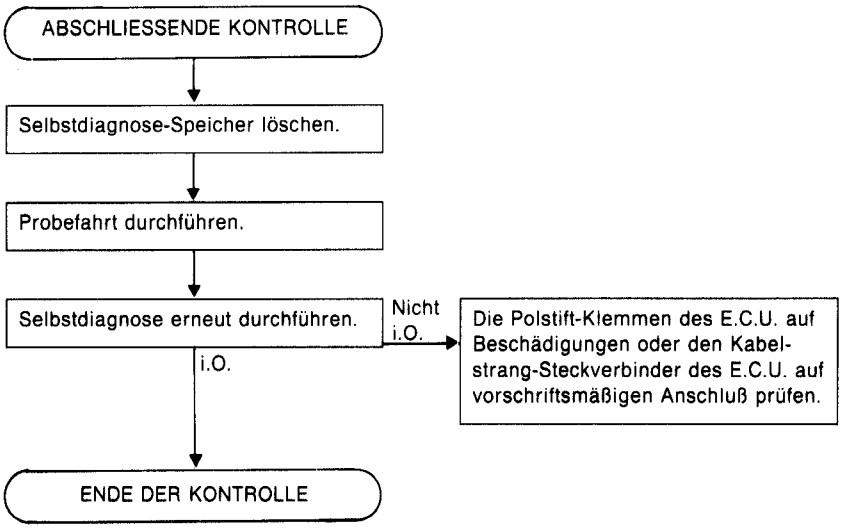
Nicht i.O. → Kurbelwinkel-Sensor auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Diagnoseverfahren 2 (Forts.)

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.



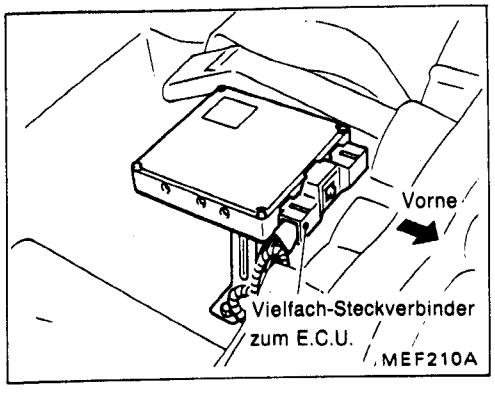
NOTIZEN

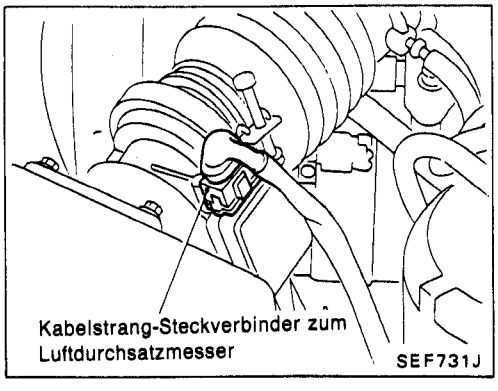
Diagnoseverfahren 3

LUFTDURCHSATZMESSER (Schlüsselzahl 12)

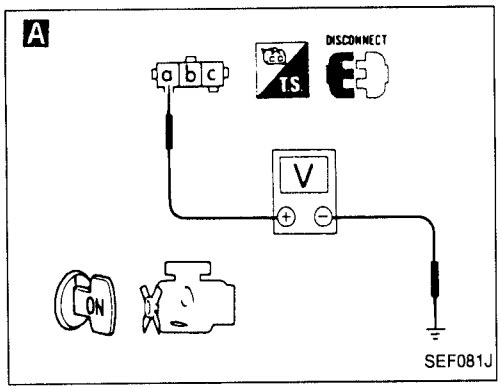
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
262M
B C
4 — W/R
16 — W
17 — B
LEITUNGSVERBINDER A
259M
(Haupt-Kabelbaum)
A B C
35M
MOTOR-MASSE
62M
LUFTDURCHSATZMESSER
6M
E.C.C.S.-RELAIS
82M
LEITUNGSSICHERUNG
BATTERIE
SEF730J

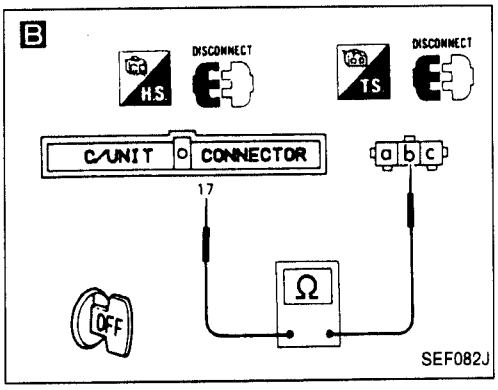
Kabelbäume und Kabelstränge

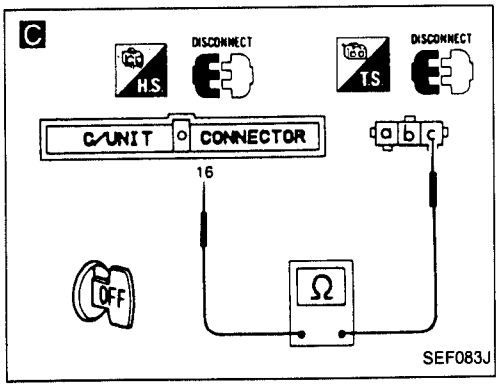




Diagnoseverfahren 3 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftdurchsatzmesser abziehen.
2) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang zwischen Klemme ⓑ und E.C.U.-Klemme ⑰ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang zwischen Klemme ⓒ und E.C.U.-Klemme ⑯ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (Luftdurchsatzmesser) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-145.)

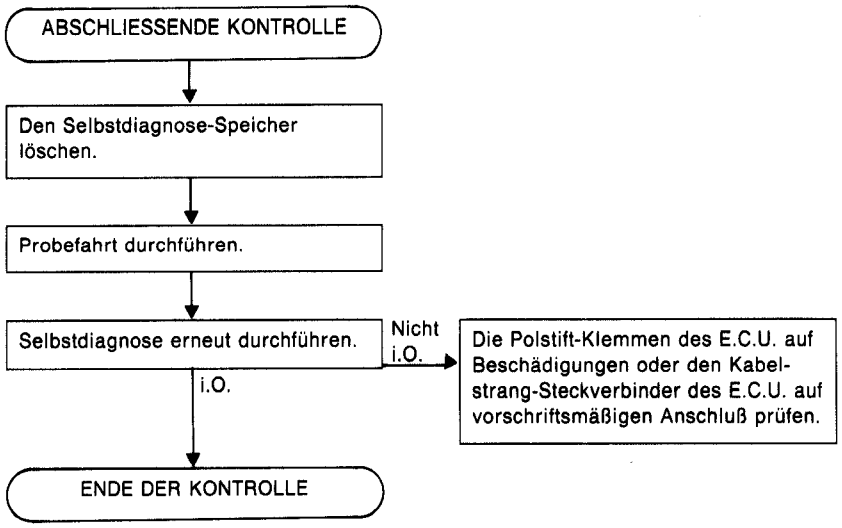
Nicht i.O. → Luftdurchsatzmesser auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Diagnoseverfahren 3 (Forts.)

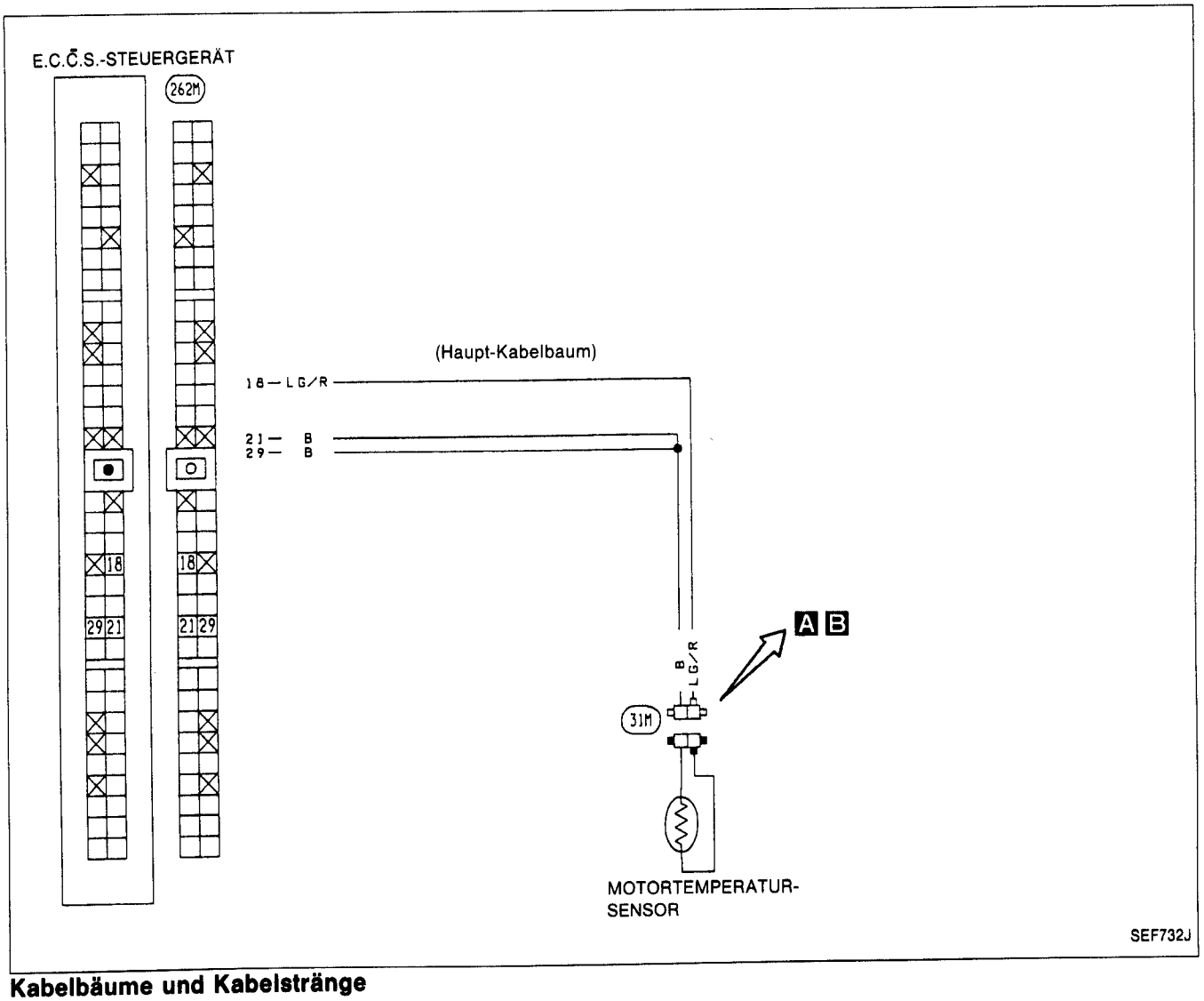
Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.



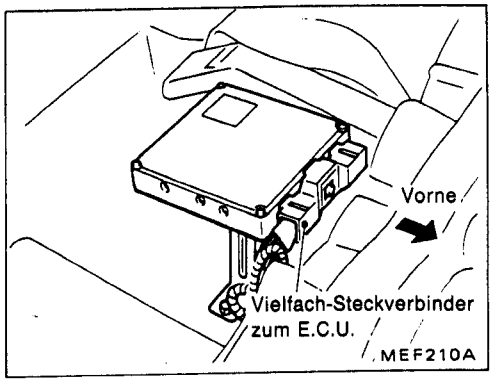
NOTIZEN

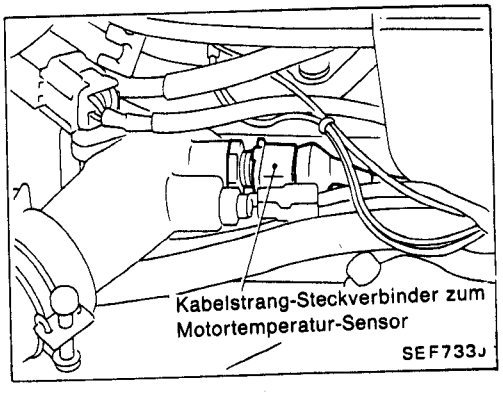
Diagnoseverfahren 4

MOTORTEMPERATUR-SENSOR (Schlüsselzahl 13)

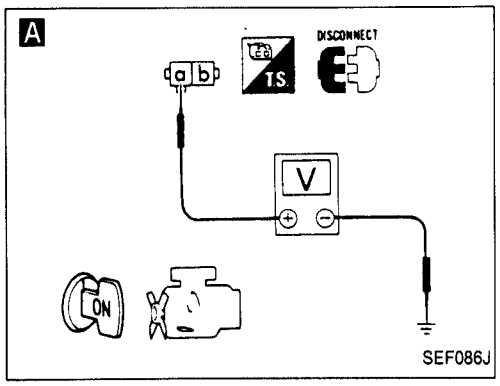


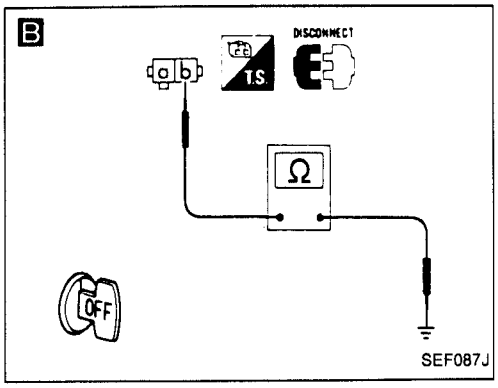
Kabelbäume und Kabelstränge





Diagnoseverfahren 4 (Forts.)





BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Motortemperatur-Sensor abziehen.
2) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Ungefähr 5V

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓑ und Motor-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (Motortemperatur-Sensor) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-146.)

Nicht i.O. → Motortemperatur-Sensor auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Den Selbstdiagnose-Speicher löschen.

↓

Probefahrt durchführen.

↓

Die Selbstdiagnose nochmals durchführen.

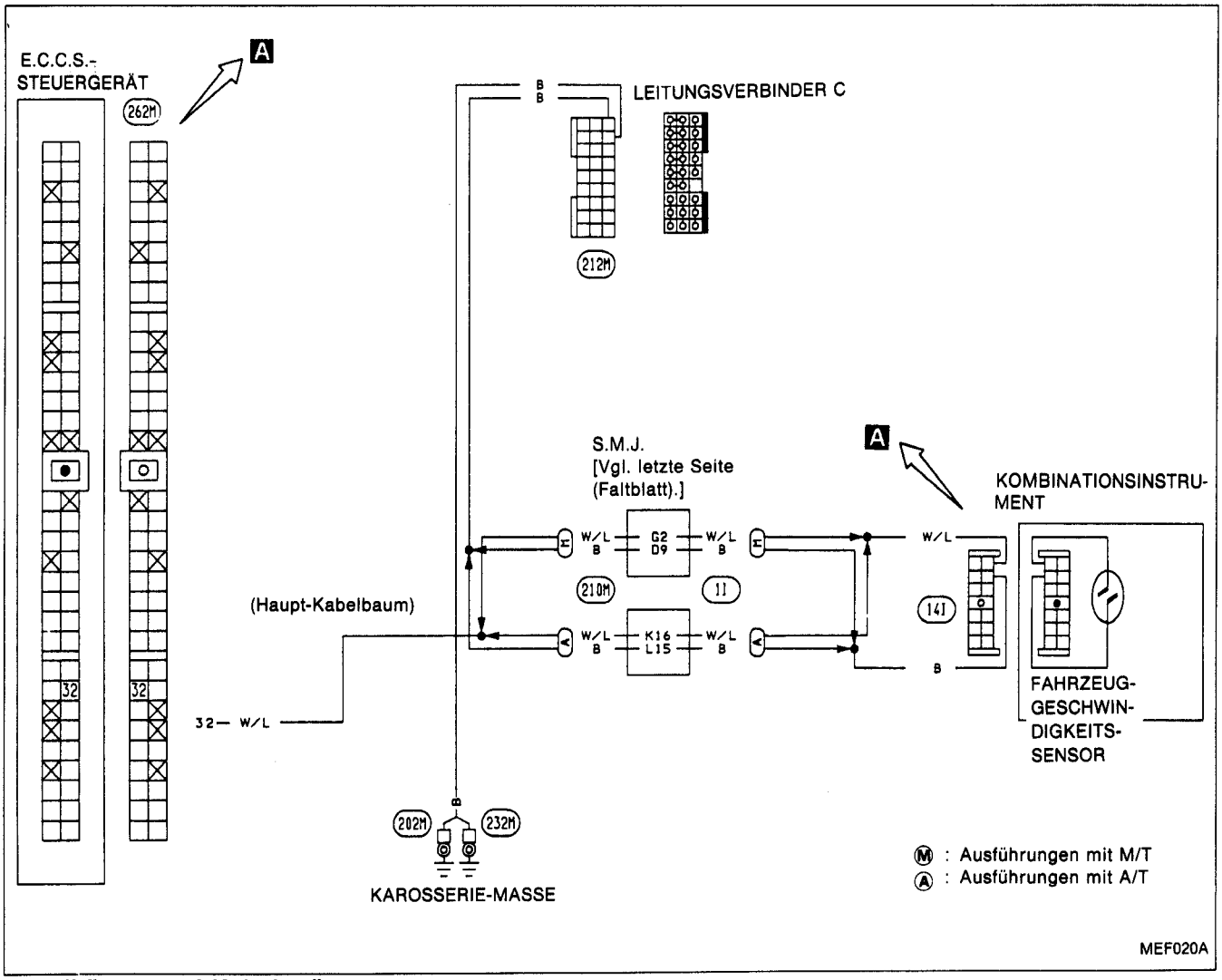
Nicht i.O. → Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O. ↓

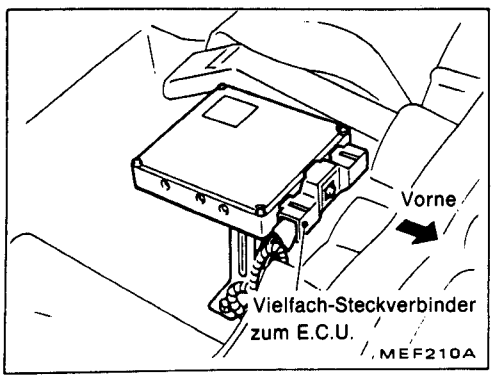
ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 5

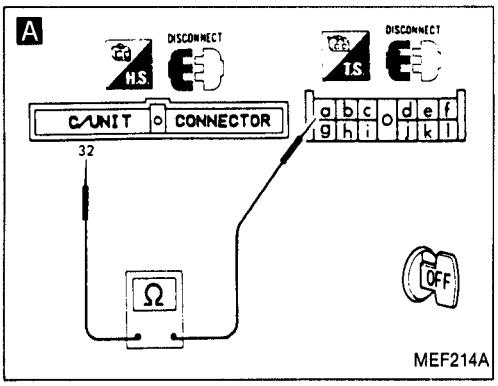
FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR (Schlüsselzahl 14) (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)



Kabelbäume und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 5 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

↓

FUNKTION DES TACHOMETERS PRÜFEN.
Kontrollieren, ob die Funktion des Tachometers einwandfrei ist.

Nicht i.O. → Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor und dessen Stromkreis prüfen. (Vgl. Abschnitt EL.)

i.O. ↓

A

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder (141) zum Kombinationsinstrument abziehen.
4) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme (32) und Klemme (a) auf Durchgang prüfen.

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (210M), (11)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Kombinationsinstrument

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Motor anlassen.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

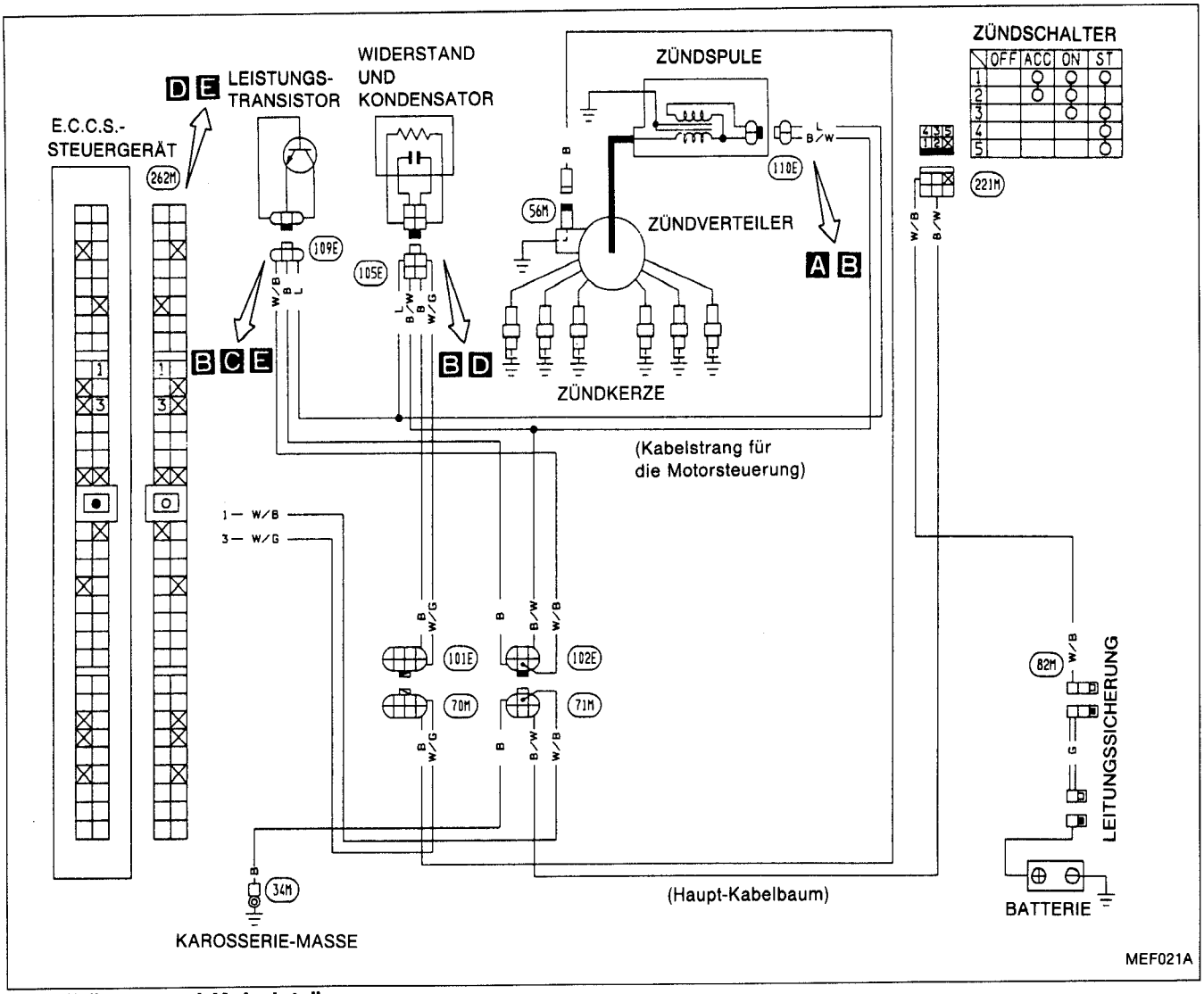
Nicht i.O. → Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O. ↓

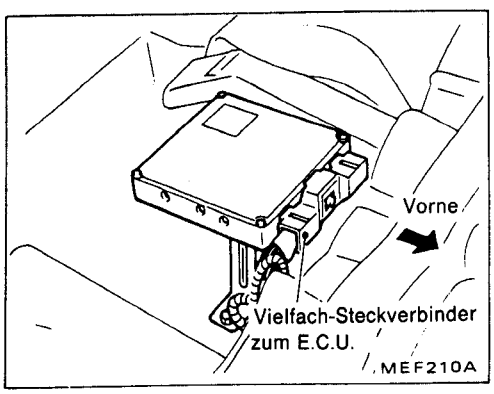
ENDE DER KONTROLLE

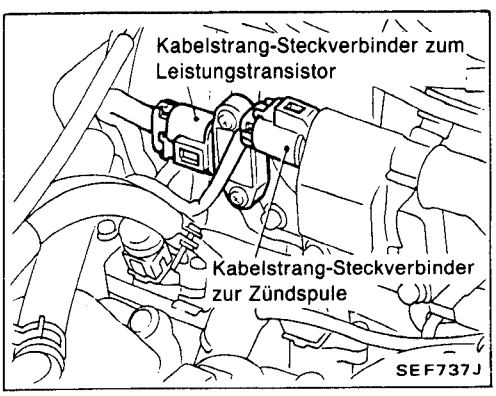
Diagnoseverfahren 6

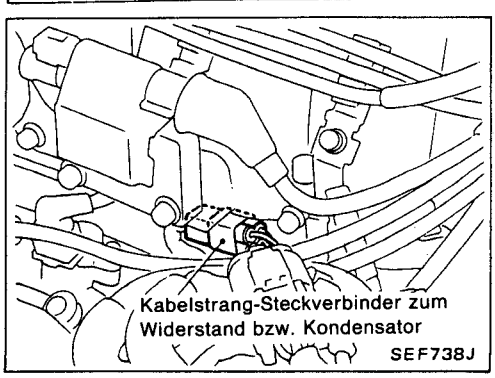
ZÜNDUNGS-SIGNAL (Schlüsselzahl 21)



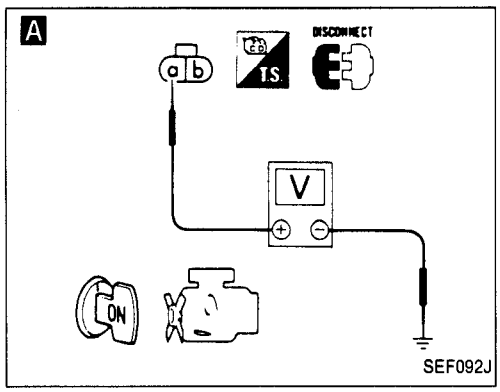
Kabelbäume und Kabelstränge

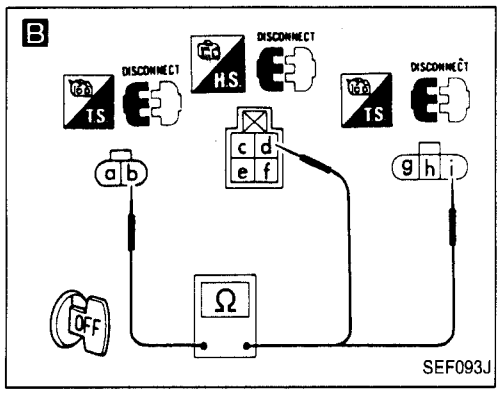


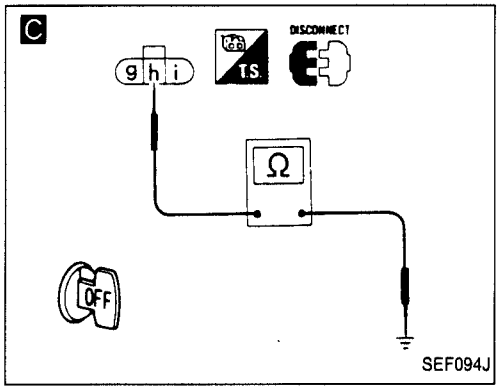


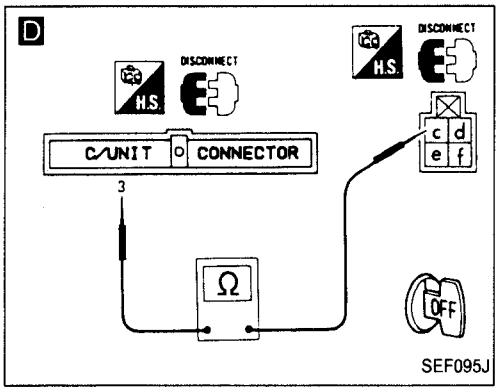


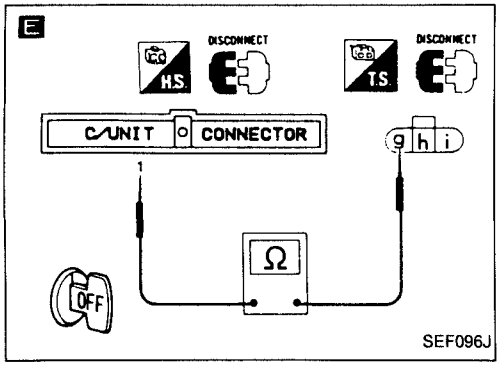
Diagnoseverfahren 6 (Forts.)











BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
2) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (71M), (102E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündspule und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Widerstand und zum Kondensator abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Leistungstransistor abziehen.

B 4) Kabelstrang zwischen Klemmen ⓑ und ⓓ, ⓘ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

C 5) Kabelstrang zwischen Klemme ⓗ und Motor-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

D

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓒ und E.C.U.-Klemme ③ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (101E), (70M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Widerstand und Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

E

AUSGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang zwischen Klemme ⓖ und E.C.U.-Klemme ① auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (102E), (71M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Widerstand und Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

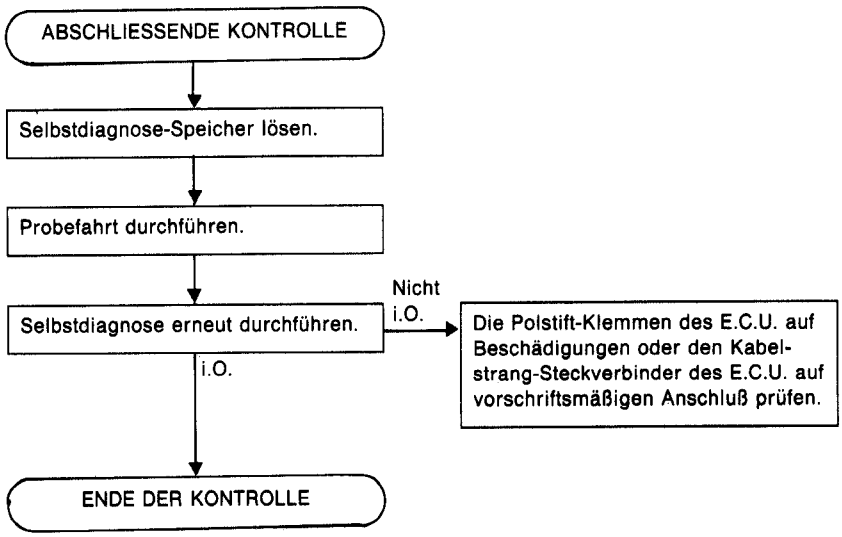
BAUTEILE (Zündspule, Widerstand, Kondensator und Leistungstransistor) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-146.)

Nicht i.O. → Schadhafte(s) Bauteil(e) auswechseln.

i.O. → Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Diagnoseverfahren 6 (Forts.)

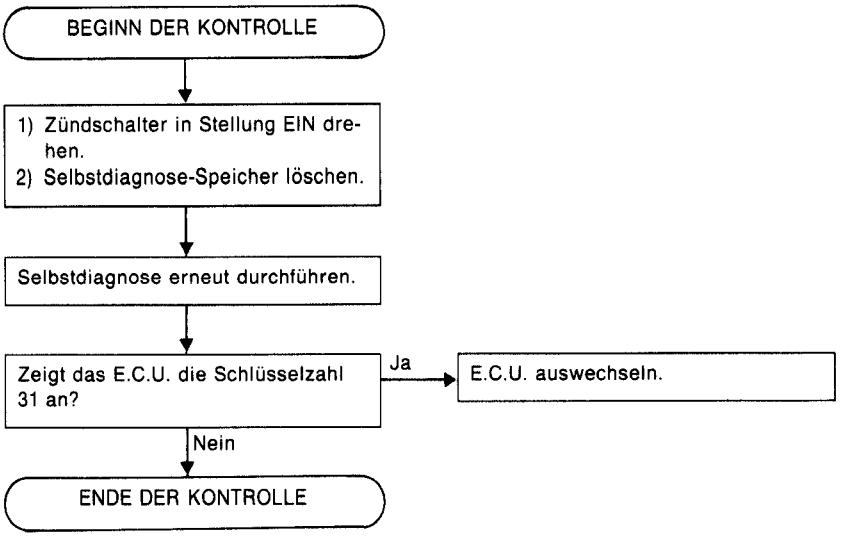
Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.



NOTIZEN

Diagnoseverfahren 7

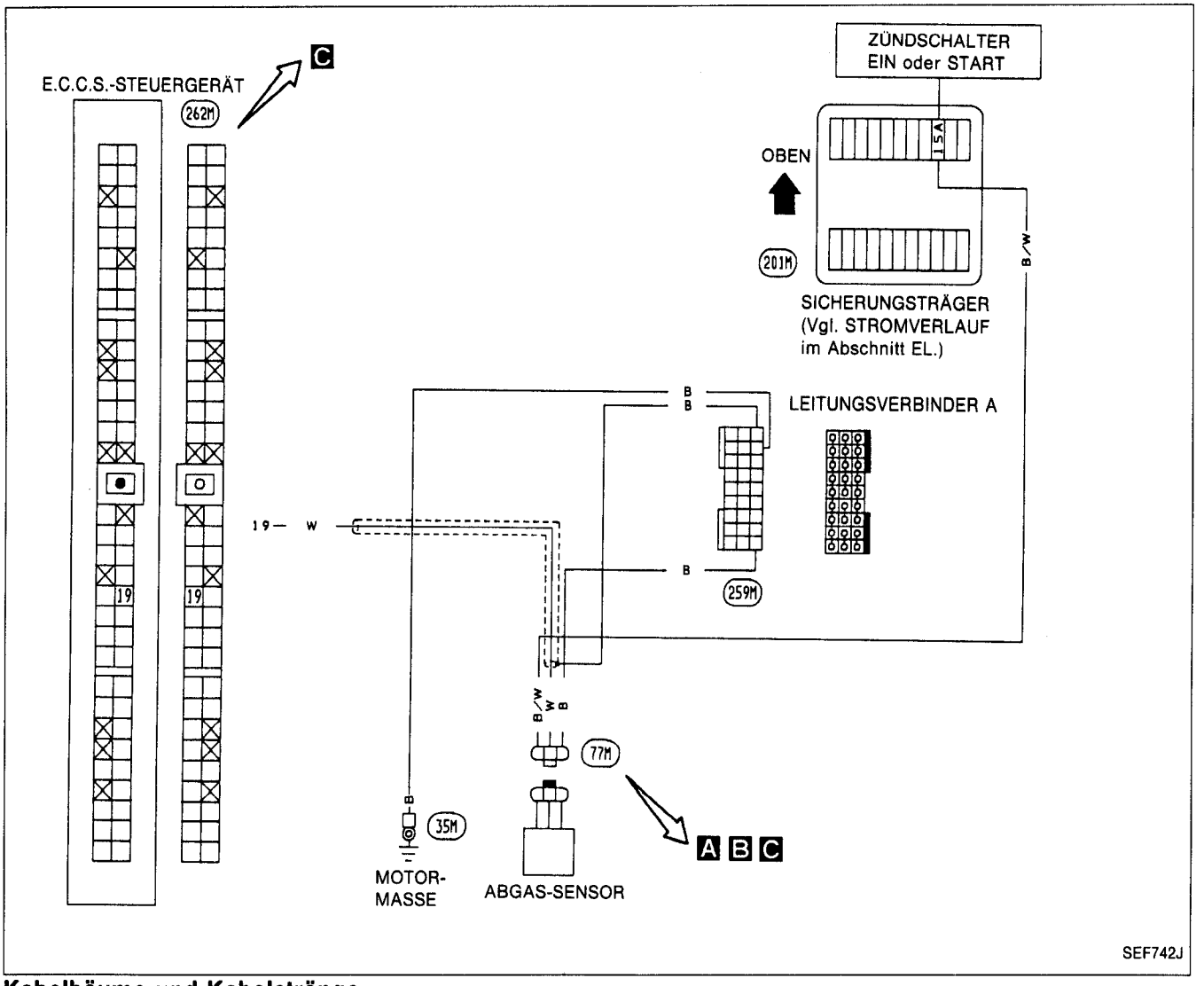
E.C.C.S.-STEUERGERÄT (Schlüsselzahl 31)



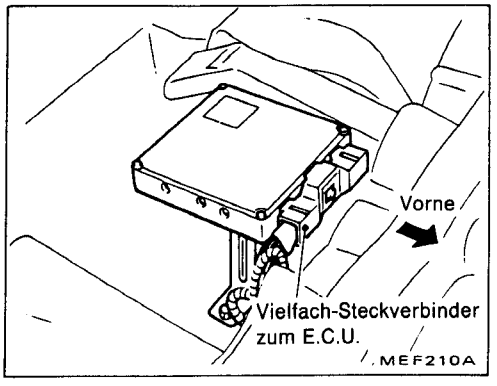
NOTIZEN

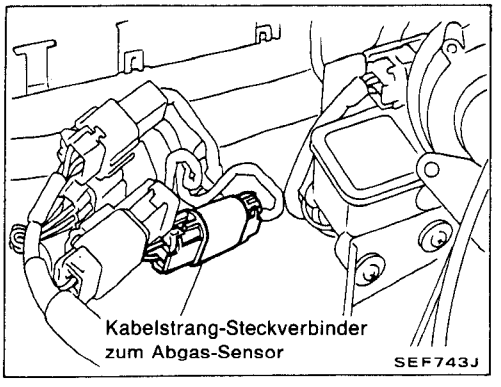
Diagnoseverfahren 8

ABGAS-SENSOR (Schlüsselzahl 33)

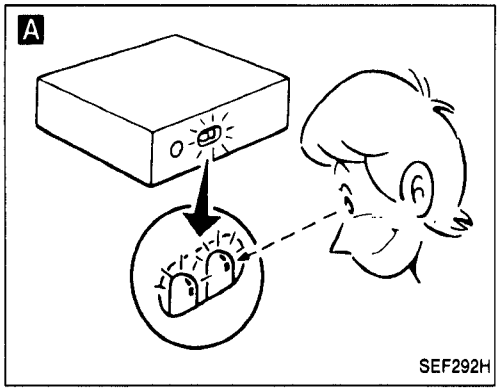


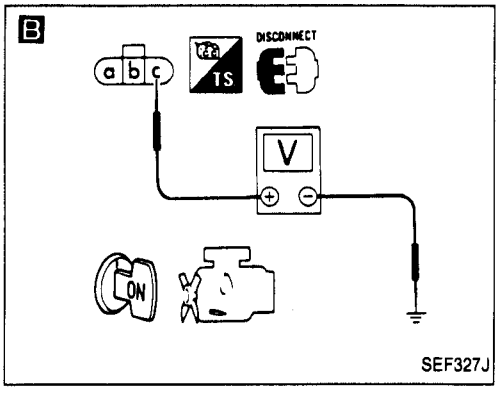
Kabelbäume und Kabelstränge

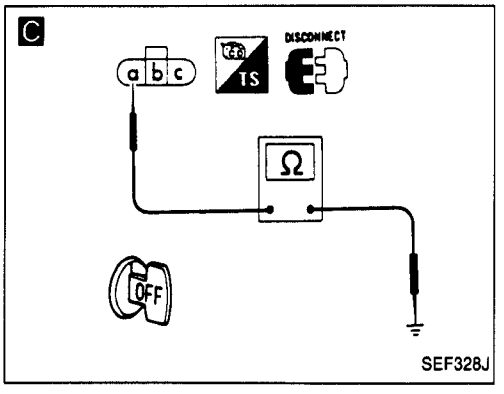


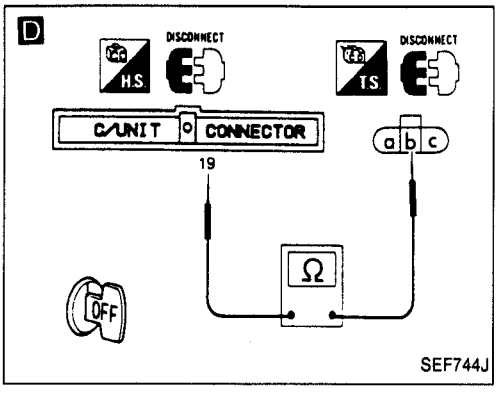


Diagnoseverfahren 8 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMKREIS DES ABGAS-SENSORS PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Motor mit Drehzahl von 2.000/min ohne Last ungefähr 2 Minuten lang betreiben.
3) Motor dauernd mit Drehzahl von 2.000/min betreiben und sicherstellen, daß die grüne L.E.D. des E.C.U. blinkt.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen.
2) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓒ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- 10A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Abgas-Sensor und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓐ und Motor-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- Leitungsverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Abgas-Sensor und Masse

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

D

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme (19) und Klemme ⓑ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

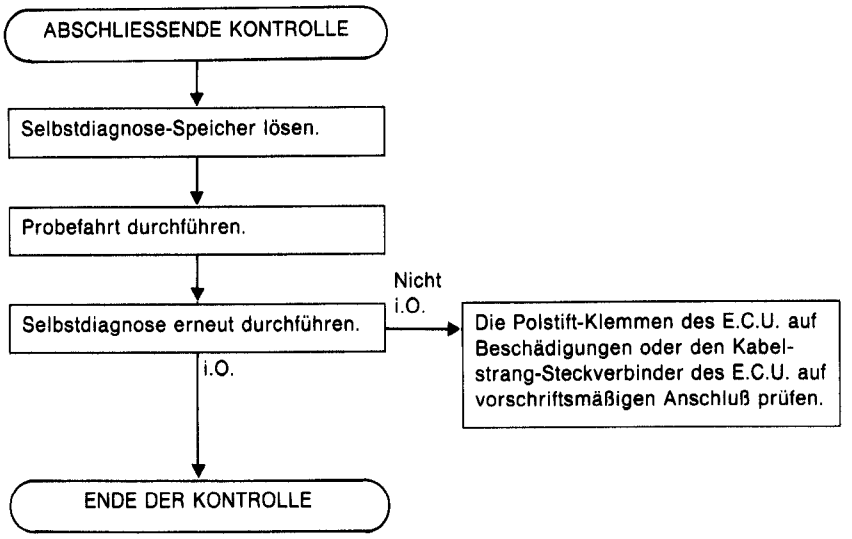
Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O.

Abgas-Sensor auswechseln.

Diagnoseverfahren 8 (Forts.)

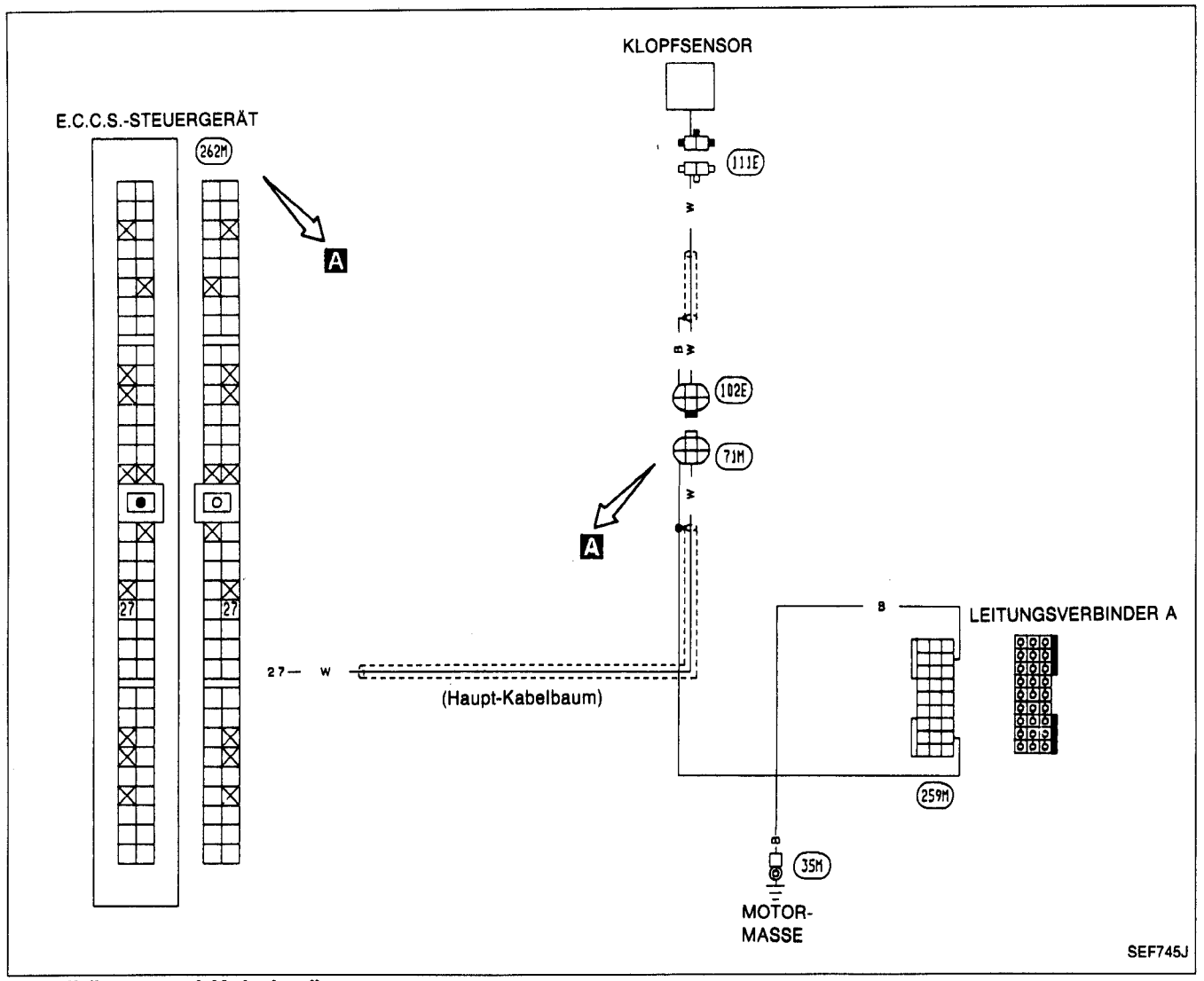
Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.



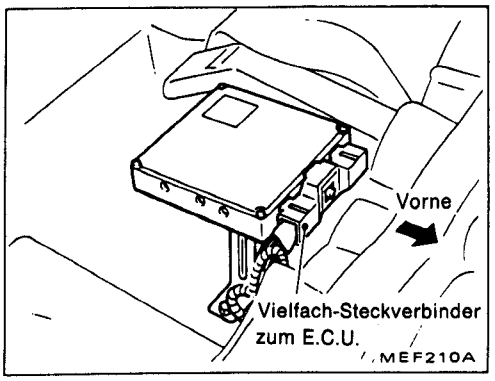
NOTIZEN

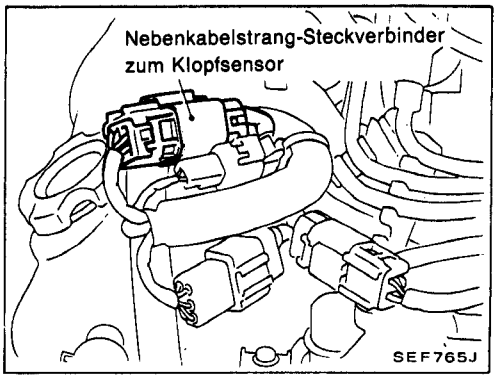
Diagnoseverfahren 9

KLOPFSENSOR (Schlüsselzahl 34)

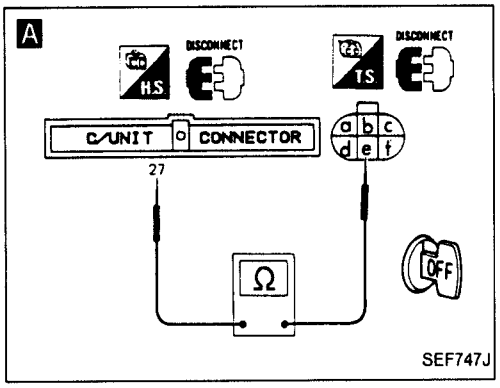


Kabelbäume und Kabelstränge





Diagnoseverfahren 9 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

A

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. und Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum Klopfsensor abziehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓔ und E.C.U.-Klemme ㉗ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (Klopfsensor) PRÜFEN. Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-149.)

Nicht i.O. → Klopfsensor auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Selbstdiagnose-Speicher lösen.

↓

Probefahrt durchführen.

↓

Selbstdiagnose erneut durchführen.

Nicht i.O. → Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O. ↓

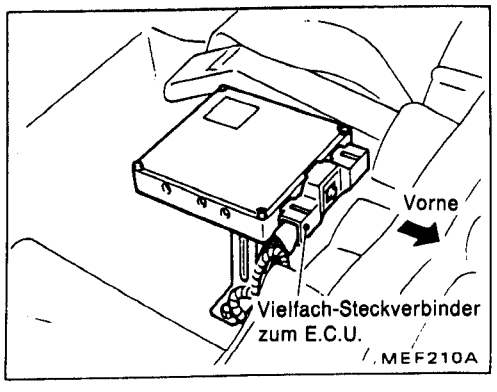
ENDE DER KONTROLLE

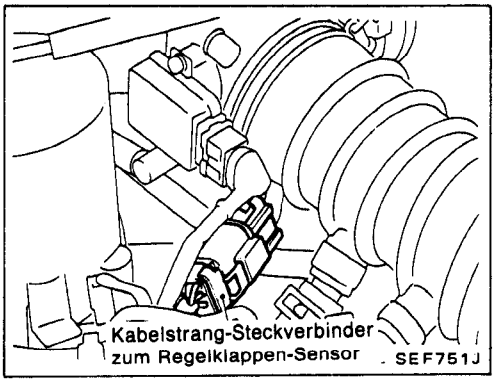
Diagnoseverfahren 10

REGELKLAPPEN-SENSOR (Schlüsselzahl 43)

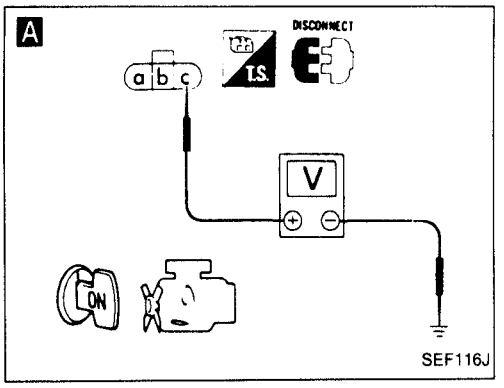
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
262M
20
29 21
37
LEITUNGSVERBINDER A
259M
(Haupt-Kabelbaum)
20— W
21— B
29— B
37— P/B
68M
35M
A B C
C
MOTOR-MASSE
REGELKLAPPEN-SENSOR
SEF750J

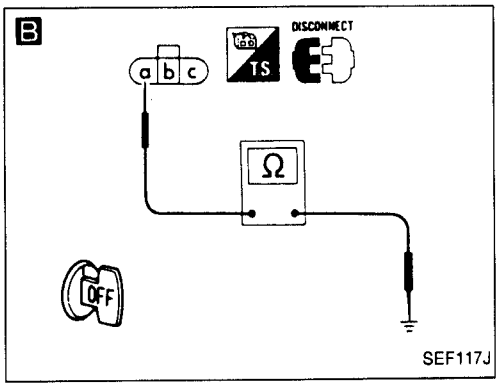
Kabelbäume und Kabelstränge

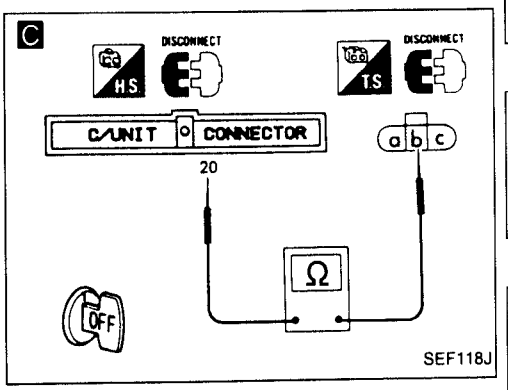




Diagnoseverfahren 10 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor abziehen.
2) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓒ und Masse prüfen.
Spannung: Ungefähr 5V

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓐ und Motor-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme ⑳ und Klemme ⓑ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (Regelklappen-Sensor) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-148.)

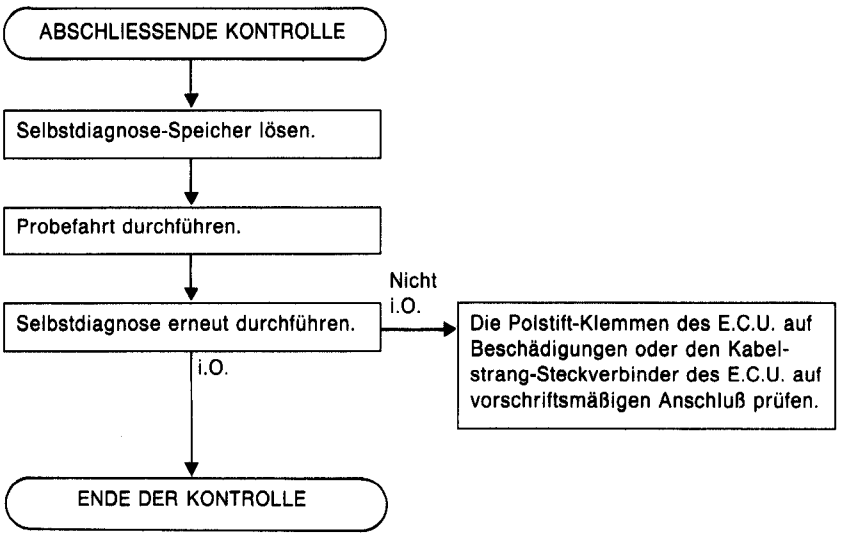
Nicht i.O. → Regelklappen-Sensor auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Diagnoseverfahren 10 (Forts.)

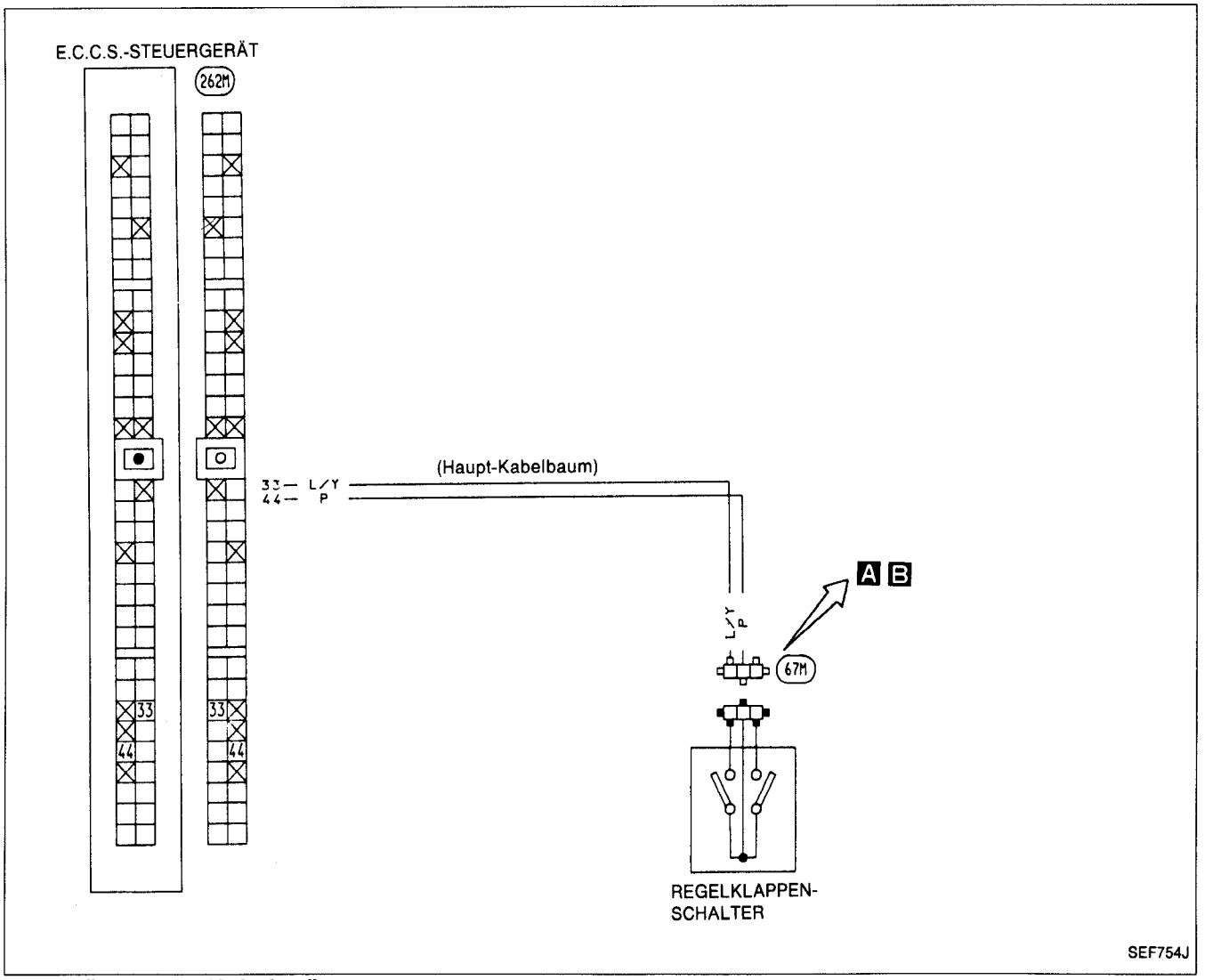
Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.



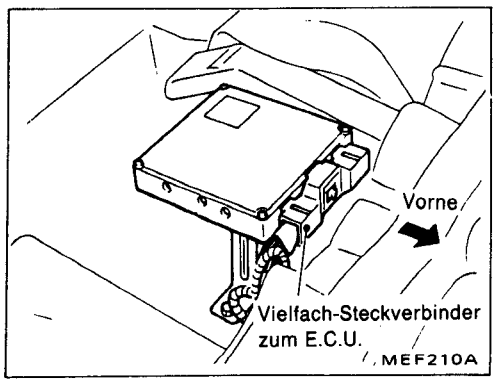
NOTIZEN

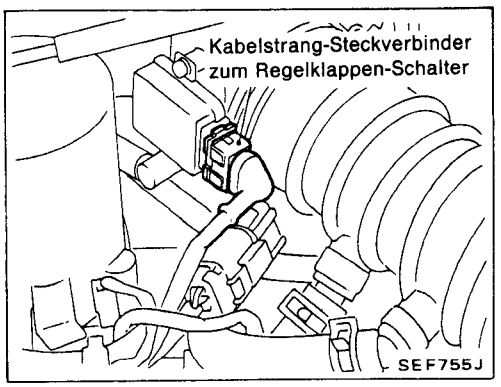
Diagnoseverfahren 11

REGELKLAPPEN-SCHALTER (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)

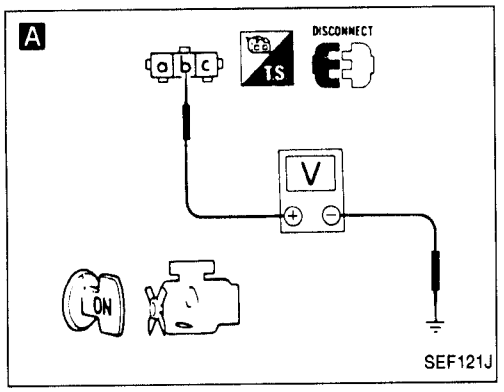


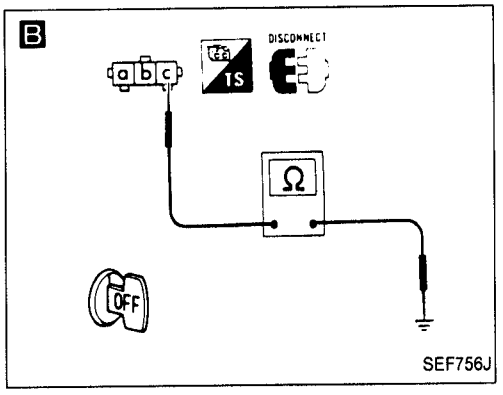
Kabelbäume und Kabelstränge





Diagnoseverfahren 11 (Forts.)





BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Schalter abziehen.
2) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓒ und Motor-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (Regelklappen-Schalter) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-150.)

Nicht i.O. → Regelklappen-Schalter auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Motor anlassen.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

Nicht i.O. → Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O. ↓

ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 12

ANLASS-SIGNAL (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)

ZÜNDSCHALTER

	OFF	ACC	ON	ST
1		○	○	○
2		○	○	
3			○	○
4				○
5				○

E.C.C.S.-STEUERGERÄT

262M

221M

W/B

B/Y

(Haupt-Kabelbaum)

LEITUNGSVERBINDER A

B/Y

B/Y

259M

82M

W/B

G

LEITUNGSSICHERUNG

34

34

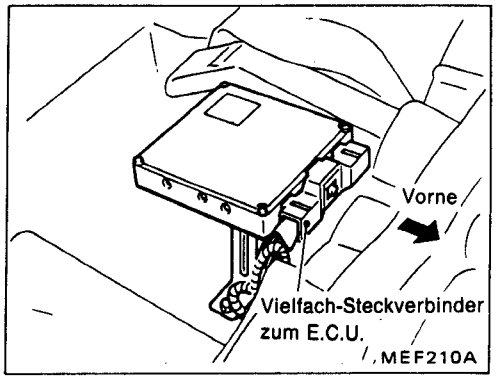
34 — B/Y

A

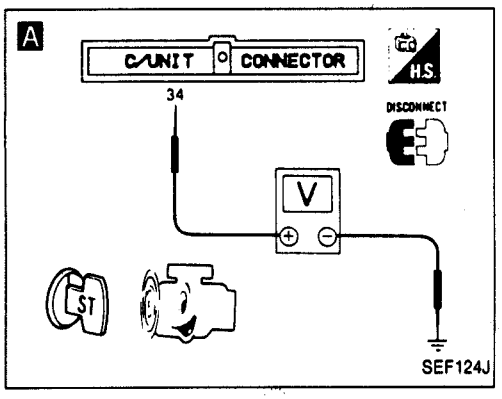
BATTERIE

MEF023A

Kabelbäume und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 12 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

A

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Zündschalter in Stellung ANLASSEN drehen.
3) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme (34) und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Leitungsverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die folgende ABSCHLIESSENDE KONTROLLE durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Zündschalter in Stellung EIN drehen.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

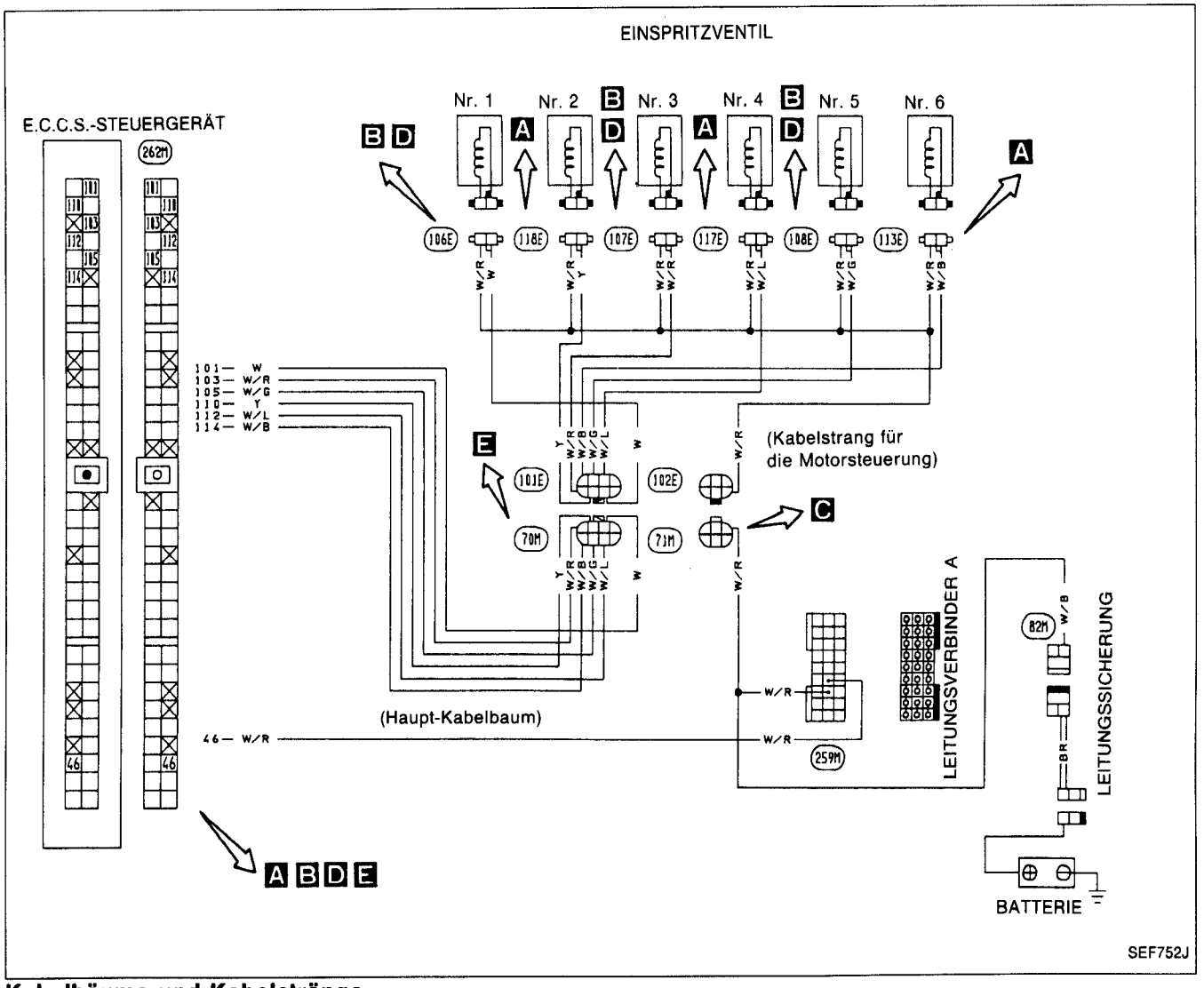
Nicht i.O. → Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O. ↓

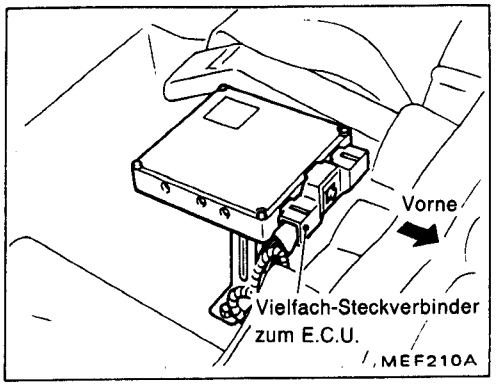
ENDE DER KONTROLLE

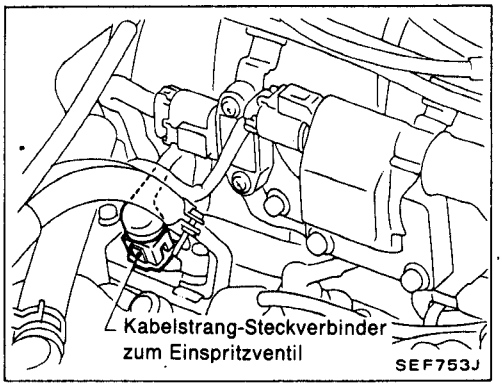
Diagnoseverfahren 13

EINSPRITZVENTIL-STROMKREIS (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

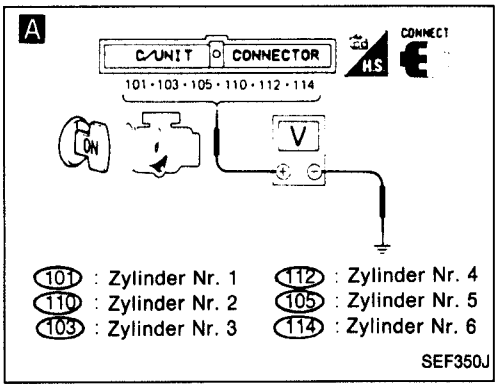


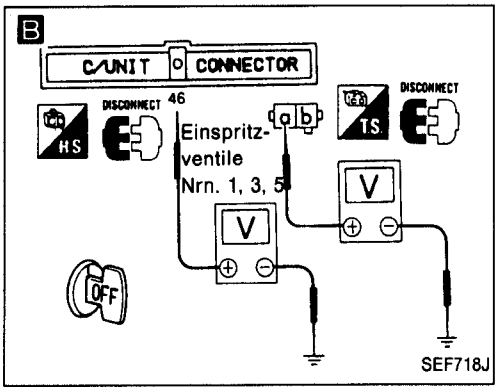
Kabelbäume und Kabelstränge

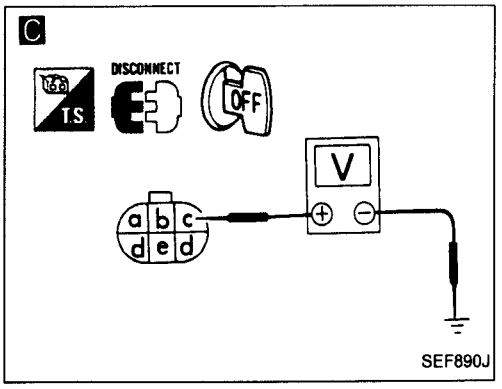


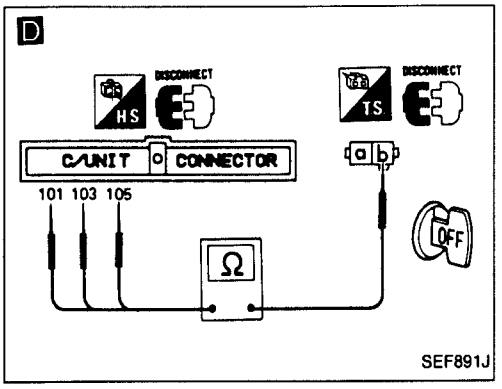


Diagnoseverfahren 13 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemmen (101), (103), (105), (110), (112), (114) und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder für die Einspritzventile Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 5 abziehen.
2) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
B 3) Spannung gemäß Darstellung im Bild **B** prüfen.
Spannung: Batteriespannung
4) Nebenkabelstrang-Steckverbinder (71M), (102E) für Einspritzventile Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 6 abziehen.
C 5) Spannung zwischen Klemmen und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- Leitungsverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Steckverbinder (71M), (102E)
- Leitungssicherung "BR"
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Batterie und Einspritzventil
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Batterie und E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

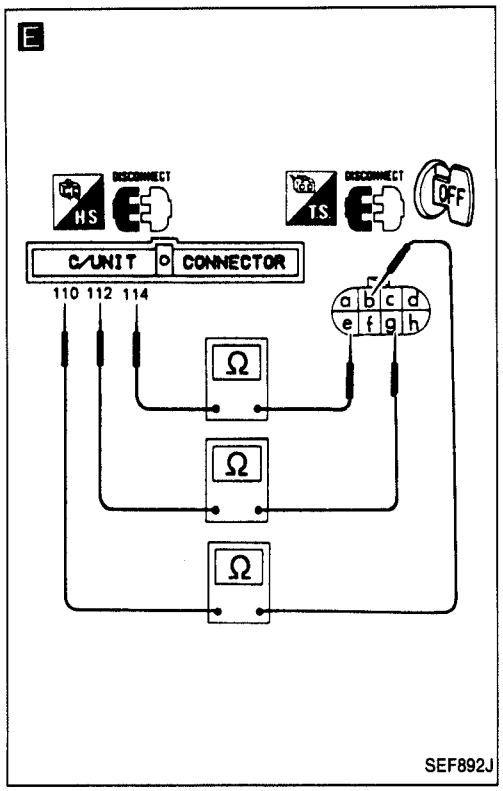
AUSGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
D 1) Kabelstrang-Durchgang der Einspritzventile Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 5 gemäß Darstellung im Bild **D** prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
2) Nebenkabelstrang-Steckverbinder (70M), (101E) für Einspritzventile Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 6 abziehen.
E 3) Kabelstrang-Durchgang gemäß Darstellung im Bild **E** prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (70M), (101E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Einspritzventil und E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. → Ⓐ

Diagnoseverfahren 13 (Forts.)



Ⓐ

BAUTEILE (Einspritzventil) PRÜFEN. Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-149.)

Nicht i.O. → Einspritzventil auswechseln.

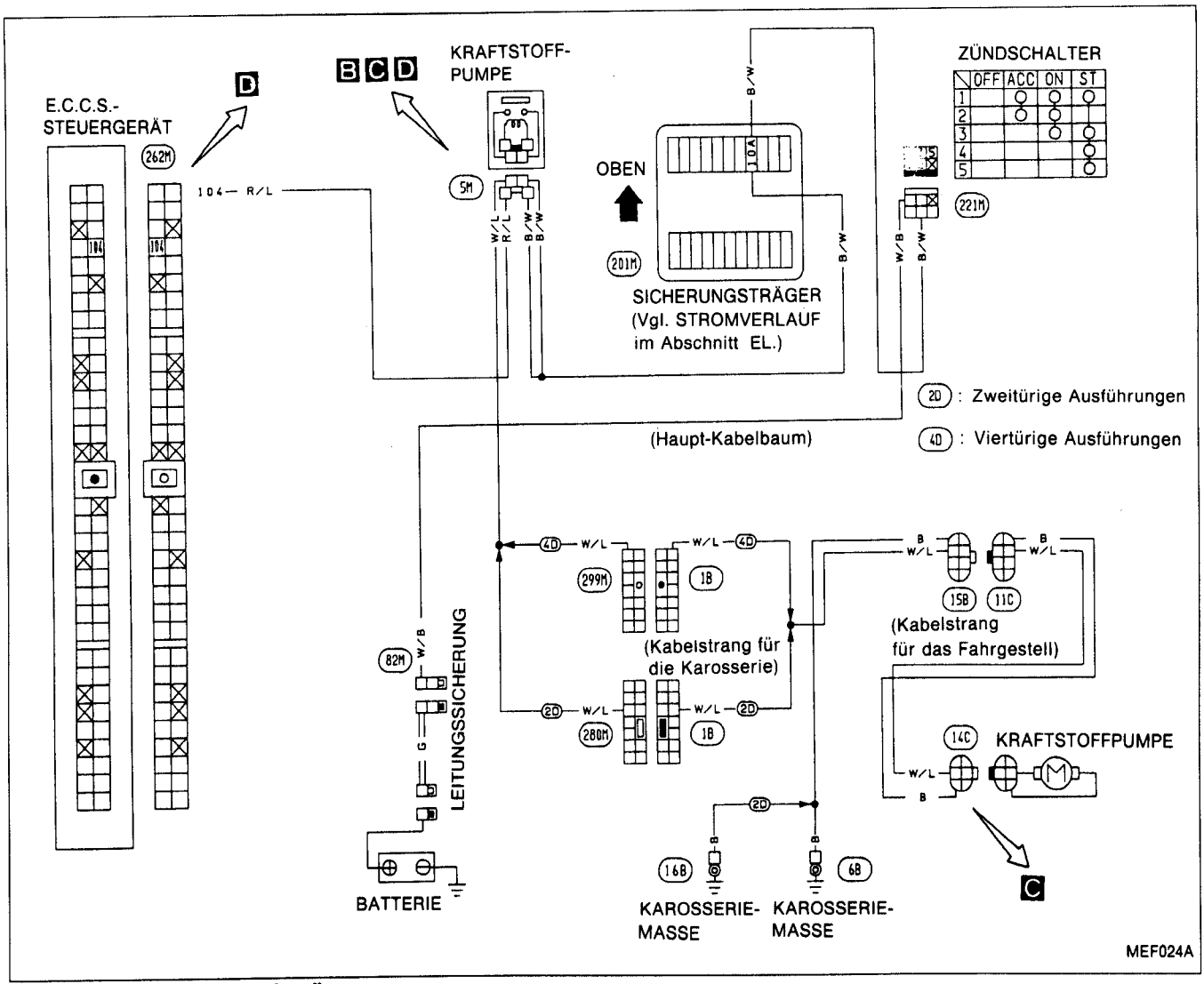
i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

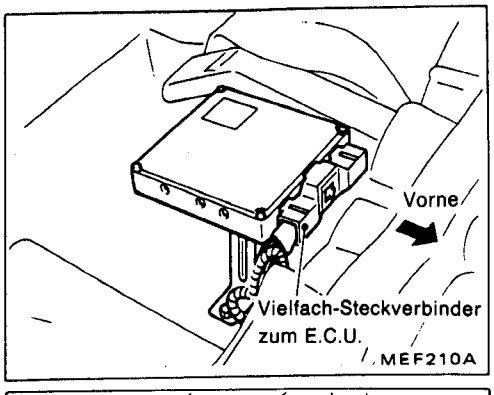
NOTIZEN

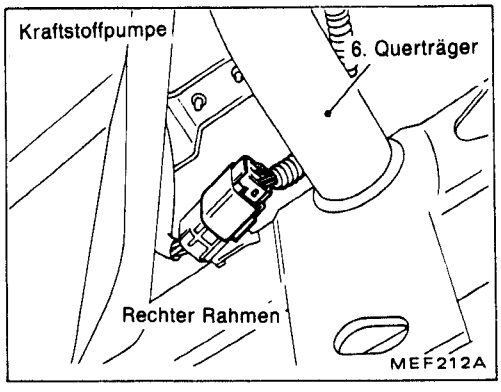
Diagnoseverfahren 14

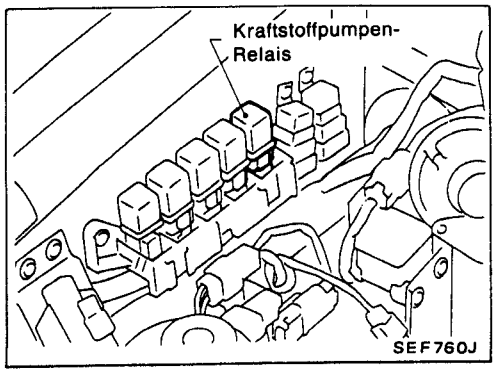
KRAFTSTOFFPUMPE (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



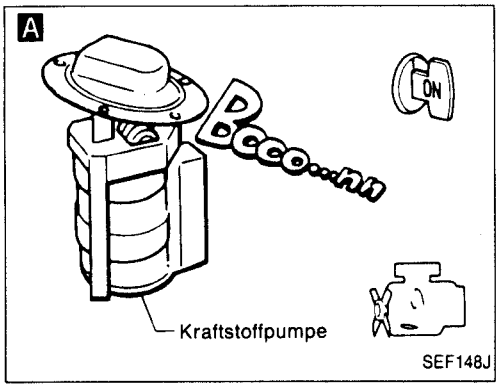
Kabelbäume und Kabelstränge

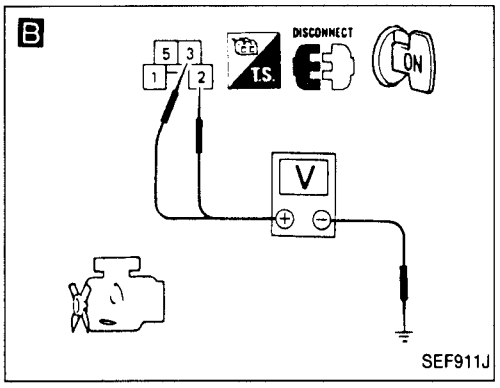


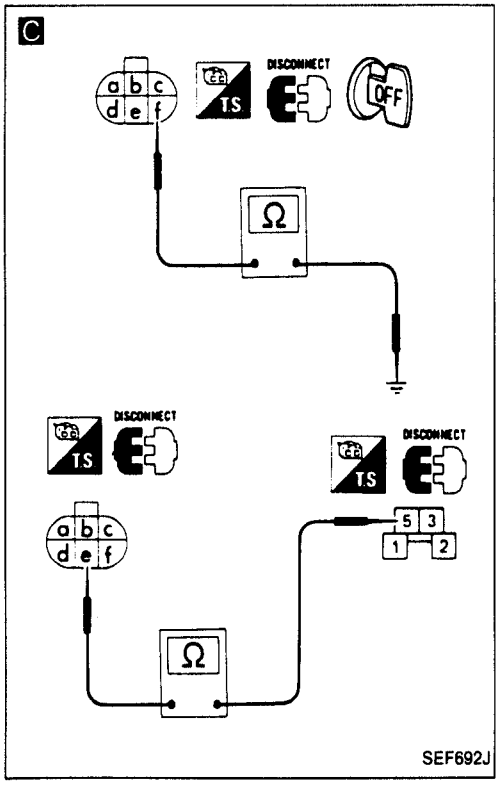


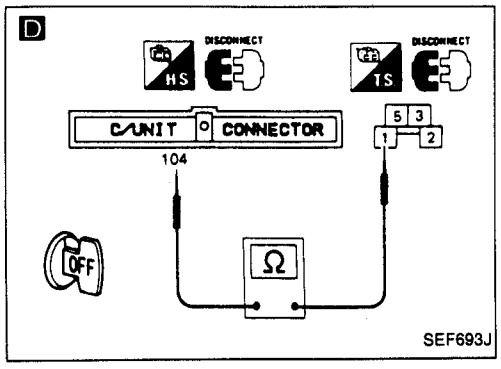


Diagnoseverfahren 14 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
2) Prüfen, ob das Betriebsgeräusch der Kraftstoffpumpe hörbar ist.
Nach dem Einschalten der Zündung muß die Kraftstoffpumpe 5 Sekunden lang arbeiten.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kraftstoffpumpen-Relais trennen.
3) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
4) Spannung zwischen Klemmen ②, ③ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- 10A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündschalter und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zur Kraftstoffpumpe abziehen.
3) Kabelstrang zwischen Klemme ⓕ und Karosserie-Masse, Klemme ⓔ und Klemme ⑤ auf Durchgang prüfen
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (15B), (11C), (280M), (1B), (299M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Karosserie-Masse
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

D

AUSGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme (104) und Klemme ① auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEILE (Kraftstoffpumpe und Kraftstoffpumpen-Relais) PRÜFEN. Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-151.)

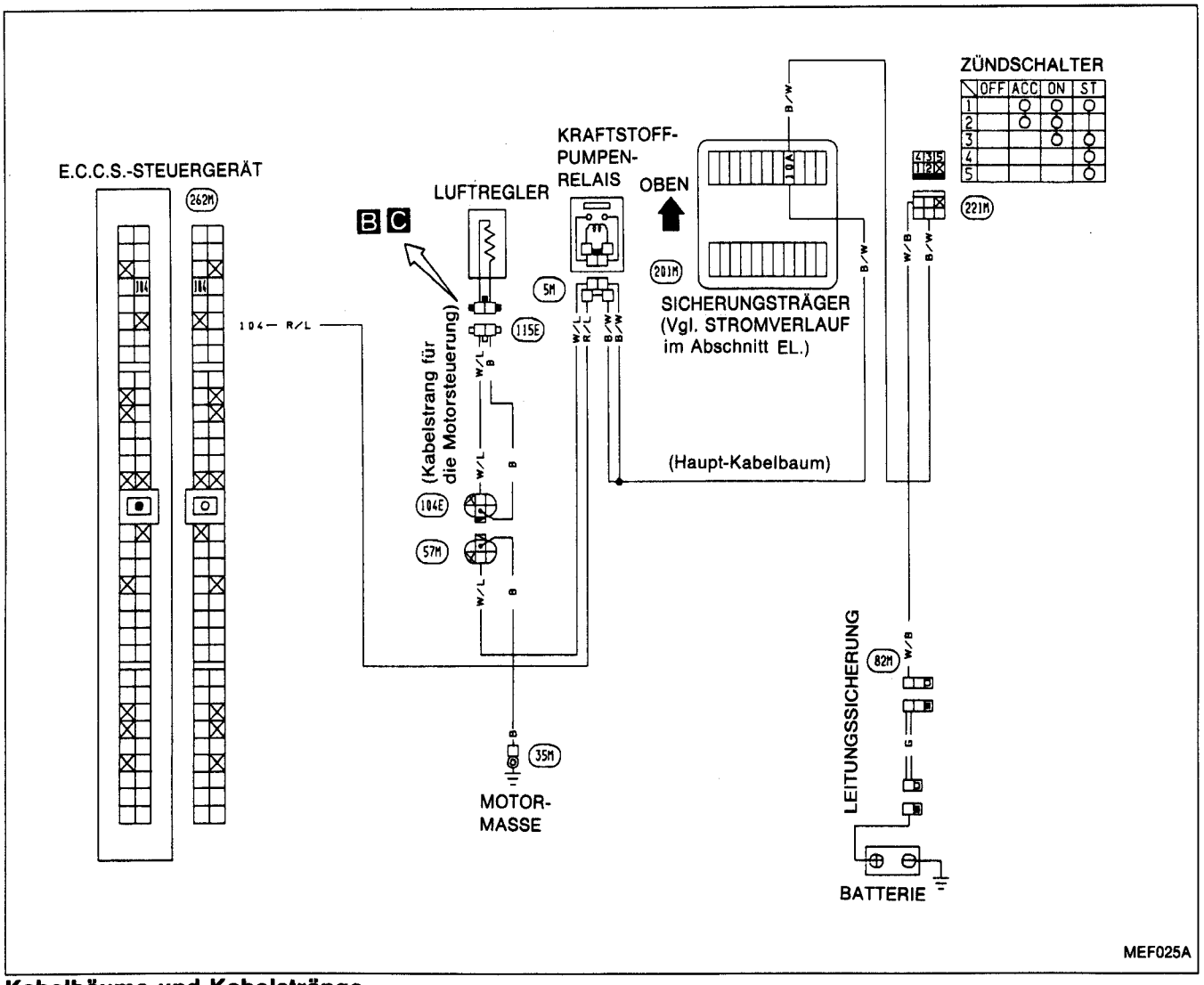
Nicht i.O. → Schadhafte(s) Bauteil(e) auswechseln.

i.O.

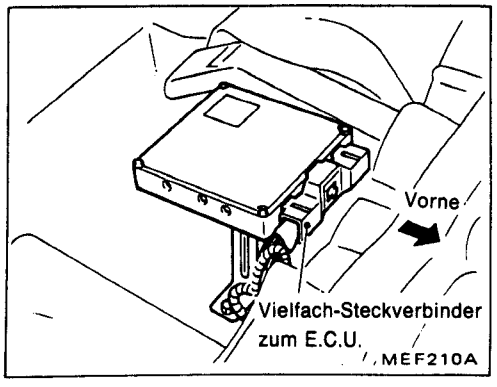
Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

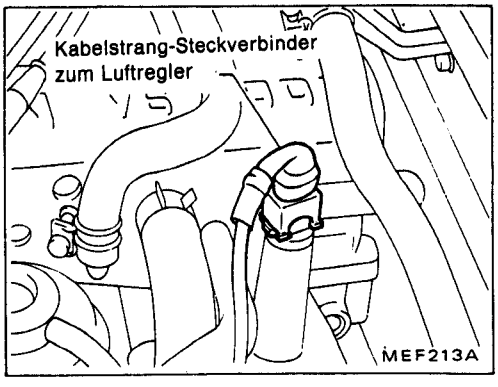
Diagnoseverfahren 15

LUFTREGLER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

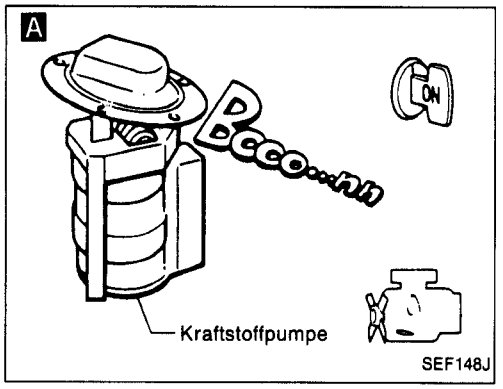


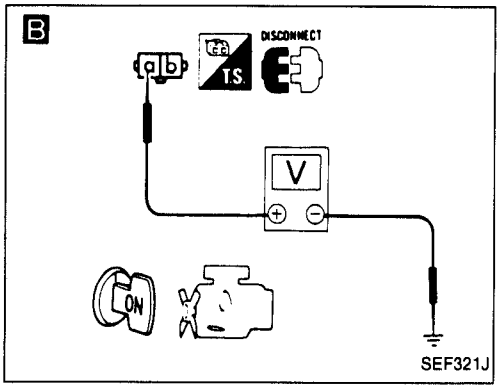
Kabelbäume und Kabelstränge

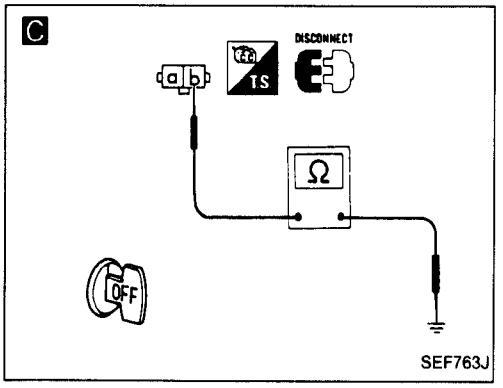




Diagnoseverfahren 15 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
2) Prüfen, ob das Betriebsgeräusch der Kraftstoffpumpe hörbar ist.
Nach dem Einschalten der Zündung muß die Kraftstoffpumpe 5 Sekunden lang arbeiten.

Nicht i.O. → Kraftstoffpumpen-Steuerkreis prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-124.)

Nicht i.O.

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftregler abziehen.
3) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
4) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Batteriespannung muß nach dem Einschalten der Zündung 5 Sekunden lang anliegen.

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (57M), (104E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Luftregler und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓑ und Motor-Masse auf Druchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (57M), (104E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Luftregler und Motor-Masse

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEILE (Luftregler) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-149.)

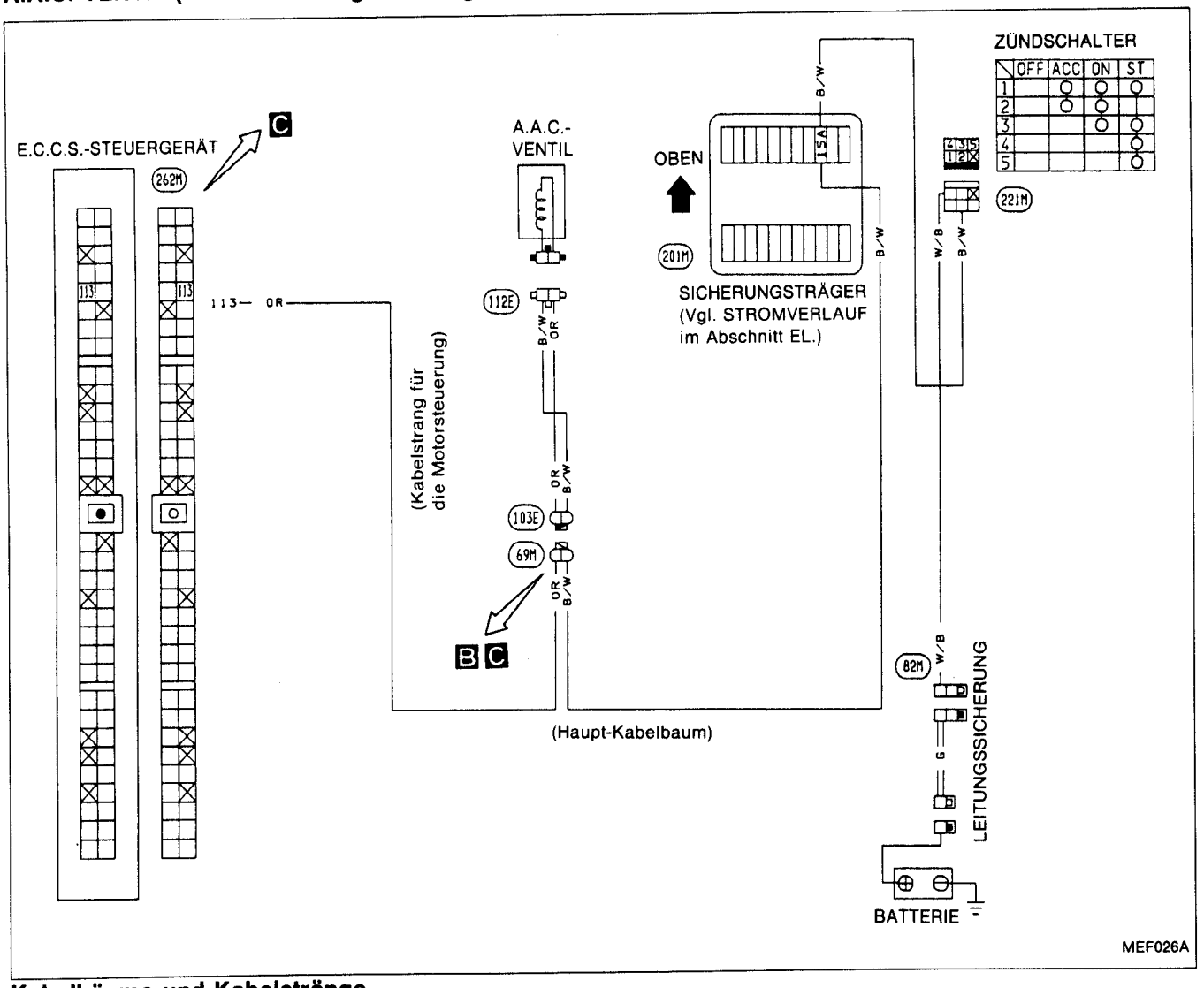
Nicht i.O. → Luftregler auswechseln.

i.O.

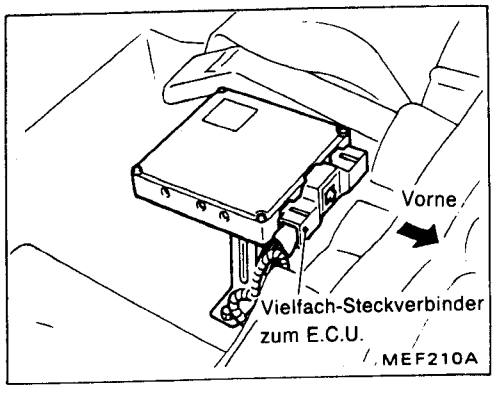
ENDE DER KONTROLLE

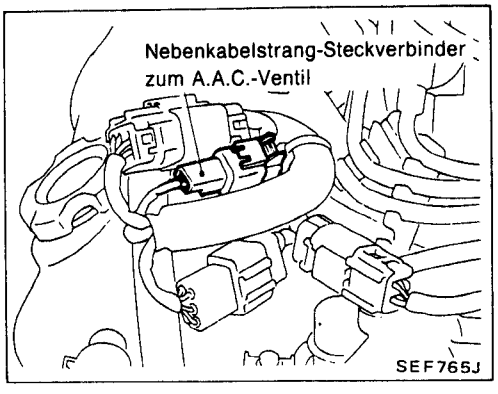
Diagnoseverfahren 16

A.A.C.-VENTIL (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

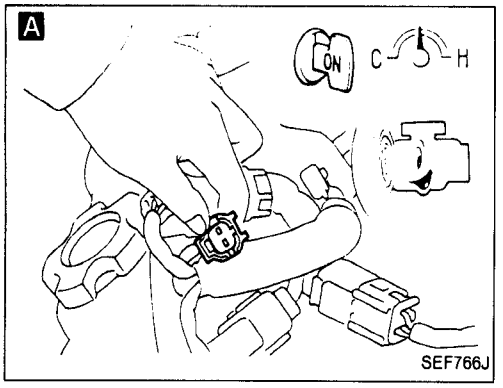


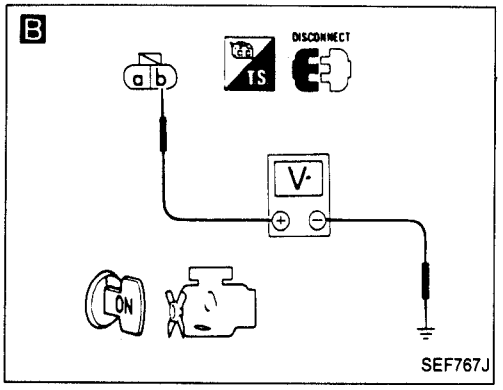
Kabelbäume und Kabelstränge

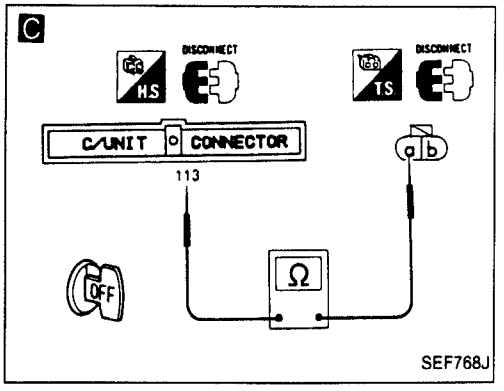




Diagnoseverfahren 16 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Leerlaufdrehzahl prüfen.
750 ± 50/min
(Wählhebel-Stellung auf "N" bei A/T)
Falls nicht i.O., Leerlaufdrehzahl einstellen.
3) Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abziehen.
4) Prüfen, ob die Leerlaufdrehzahl abfällt.

Fällt ab. → ENDE DER KONTROLLE

Fällt nicht ab ↓

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- 15A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

AUSGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme (113) und Klemme ⓐ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (A.A.C.-Ventil) PRÜFEN. Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-149.)

Nicht i.O. → A.A.C.-Ventil auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Diagnoseverfahren 17

E.G.R.-FUNKTION UND E.G.R.-STEUERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

ZÜNDSCHALTER

	OFF	ACC	ON	ST
1		○	○	○
2		○	○	
3			○	○
4				○
5				○

E.C.C.S.-STEUERGERÄT

E.G.R.-STEUERUNGS-MAGNETVENTIL

E F

OBEN

SICHERUNGSTRÄGER (Vgl. STROMVERLAUF im Abschnitt EL.)

(Kabelstrang für die Motorsteuerung)

(Haupt-Kabelbaum)

LEITUNGSSICHERUNG

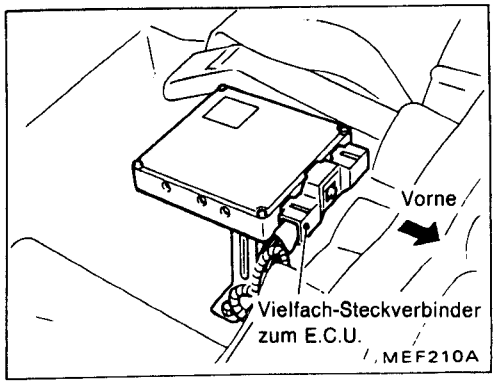
BATTERIE

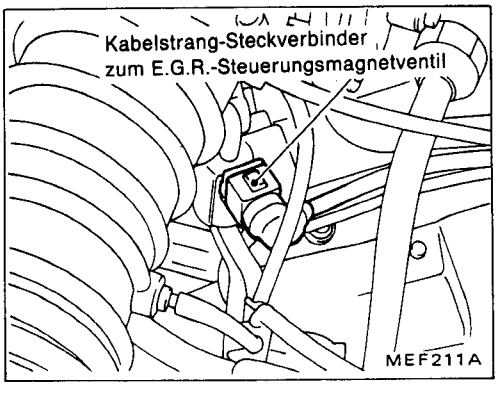
C F

Die Prüfpunkte A, B, D sind nicht in diesem Schaltplan angegeben.

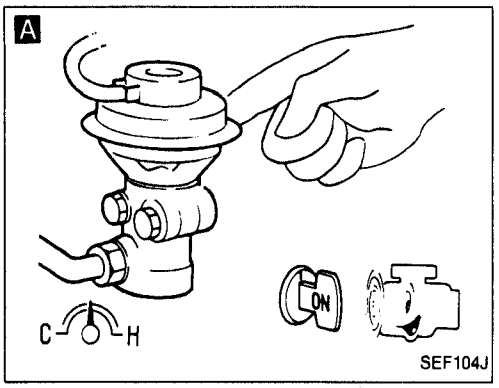
MEF022A

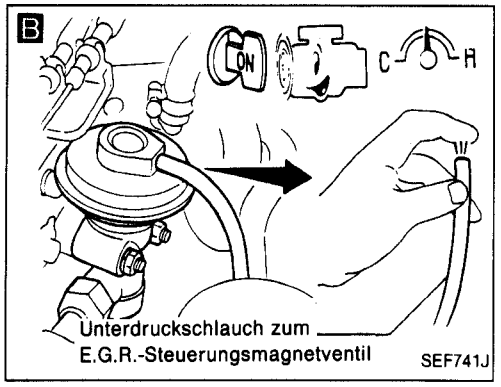
Kabelbäume und Kabelstränge

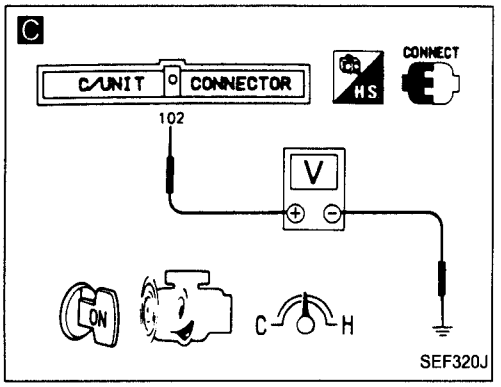


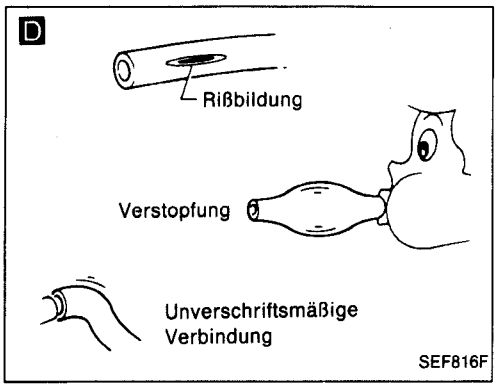


Diagnoseverfahren 17 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Selbstdiagnose durchführen. Sicherstellen, daß die Schlüsselzahl 12 nicht angezeigt wird. Sowohl der Kurbelwinkel-Sensor als auch die Zentraleinheit (C.P.U.) des E.C.U. dürfen nicht im "Ausfallsicherheitsbetrieb" arbeiten.
3) Sicherstellen, daß die Feder des E.G.R.-Steuerventils beim Hochdrehen des Motors vorschritsmäßig auf- und abbewegt wird. (Mit Ihrem Finger berühren.)

Auf- und abbewegt → ENDE DER KONTROLLE

Nicht auf- und abbewegt ↓

B

UNTERDRUCKQUELLE FÜR DAS E.G.R.-STEUERVENTIL PRÜFEN.
1) Den zum E.G.R.-Steuerventil führenden Unterdruckschlauch abziehen.
2) Unterdruck unter den folgenden Bedingungen prüfen:
Im Leerlauf:
Kein Unterdruck darf vorhanden sein.
Motordrehzahl ist ungefähr 2.000/min:
Unterdruck muß vorhanden sein.

i.O. → BAUTEILE (E.G.R.-Steuerventil) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-147.)

Nicht i.O. → Schadhafte(s) Bauteil(e) auswechseln.

Nicht i.O. ↓

C

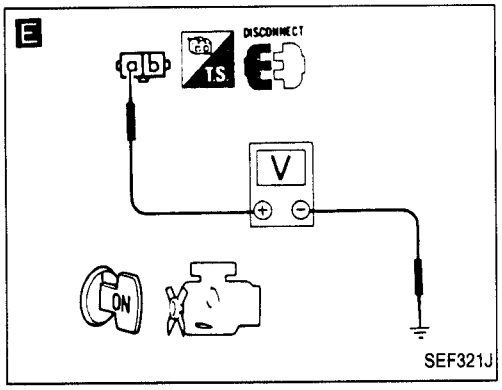
STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme (102) und Masse unter den folgenden Bedingungen prüfen:
Spannung:
Im Leerlauf
Ungefähr 0V
Motordrehzahl ist ungefähr 2.000/min
Batteriespannung

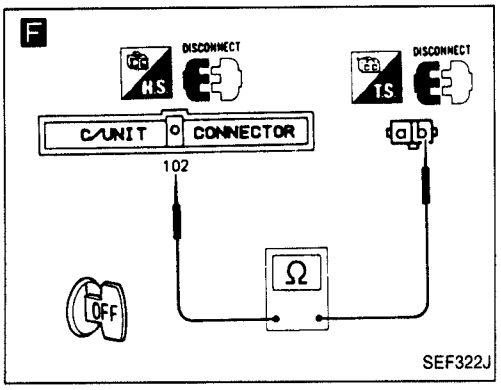
Nicht i.O. → **D**

UNTERDRUCKSCHLAUCH PRÜFEN.
1) Unterdruckschlauch auf Verstopfung, Risse und unvorschriftsmäßige Verbindung prüfen.

i.O. ↓ Ⓐ

Diagnoseverfahren 17 (Forts.)





Ⓐ

E

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.G.R.-Steuerungsmagnetventil abziehen.
3) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
4) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (69M) (103E)
- 10A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.G.R.-Steuerungsmagnetventil und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

F

AUSGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme (102) und Klemme ⓑ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. →
Die folgenden Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (57M) (104E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.G.R.-Steuerungsmagnetventil und E.C.U.

Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (E.G.R.-Steuerungsmagnetventil) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-147.)

Nicht i.O. →
E.G.R.-Steuerungsmagnetventil auswechseln.

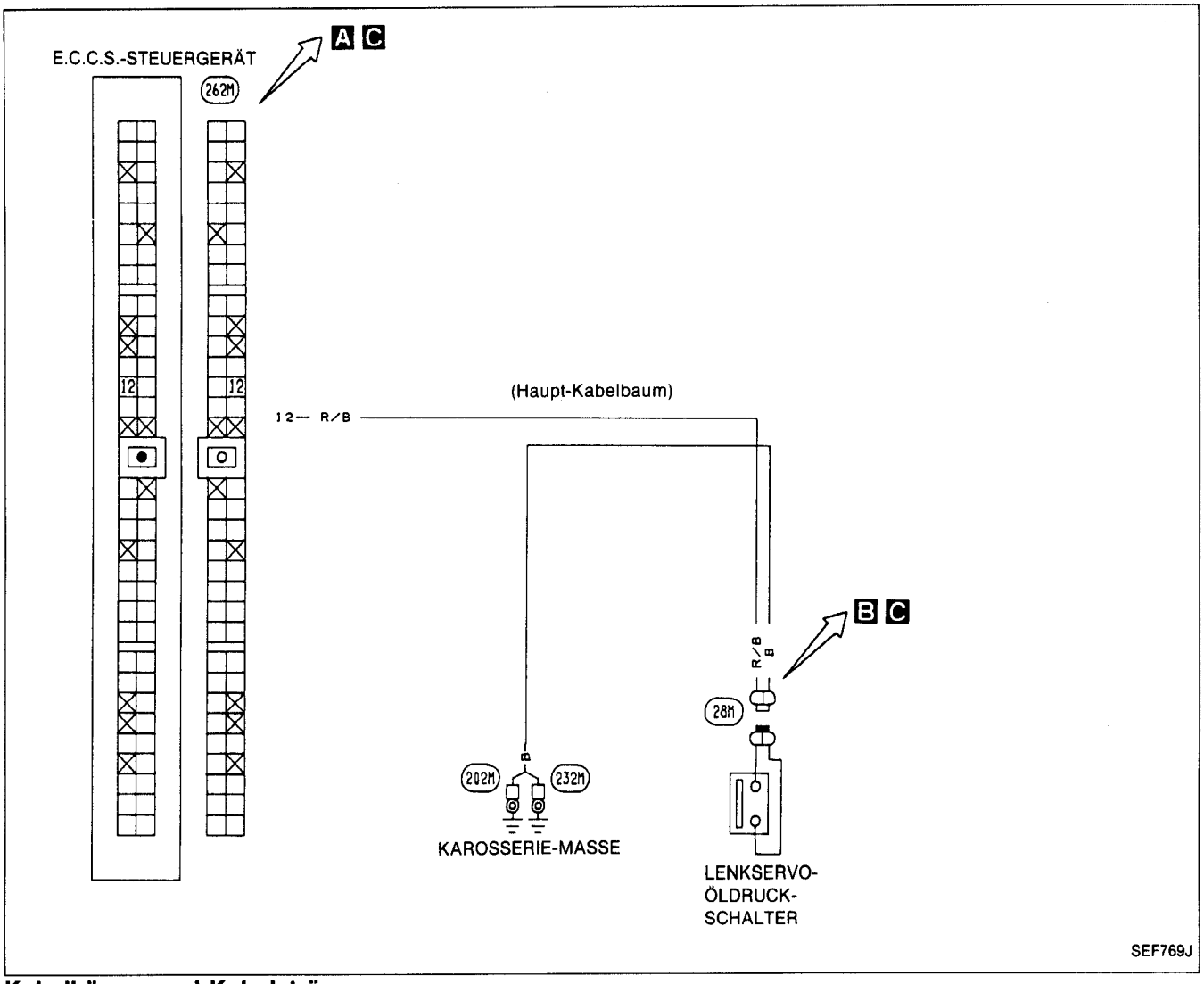
i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

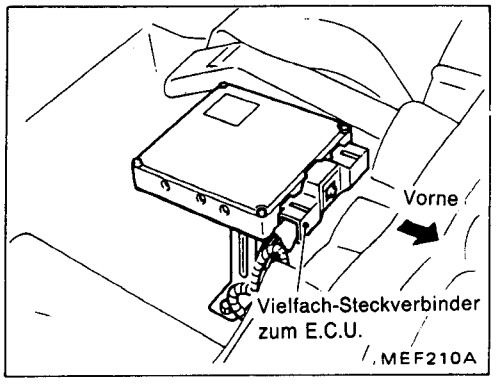
NOTIZEN

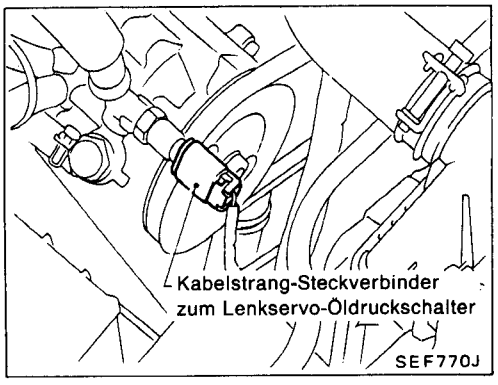
Diagnoseverfahren 18

LENKSERVO-ÖLDRUCKSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

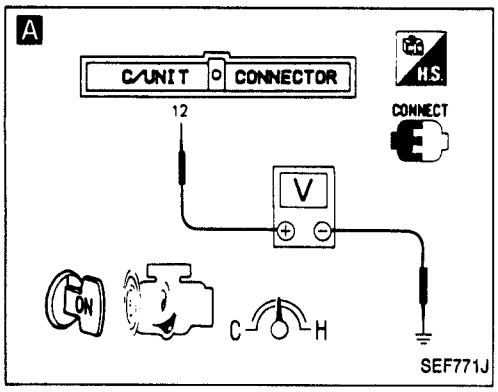


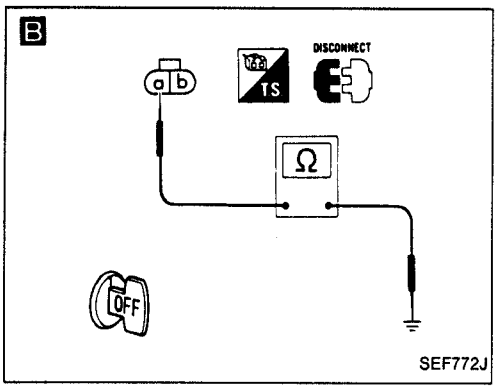
Kabelbäume und Kabelstränge

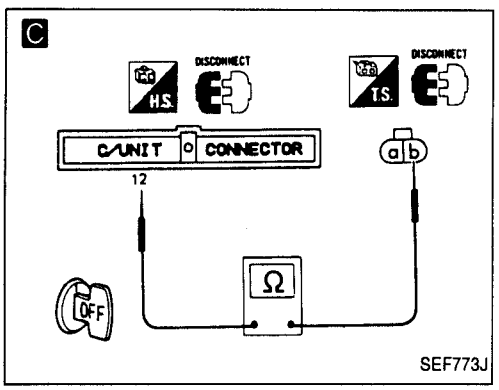




Diagnoseverfahren 18 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ⑫ und Masse prüfen:
Spannung:
Bei schnellem Lenkradeinschlag:
Ungefähr 0 bis 2 V
Außer vorstehendem Zustand:
Ungefähr 4,8 bis 4,9 V

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Lenkservo-Öldruckschalter abziehen.
3) Kabelstrang zwischen Klemme ⓐ und Karosserie-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme ⑫ und Klemme ⓑ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEILE (Lenkservo-Öldruckschalter) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-151.)

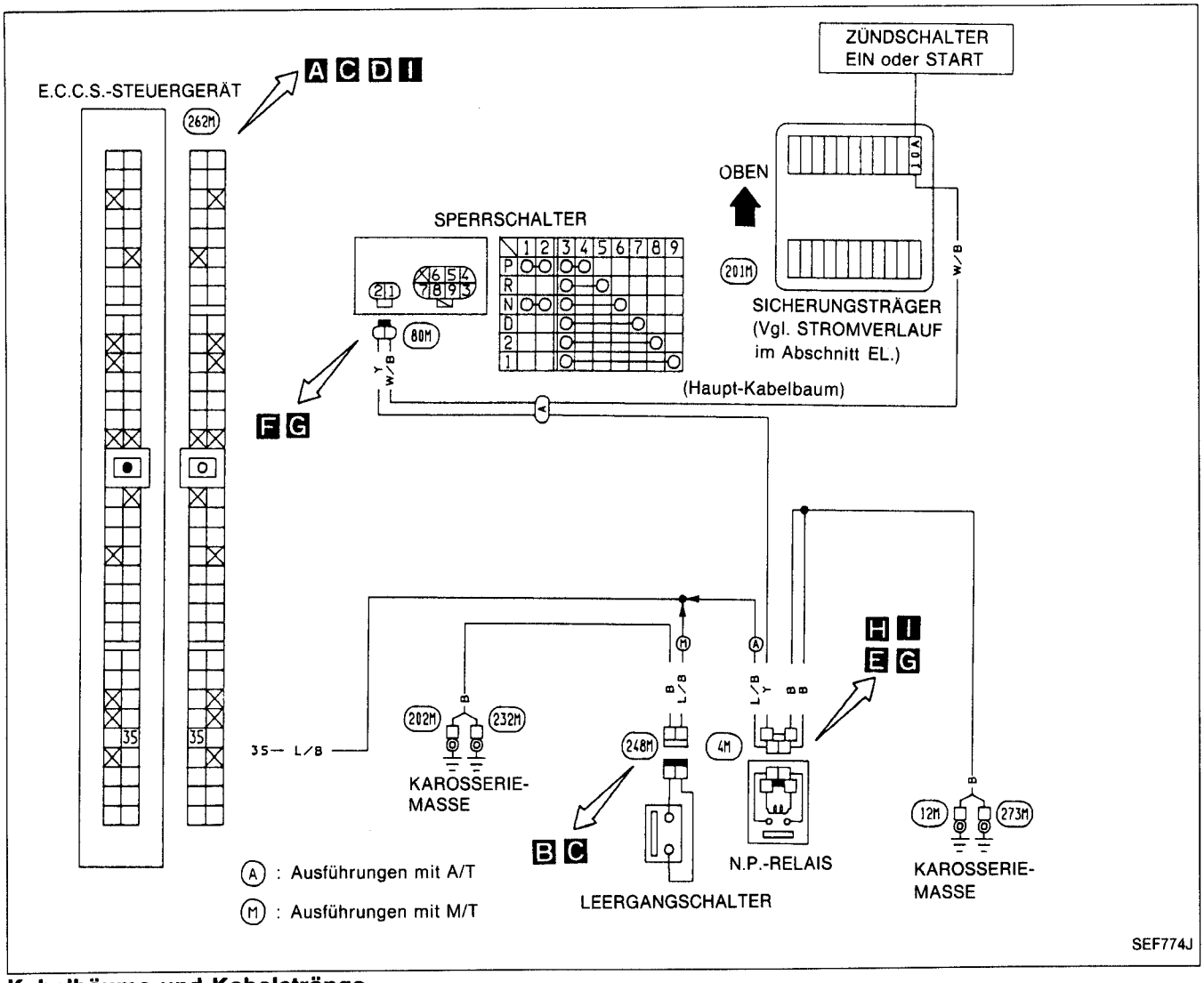
Nicht i.O. → Lenkservo-Öldruckschalter auswechseln.

i.O.

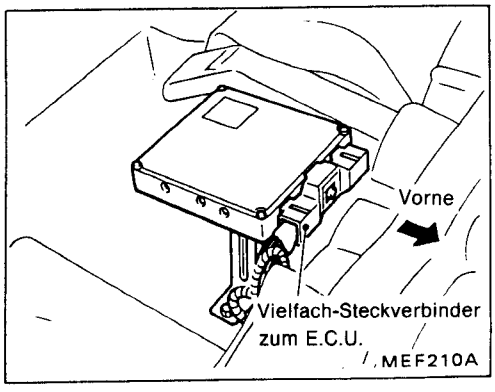
Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

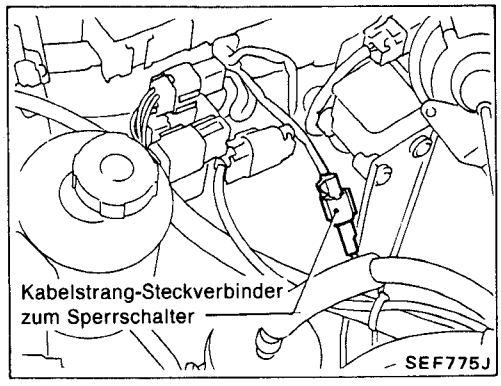
Diagnoseverfahren 19

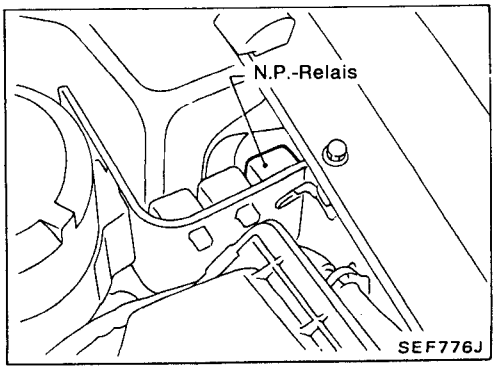
LEERGANG-/SPERRSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



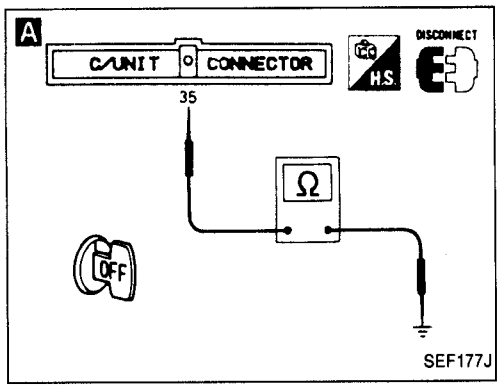
Kabelbäume und Kabelstränge

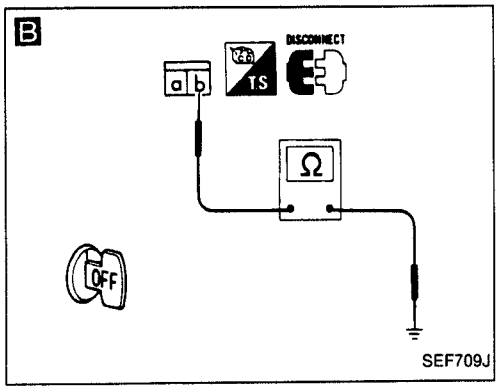


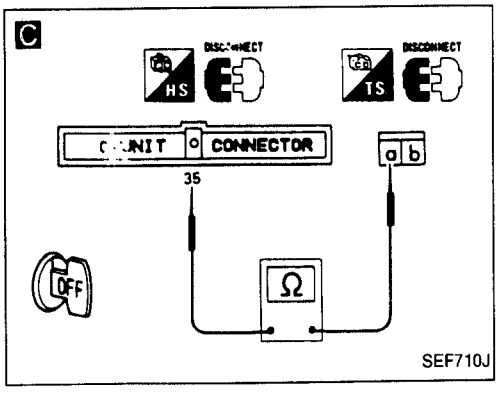




Diagnoseverfahren 19 (Forts.)







Leergangschalter

BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Schalthebel in die Leergangstellung bringen.
2) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Karosserie-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Leergangschalter abziehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemme ⓑ und Karosserie-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Klemme ⓐ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEILE (Leergangschalter) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-150.)

Nicht i.O. → Leergangschalter auswechseln.

i.O.

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Diagnoseverfahren 19 (Forts.)

Sperrschalter

BEGINN DER KONTROLLE

D

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Wählhebel in Stellung "P" bringen.
2) Vielfach-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
4) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Karosserie-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
5) Wählhebel in Stellung "N" bringen.
6) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Karosserie-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

E

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) N.P.-Relais trennen.
3) Sicherstellen, daß der Wählhebel in Stellung "N" steht.
4) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
5) Spannung zwischen Klemme ② und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung
6) Wählhebel in Stellung "P" bringen.
7) Spannung zwischen Klemme ② und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →

Die folgenden Punkte prüfen:

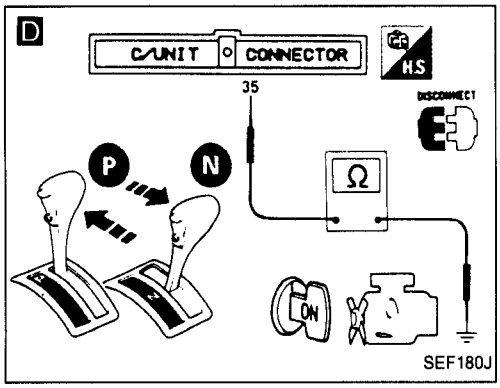
F KABELSTRANG ZWISCHEN SPERRSCHALTER UND BATTERIE AUF DURCHGANG PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Sperrschalter abziehen.
3) Zündschalter in Stellung EIN drehen.
4) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung
Falls nicht i.O., die folgenden Punkte prüfen:
- 10A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Sicherung und Sperrschalter

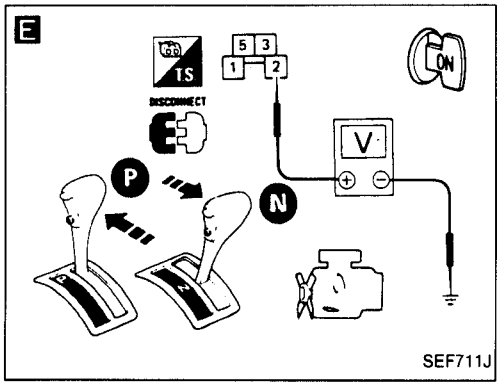
Falls nicht i.O., Kabelstrang bzw. Steckverbinder instandsetzen.

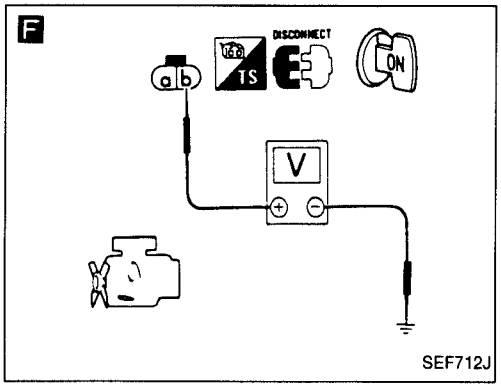
G KABELSTRANG ZWISCHEN SPERRSCHALTER UND N.P.-RELAIS AUF DURCHGANG PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓐ und Klemme ② prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

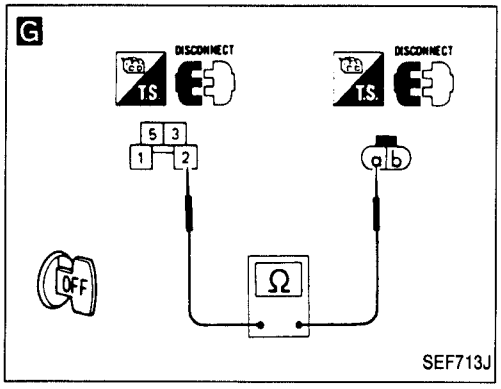
BAUTEILE (Sperrschalter) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-150).

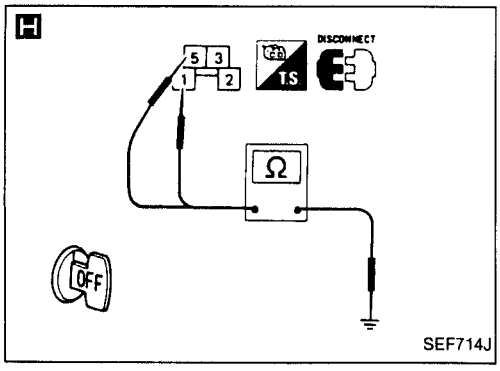
i.O. → Ⓐ



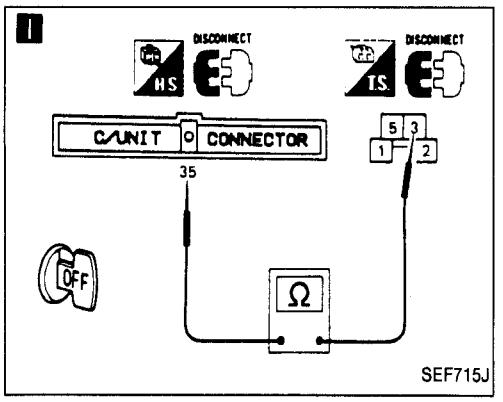








Diagnoseverfahren 19 (Forts.)



Ⓐ

H

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündschalter in Stellung AUS drehen.
2) Kabelstrang zwischen Klemmen ①, ⑤ und Karosserie-Masse auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

I

EINGANGSSIGNAL-STROMKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Klemme ③ auf Durchgang prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEILE (N.P.-Relais) PRÜFEN.
Vgl. KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE. (Vgl. Seite EF & EC-151.)

Nicht i.O. → N.P.-Relais auswechseln.

i.O. ↓

Die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Kontrolle der elektrischen Bauteile

KONTROLLE DER EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALE DES E.C.U.

E.C.U.-Prüftabelle

*Die Daten sind Vergleichswerte.

KLEMMEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
1	Zündungs-Signal	Motor läuft. └Leerlaufdrehzahl	0,5 bis 0,6V
		Motor läuft. └Motordrehzahl beträgt 2.000/min.	1,2 bis 1,3V
2	Drehzahlmesser	Motor läuft. └Leerlaufdrehzahl	Ungefähr 1,0V
		Motor läuft. └Motordrehzahl beträgt 2.000/min.	2,7 bis 2,9V
3	Zündungs-Kontrolle	Motor läuft. └Leerlaufdrehzahl	9 bis 12V
4	E.C.U.-Stromversorgung (Selbst-Abschaltung)	Motor läuft. └Leerlaufdrehzahl	0 bis 1V
		Motor läuft nicht. └Für einige Sekunden nach dem Ausschalten der Zündung	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
12	Lenkservo-Öldruckschalter	Motor läuft. └Lenkrad wird eingeschlagen.	0 bis 2,0V
		Motor läuft. └Lenkrad wird nicht eingeschlagen.	4,8 bis 4,9V
16	Luftdurchsatzmesser	Motor läuft.	1,0 bis 3,0V Ausgangsspannung verändert sich mit der Motordrehzahl.
18	Motortemperatur-Sensor	Motor läuft.	1,0 bis 3,0V Ausgangsspannung verändert sich mit der Kühlflüssigkeits-temperatur.
19	Abgas-Sensor	Motor läuft. └Nach ausreichendem Warmlaufen	0 bis Ungefähr 1,0V
20	Regelklappen-Sensor	Zündschalter-Stellung "EIN"	0,4 bis Ungefähr 4V Ausgangsspannung verändert sich mit dem Öffnungswinkel der Regelklappe.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

***Die Daten sind Vergleichswerte.**

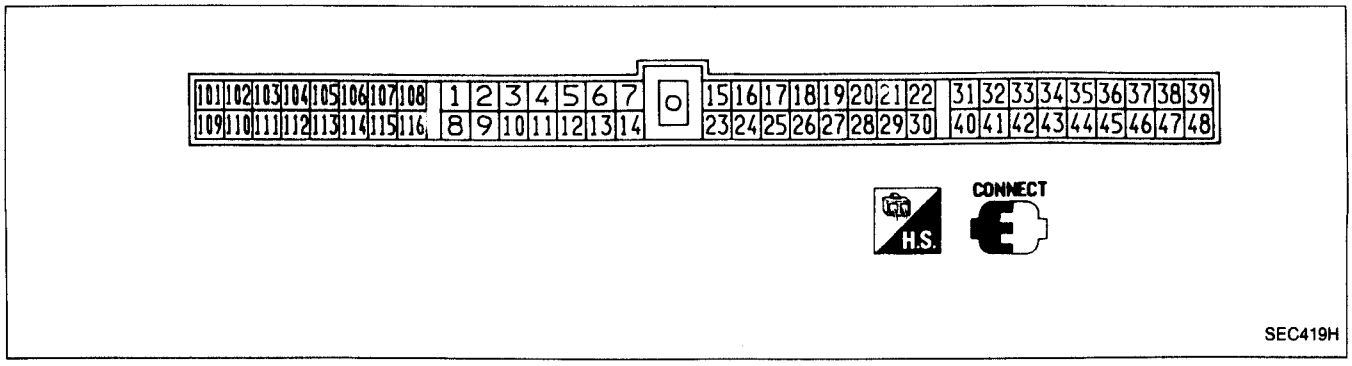
KLEMMEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
22 30	Kurbelwinkel-Sensor (Bezugssignal)	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	0,2 bis 0,5V
27	Klopfsensor	Motor läuft. └Leerlaufdrehzahl	Ungefähr 2,5V
28	Signal über den Regelklappen-Öffnungswinkel	Zündschalter-Stellung "EIN"	0,3 bis Ungefähr 3V
31 40	Kurbelwinkel-Sensor (Stellungssignal)	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	2,0 bis 3,0V
33	Regelklappen-Schalter (⊖-Seite)	Zündschalter-Stellung "EIN" └Regelklappe: Leerlaufstellung	Ungefähr 8 bis 10V
		Zündschalter-Stellung "EIN" └Regelklappe: Außer Leerlaufstellung	0V
34	Anlaß-Signal	Anlasserbetätigung	8 bis 12V
35	Leergang-/Sperrschalter	Zündschalter-Stellung "EIN" └Gangstellung "Leergang/Parken"	0V
		Zündschalter-Stellung "EIN" └In anderen Gangstellungen	6 bis 7V
36	Zündschalter	Zündschalter-Stellung "AUS"	0V
		Zündschalter-Stellung "EIN"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
37	Stromversorgung für Regelklappen-Sensor	Zündschalter-Stellung "EIN"	Ungefähr 5V
38 47	Stromversorgung für E.C.U.	Zündschalter-Stellung "EIN"	BATTERIESPANNUNG
44	Regelklappen-Schalter (⊕ -Seite)	Zündschalter-Stellung "EIN" └Regelklappe: Leerlaufstellung	Ungefähr 9 bis 10V
		Zündschalter-Stellung "EIN" └Regelklappe: Außer Leerlaufstellung	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
46	Stromversorgung (Reserve)	Zündschalter-Stellung "AUS"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

*Die Daten sind Vergleichswerte.

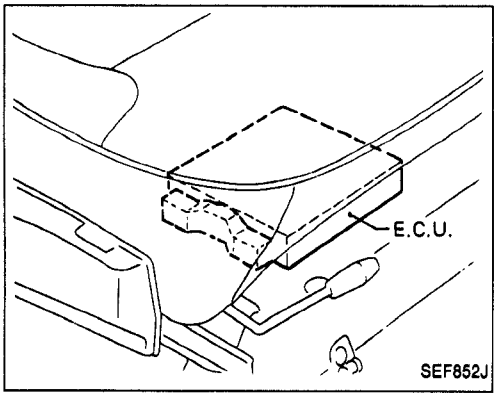
KLEMMEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
101	Einspritzventil Nr. 1	Motor läuft.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
103	Einspritzventil Nr. 3		
105	Einspritzventil Nr. 5		
110	Einspritzventil Nr. 2		
112	Einspritzventil Nr. 4		
114	Einspritzventil Nr. 6		
102	E.G.R.-Steuerungsmagnetventil	Motor läuft. (Betriebswarm) └Leerlaufdrehzahl	0,7 bis 0,9V
		Motor läuft. (Betriebswarm) └Motordrehzahl beträgt 2.000/min.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
		Motor läuft. (Betriebswarm) ├Motordrehzahl beträgt 3.100/min. (Ausführungen mit A/T) └Motordrehzahl beträgt 2.600/min. (Ausführungen mit M/T)	0,8 bis 0,9V
104	Kraftstoffpumpen-Relais	Zündschalter-Stellung "EIN" └Für 5 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung Motor läuft.	0,7 bis 0,9V
		Zündschalter-Stellung "EIN" └Innerhalb von 5 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
113	A.A.C.-Ventil	Motor läuft. └Leerlaufdrehzahl	7 bis 10V
		Motor läuft. ├Lenkrad wird eingeschlagen. ├Klimaanlage arbeitet. ├Heckscheibenheizung ist eingeschaltet. └Fernlicht ist eingeschaltet.	4 bis 7V

KLEMMENBELEGUNG DES VIELFACH-STECKVERBINDERS ZUM E.C.U.

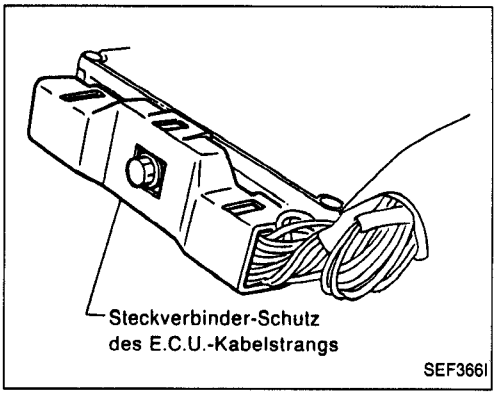


Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

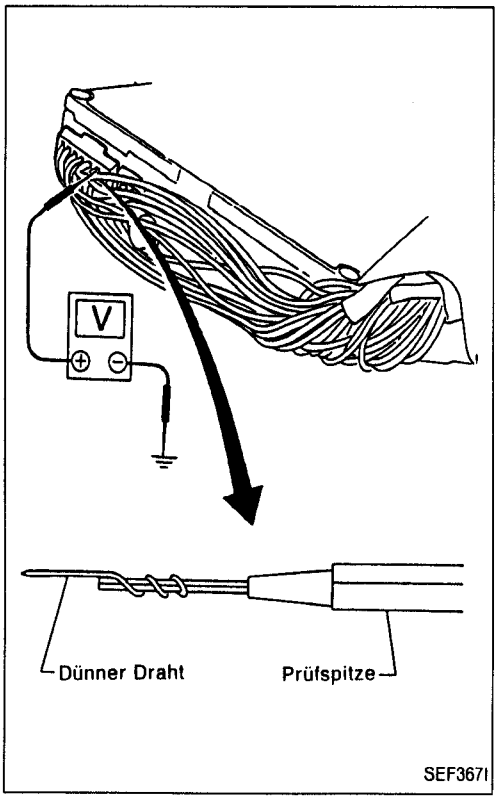
SPANNUNGS- UND WIDERSTANDS-MESSUNGEN AM E.C.U.



1. E.C.U. befindet sich unter dem Beifahrersitz. Zur Kontrolle den Beifahrersitz ausbauen.



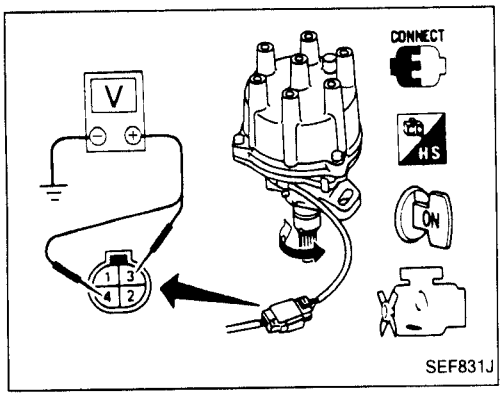
2. Steckverbinder-Schutz des E.C.U.-Kabelstrangs abnehmen.



3. Bei sämtlichen Spannungs-Meßvorgängen müssen die Steckverbinder angeschlossen sein.
   Prüfspitze des Stromkreisprüfers gemäß Darstellung im Bild bearbeiten, um die Prüfung leichter durchführen zu können.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

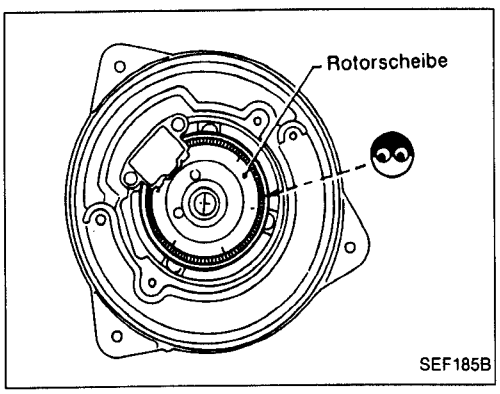
KURBELWINKEL-SENSOR



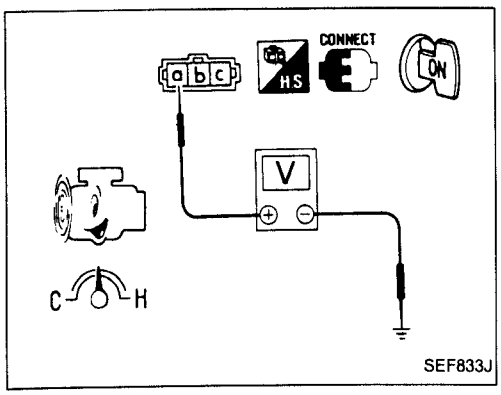
1. Kurbelwinkel-Sensor vom Motor abbauen. (Der Kabelstrang-Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor muß angeschlossen bleiben.)
2. Zündschalter in Stellung "EIN" drehen.
3. Verteilerwelle langsam von Hand verdrehen und Spannung zwischen Klemmen ③, ④ und Masse prüfen.

Klemme	Spannung
③ (120°-Signal)	Spannung schwankt zwischen 5V und 0V.
④ (1°-Signal)	

Falls nicht i.O., Zündverteiler mit Kurbelwinkel-Sensor komplett auswechseln.



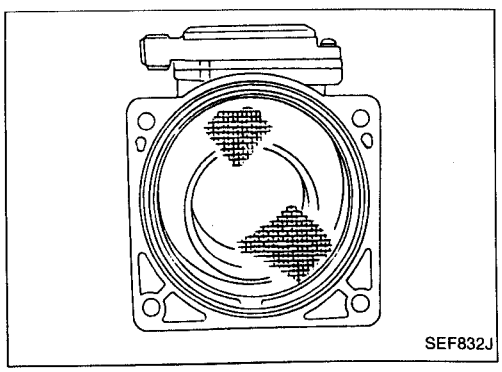
4. Sichtkontrolle der Rotorscheibe auf Beschädigungen oder Staubablagerungen vornehmen.



LUFTDURCHSATZMESSER

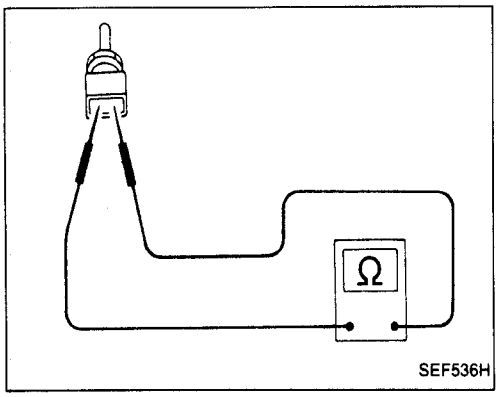
1. Gummitülle des Kabelstrang-Steckverbinders zum Luftdurchsatzmesser gemäß Darstellung im Bild zurückfalten, während der Steckverbinder angeschlossen ist.
2. Zündschalter in Stellung "EIN" drehen.
3. Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
4. Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.

Zustand	Spannung V
Zündschalter-Stellung "EIN" (Motor abgestellt.)	Ungefähr 1,0
Leerlauf (Motor ausreichend betriebswarm)	Ungefähr 1,5 bis 2,0



5. Falls nicht i.O., Luftdurchsatzmesser vom Luftführungskanal ausbauen. Heizdraht auf Beschädigungen oder Staubablagerungen kontrollieren.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

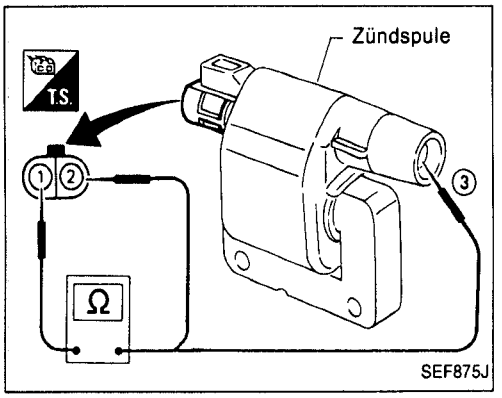


MOTORTEMPERATUR-SENSOR

1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Motortemperatur-Sensor abziehen.
2. Widerstand wie in der Abbildung gezeigt messen.

Temperatur °C	Widerstand kΩ
20	2,1 bis 2,9
50	0,68 bis 1,00
80	0,30 bis 0,33

Falls nicht i.O., Motortemperatur-Sensor auswechseln.

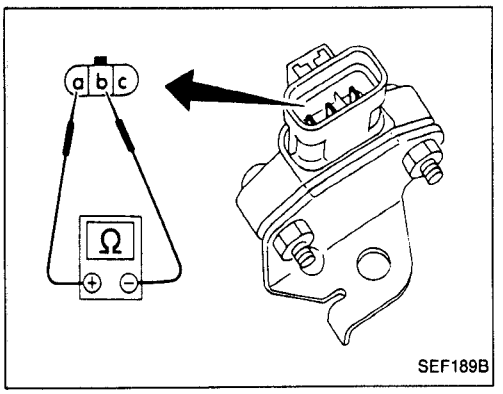


ZÜNDSPULE

1. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
2. Widerstand wie in der Abbildung gezeigt messen.

Klemme	Widerstand
① - ②	Ungefähr 1,0Ω
① - ③	Ungefähr 10kΩ

Falls nicht i.O., Zündspule auswechseln.

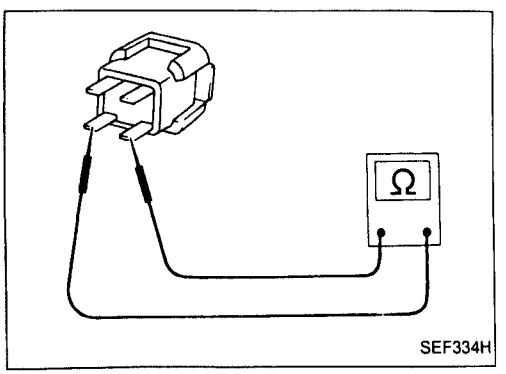


LEISTUNGSTRANSISTOR

1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Leistungstransistor abziehen.
2. Durchgang zwischen den unten aufgeführten Klemmen kontrollieren.

Klemmen-Nr.	Polarität des Stromkreisprüfers	Durchgang
ⓐ	⊕	Ja
ⓑ	⊖	
ⓐ	⊖	Nein
ⓑ	⊕	
ⓐ	⊕	Ja
ⓒ	⊖	
ⓐ	⊖	Nein
ⓒ	⊕	

Falls nicht i.O., Leistungstransistor auswechseln.

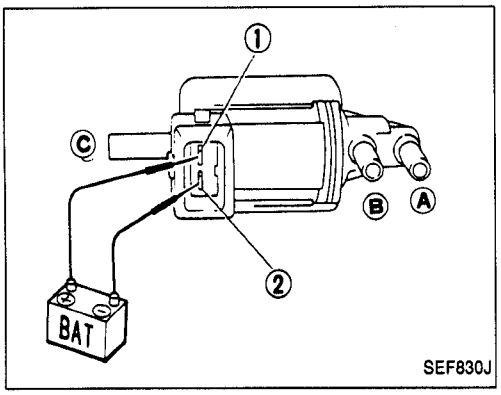


WIDERSTAND

1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Widerstand abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ prüfen.
   Widerstand: Ungefähr 2,2 kΩ
   Falls nicht i.O., Widerstand auswechseln.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

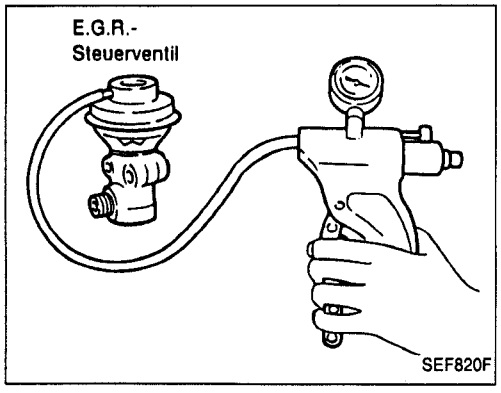
E.G.R.-STEUERUNGSMAGNETVENTIL



1. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.G.R.-Steuerungsmagnetventil abziehen.
2. Magnetventil unter Bezugnahme auf die folgende Tabelle kontrollieren.

Zustand	Durchgang zwischen Schlauchstutzen Ⓐ und Ⓑ	Durchgang zwischen Schlauchstutzen Ⓑ und Ⓒ
Gleichspannung von 12V zwischen Klemmen ① und ② angelegt	Ja	Nein
Keine Spannung angelegt	Nein	Ja

Falls nicht i.O., E.G.R.-Steuerungsmagnetventil auswechseln.



E.G.R.-STEUERVENTIL

Auf das E.G.R.-Steuerventil mit Hilfe einer handbetätigten Unterdruckpumpe Unterdruck einwirken lassen.

Die Feder des E.G.R.-Steuerventils muß sich nach oben bewegen.

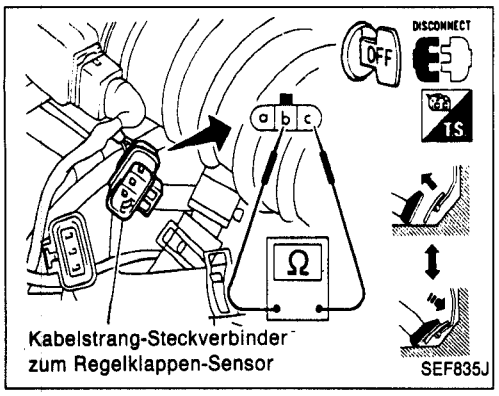
Falls nicht i.O., E.G.R.-Steuerventil auswechseln.

ABGAS-SENSOR

Vgl. DIAGNOSEVERFAHREN 8 (Seite EF & EC-106).

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

REGELKLAPPEN-SENSOR



Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor

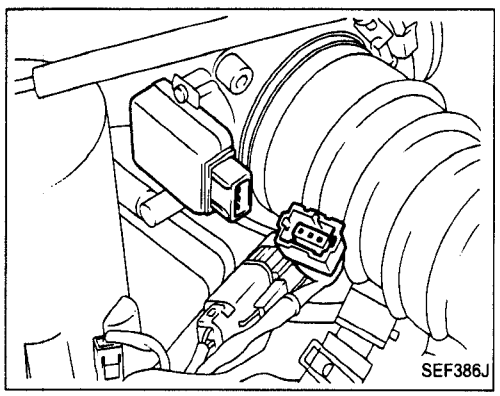
1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor abziehen.
2. Kontrollieren, ob sich der Widerstand zwischen Klemmen ⓑ und ⓒ ändert, wenn die Regelklappe von Hand geöffnet wird.

Fahrpedalzustand	Widerstand kΩ
Vollständig losgelassen	Ungefähr 1
Teilweise niedergetreten	1 bis 9
Vollständig niedergetreten	Ungefähr 9

Falls nicht i.O., Regelklappen-Sensor auswechseln.

Einstellung

Wenn der Regelklappen-Sensor ausgewechselt oder ausgebaut worden ist, muß er auf folgende Vorgehensweise wieder vorschriftsmäßig eingebaut werden.



1. Regelklappen-Sensor ins Regelklappengehäuse einbauen. Die Schrauben nicht festziehen. Sie müssen locker sein.
2. Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor und zum Regelklappen-Schalter anschließen.
3. Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
4. Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abziehen.
5. Steckverbinder zum Regelklappen-Schalter abziehen.
6. Regelklappenschalter-Einschaltdrehzahl (bei der der AUS → EIN-Schaltvorgang des Regelklappen-Schalters eingeleitet wird) mit einem Stromkreisprüfer prüfen, während die Regelklappe von Hand geschlossen wird.

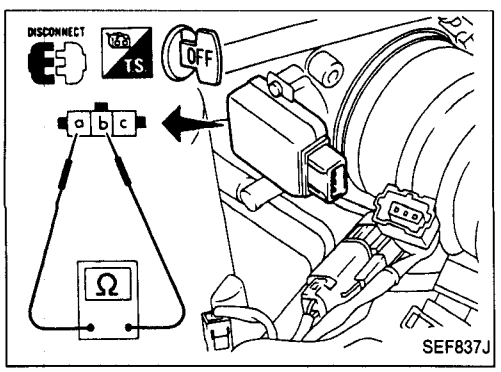
   Regelklappenschalter-Einschaltdrehzahl:

   M/T

   Leerlaufdrehzahl + 250 ± 150/min

   A/T

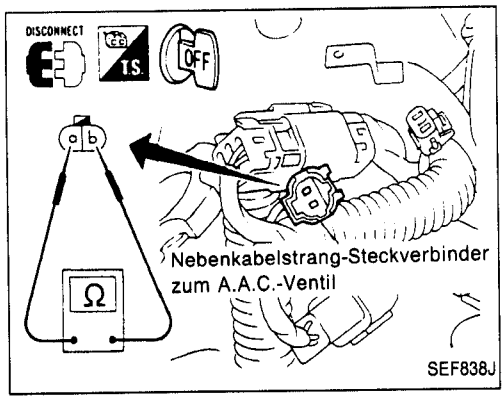
   Motordrehzahl (Leerlaufdrehzahl in Stellung "N") + 250 ± 150/min



7. Falls nicht i.O., die Einschaltdrehzahl des Regelklappen-Schalters durch Drehen des Regelklappen-Sensors auf vorgeschriebenen Wert einstellen. Stromkreisprüfer an Klemmen ⓐ und ⓑ an der Regelklappenschalter-Seite anschließen, um den Einschalt-Punkt auszufinden.
8. Nach der Einstellung die Befestigungsschrauben des Regelklappen-Sensors sorgfältig festziehen, damit er nicht aus seiner Lage verschoben wird.

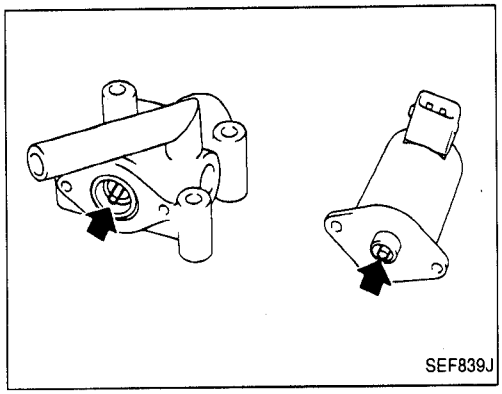
Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

A.A.C.-VENTIL



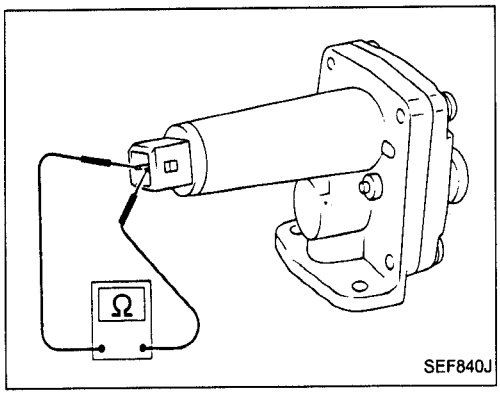
Widerstands-Kontrolle

1. Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.Ventil abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ messen.
   Widerstand:
   Ungefähr 10Ω



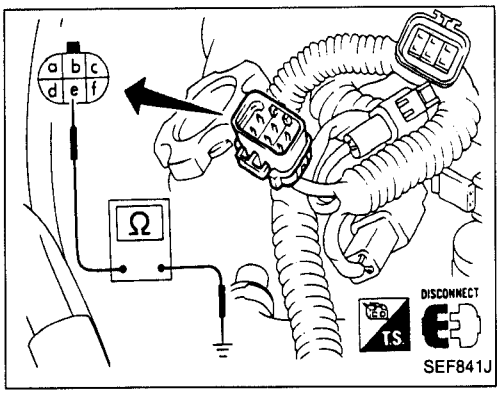
- Prüfen, ob der Kolben festsitzt oder hängenbleibt.
- Feder auf Beschädigungen prüfen.

LUFTREGLER



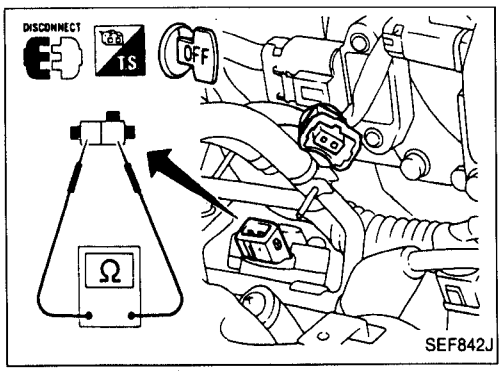
1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftregler abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ messen.
   Widerstand:
   Ungefähr 70 bis 80Ω
3. Luftregler auf Verstopfung prüfen.

KLOPFSENSOR



1. Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum Klopfsensor abziehen.
2. Kabelstrang zwischen Klemme ⓔ und Masse auf Durchgang prüfen.
   Durchgang muß vorhanden sein.

EINSPRITZVENTIL

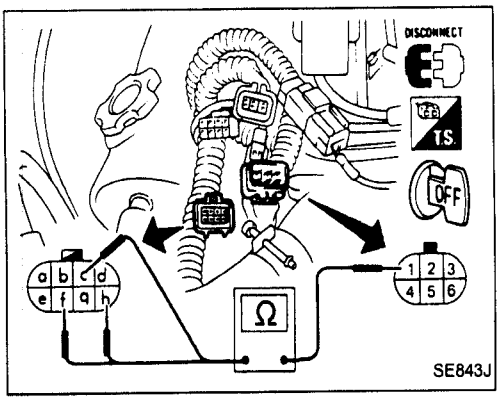


Zylinder Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 5

1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Einspritzventil abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen gemäß Darstellung im Bild messen.
   Widerstand: 10 bis 14Ω

   Falls nicht i.O., Einspritzventil auswechseln.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

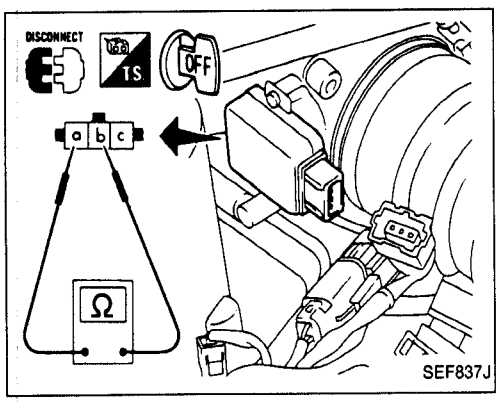


Zylinder Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 6

1. Mittleren Kabelstrang-Steckverbinder für die Einspritzventile abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen unter Bezugnahme auf die folgende Tabelle messen.

Zylinder	Klemmen-Nr.	Widerstand
Nr. 2	① - ⓒ	10 bis 14Ω
Nr. 4	① - ⓕ	
Nr. 6	① - ⓗ	

Falls nicht i.O., Einspritzventil auswechseln.

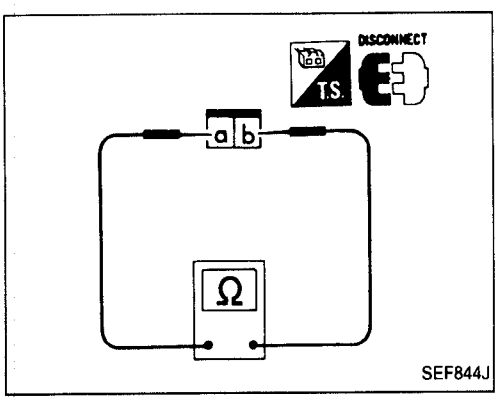


REGELKLAPPEN-SCHALTER

1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Schalter abziehen.
2. Durchgang zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ prüfen.

Fahrpedalzustand	Durchgang
Losgelassen	Ja
Durchgetreten	Nein

Falls nicht i.O., Regelklappen-Schalter auswechseln.

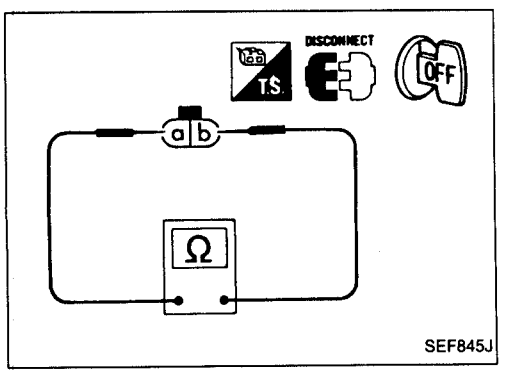


LEERGANGSCHALTER

Durchgang zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ prüfen.

Zustand	Durchgang
In Leergang geschaltet	Ja
In anderen als Leergang geschaltet	Nein

Falls nicht i.O., Leergangschalter auswechseln.



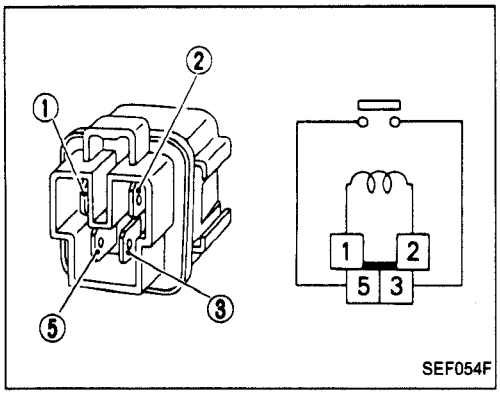
SPERRSCHALTER

Durchgang zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ prüfen.

Zustand	Durchgang
In Stellung "P" geschaltet	Ja
In Stellung "N" geschaltet	Ja
In andere Stellung als "P" und "N" geschaltet	Nein

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

E.C.C.S.-RELAIS, KRAFTSTOFFPUMPEN-RELAIS, KLIMAANLAGEN-RELAIS UND N.P.-RELAIS

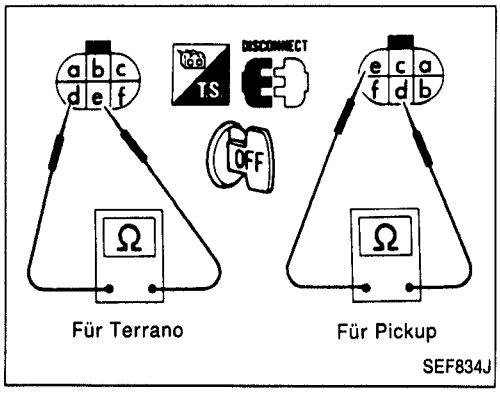


Durchgang zwischen Klemmen ③ und ⑤ prüfen.

Zustand	Durchgang
Gleichspannung von 12V zwischen Klemmen ① und ② angelegt	Ja
Keine Spannung angelegt	Nein

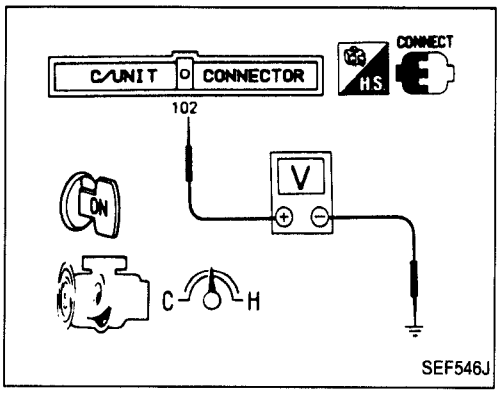
Falls nicht i.O., Relais auswechseln.

KRAFTSTOFFPUMPE



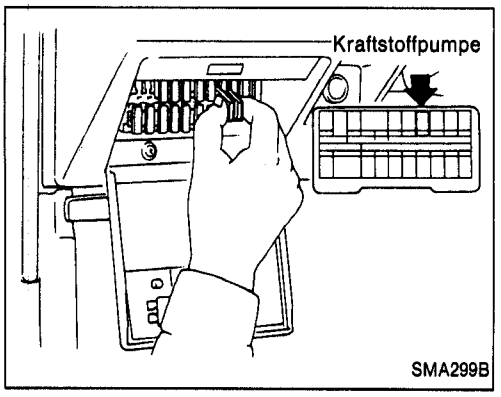
1. Kabelstrang-Steckverbinder zur Kraftstoffpumpe abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen ⓓ und ⓔ prüfen.
   Widerstand:
   Ungefähr 1,5Ω
   Falls nicht i.O., Kraftstoffpumpe auswechseln.

LENKSERVO-ÖLDRUCKSCHALTER



1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Lenkservo-Öldruckschalter abziehen.
2. Motor anlassen.
3. Zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ auf Durchgang prüfen.

Betriebszustand	Durchgang
Lenkrad wird eingeschlagen	Ja
Lenkrad wird nicht eingeschlagen	Nein



Kraftstoffdruck ablassen

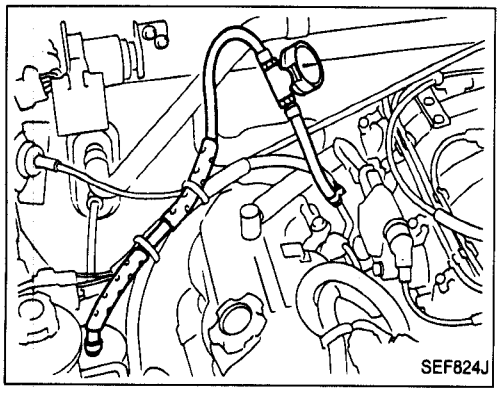
Aus Sicherheitsgründen ist vor dem Trennen von Kraftstoffleitungen der Kraftstoffdruck aus der Anlage abzulassen.

1. Sicherung für Kraftstoffpumpe abnehmen.
2. Motor anlassen.
3. Nachdem der Motor abgestorben ist, mit dem Anlasser noch zwei- oder dreimal durchdrehen, um den Kraftstoffdruck vollständig abzubauen.
4. Zündschalter in Stellung AUS drehen und die Sicherung für Kraftstoffpumpe wieder einsetzen.

Kontrolle des Kraftstoffdruck

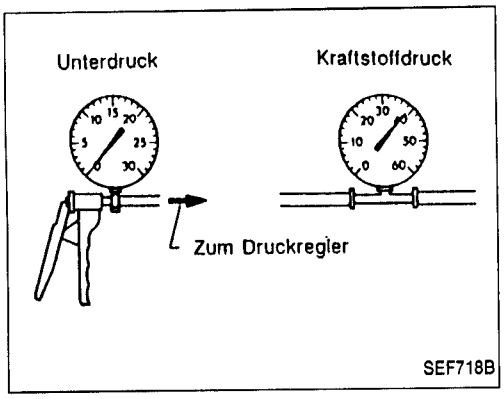
a. Wenn Kraftstoffleitungen wieder angeschlossen werden, grundsätzlich neue Schlauchschellen verwenden.
b. Sicherstellen, daß die Klemmschraube der Schlauchschelle nicht an benachbarten Teilen scheuert.
c. Schlauchschellen mit Drehmoment-Schraubendreher festziehen.
d. Kraftstoffdruck mit Druckprüfer kontrollieren.
e. Kontrolle des Kraftstoffdrucks nicht durchführen, wenn der Kraftstoff-Druckregler arbeitet. Andernfalls wird das Meßergebnis verfälscht

1. Kraftstoffdruck vollständig abbauen.
2. Kraftstoffschlauch zwischen Kraftstoff-Filter und Kraftstoffrohr trennen (motorseitig).
3. Druckprüfer zwischen Kraftstoff-Filter und Kraftstoffrohr anschließen.
4. Motor anlassen und Kraftstoffanlage auf Undichtigkeiten kontrollieren.



5. Druckprüfer ablesen.
   Im Leerlauf:
   Wenn der Unterdruckschlauch zum Druckregler angeschlossen ist:
   Ungefähr 235 kPa(2,35 bar, 2,4 kg/cm^2)
   Wenn der Unterdruckschlauch zum Druckregler getrennt ist:
   Ungefähr 294 kPa(2,94 bar, 3,0 kg/cm^2)
6. Motor abstellen und den Unterdruckschlauch zum Kraftstoff-Druckregler vom Ansaugkrümmer trennen.
7. Öffnung im Ansaugkrümmer mit einem Gummi-Verschlußdeckel verschließen.
8. Eine regelbare Unterdruckquelle am Kraftstoff-Druckregler anschließen.

Kontrolle des Kraftstoffdruck (Forts.)

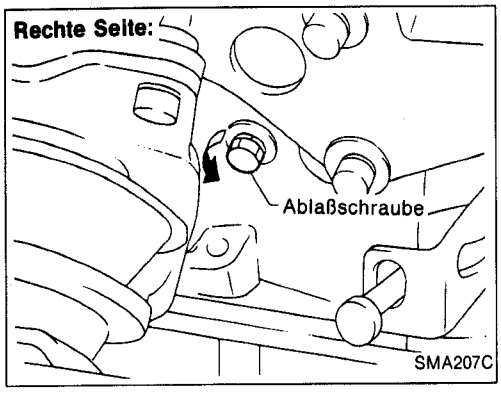


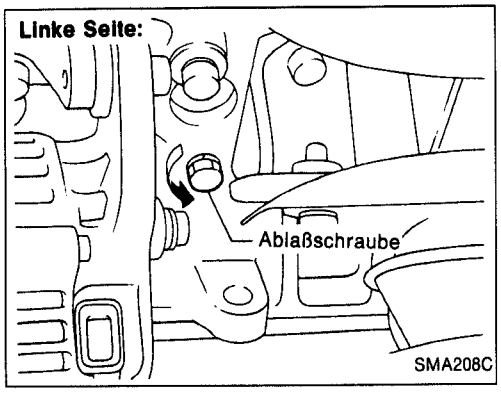
9. Motor anlassen und Druckprüfer ablesen, während sich der Unterdruck verändert.

Der Kraftstoffdruck muß abfallen, wenn der Unterdruck ansteigt. Ist dies nicht der Fall, den Kraftstoff-Druckregler auswechseln.

Ausbau der Einspritzventile

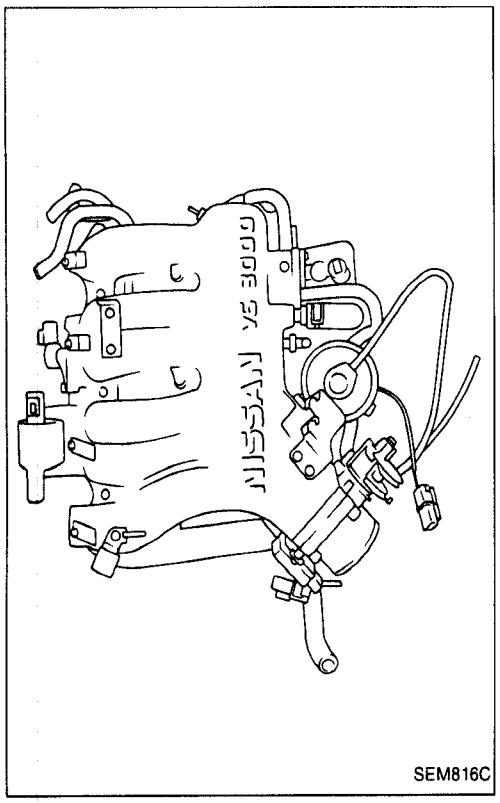
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern.





2. Die Ablaßschrauben an beiden Seiten des Zylinderblocks herausdrehen und die Kühlflüssigkeit ablassen.

Ausbau der Einspritzventile (Forts.)



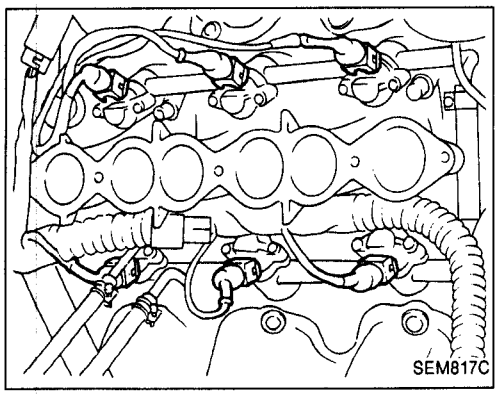
SEM816C

3. A.S.C.D.- und Regelklappen-Seilzug vom Ansaugkrümmer-Sammelrohr aushängen.
4. Ansaugkrümmer-Sammelrohr vom Motor abbauen.
   Folgende Teile müssen zum Abbauen des Ansaugkrümmer-Sammelrohrs ausgebaut bzw. getrennt werden:

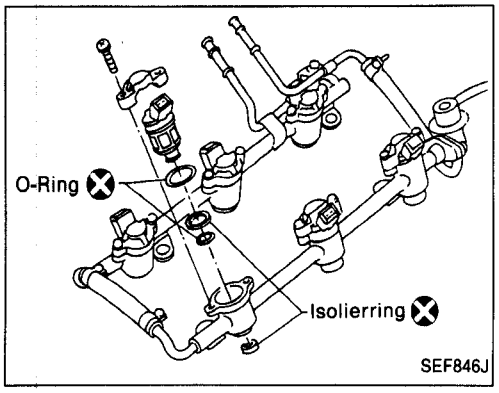
a. Steckverbinder für
- A.A.C.-Ventil
- Regelklappen-Sensor und Regelklappen-Schalter
- Zündspule
- Leistungstransistor
- E.G.R.-Steuerungsmagnetventil
- Luftregler

b. Kühlwasserschläuche am Sammelrohr
c. Heizungsschläuche
d. P.C.V.-Schlauch am rechten Ventildeckel
e. Unterdruckschläuche für
- Aktivkohlebehälter
- Bremskraftverstärker
- Druckregler

f. Spülluft- bzw. Abdampfleitungen am Aktivkohlebehälter
g. E.G.R.-Leitung
h. Massekabel
i. Schlauch zum Luftführungskanal


SEM817C

5. Die Schläuche für Kraftstoffzulauf und Kraftstoffrücklauf vom Kraftstoffrohr für die Einspritzventile abziehen.
6. Die Steckverbinder sämtlicher Einspritzventile abziehen.
7. Kraftstoffrohr für die Einspritzventile ausbauen.



SEF846J

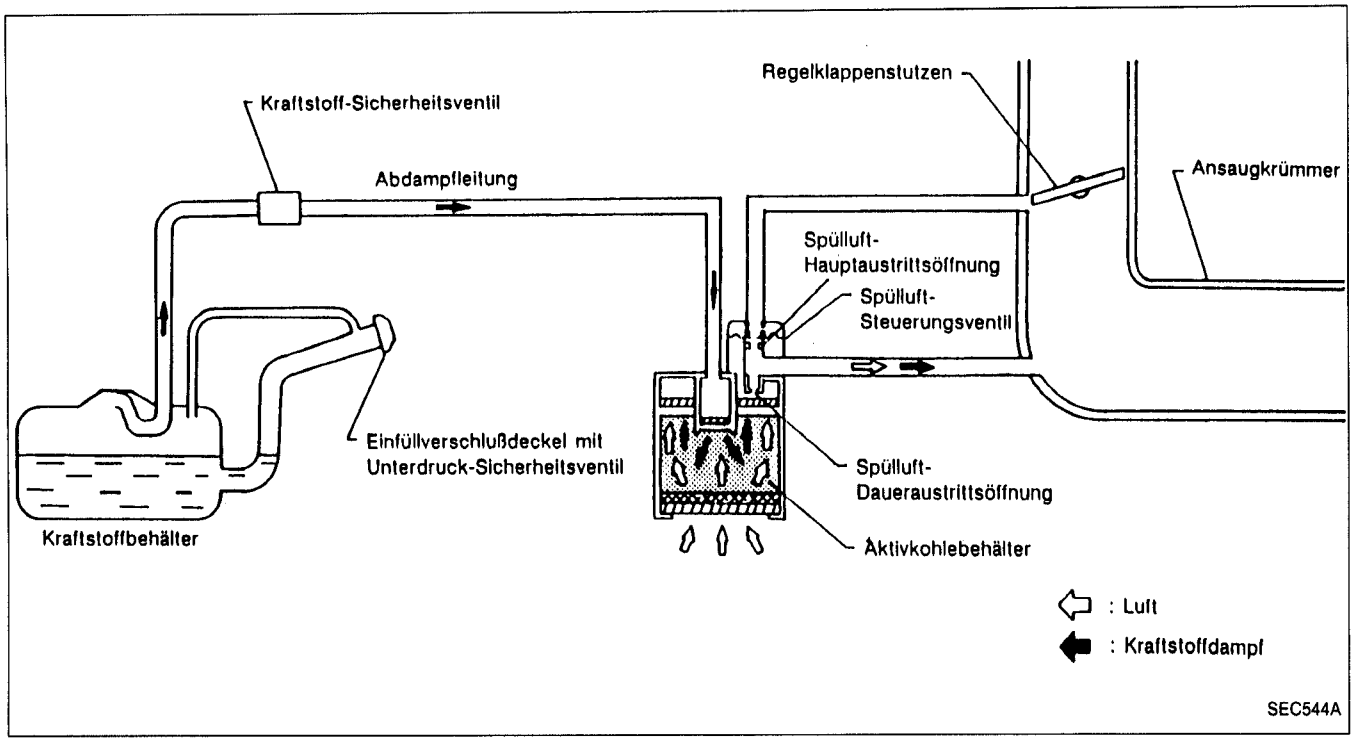
8. Jedes schadhafte Einspritzventil vom Kraftstoffrohr ausbauen.
9. Erforderlichenfalls Einspritzventile reinigen oder auswechseln.

Grundsätzlich O-Ringe sowie Isolierringe gegen Neuteile auswechseln.

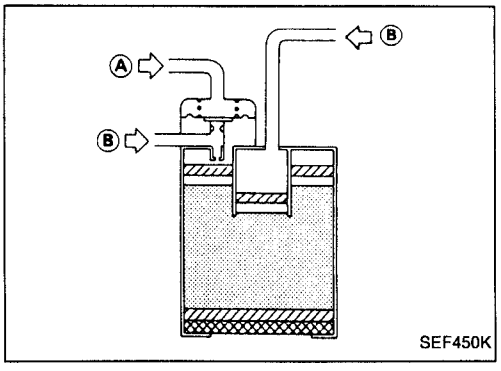
10. Einspritzventile am Kraftstoffrohr anbringen.
11. Alle ausgebauten Teile in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus wieder einbauen.

ACHTUNG:
Nachdem der Kraftstoffschlauch vorschriftsmäßig mit dem Einspritzventil und dem Kraftstoffrohr verbunden worden ist, müssen die Verbindungen auf Kraftstoffdichtigkeit kontrolliert werden.

Beschreibung



Die Abdampfreinigungsanlage dient zur Verringerung der Kohlenwasserstoffe, die aus der Kraftstoffanlage in die Atmosphäre austreten. Die Verringerung der Kohlenwasserstoffe wird durch die im Aktivkohlebehälter enthaltene Aktivkohle erzielt.
Die aus dem hermetisch abgedichteten Kraftstoffbehälter austretenden Kraftstoffdämpfe werden in den Aktivkohlebehälter geleitet, wo sie, solange der Motor nicht in Betrieb ist, zurückgehalten werden. Die Abdämpfe bleiben im Aktivkohlebehälter, bis sie bei Inbetriebnahme des Motors von der durch die Spülluftleitung angesaugten Luft in den Ansaugkrümmer gespült werden. Während der Motor mit Leerlaufdrehzahl betrieben wird, ist das Spülluft-Steuerungsventil geschlossen.
Durch die Spülluft-Daueraustrittsöffnung wird nur eine geringe Spülluftmenge in den Ansaugkrümmer entlassen. Mit steigender Motordrehzahl und ansteigendem Unterdruck im Regelklappenstutzen öffnet sich das Spülluft-Steuerungsventil, so daß die Kraftstoffabdämpfe sowohl durch die Spülluft-Hauptaustrittsöffnung als auch durch die Spülluft-Daueraustrittsöffnung in den Ansaugkrümmer eingesaugt werden.



Kontrolle

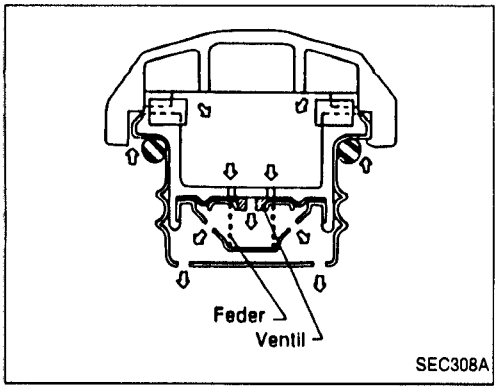
AKTIVKOHLEBEHÄLTER

Den Aktivkohlebehälter wie folgt prüfen.

Ⓐ : Luft einblasen und sicherstellen, daß keine Undichtigkeit vorliegt.

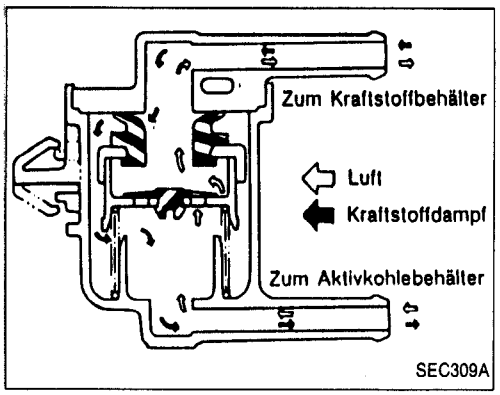
Ⓑ : Luft einblasen und sicherstellen, daß eine Undichtigkeit vorliegt.

Kontrolle (Forts.)



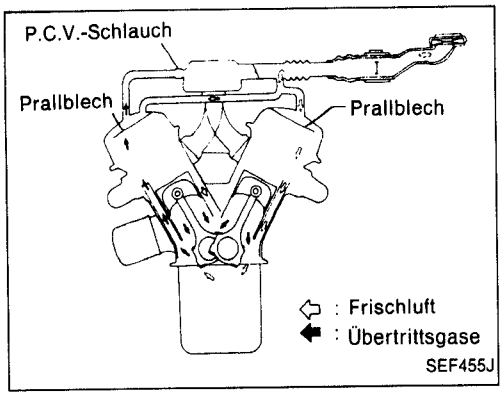
UNTERDRUCK-SICHERHEITSVENTIL DES KRAFTSTOFFBEHÄLTERS

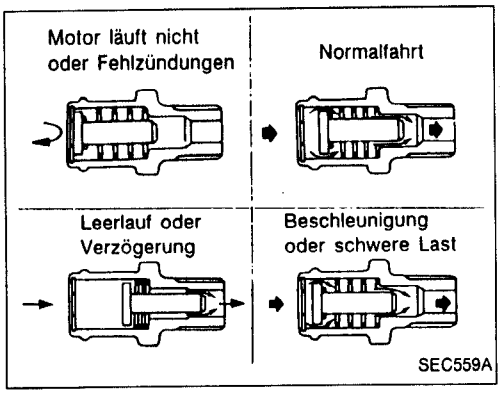
1. Ventilgehäuse sauber abwischen.
2. Widerstand, begleitet durch das Klicken des Ventils, ist ein Hinweis darauf, daß das Ventil in einwandfreiem mechanischem Zustand ist. Es ist weiter darauf zu achten, daß bei weiterem Ansaugen von Luft der Widerstand überwunden und ein Klickgeräusch hörbar wird.
3. Ist das Ventil verstopft oder kein Widerstand fühlbar, muß der vollständige Verschlußdeckel ausgewechselt werden.



KRAFTSTOFF-SICHERHEITSVENTIL

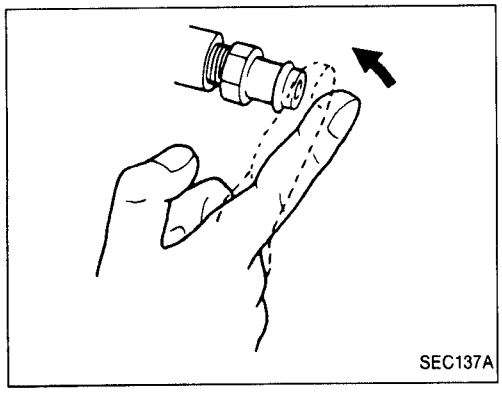
1. Durch den kraftstoffbehälterseitigen Schlauchstutzen Luft durchblasen.
   Hierbei muß ein beträchtlicher Widerstand feststellbar sein und ein Teil der eingeblasenen Luft zum Aktivkohlebehälter geleitet werden.
2. Durch den aktivkohlebehälterseitigen Schlauchstutzen Luft durchblasen.
   Der Luftstrom muß ohne Widerstand in Richtung auf den Kraftstoffbehälter geleitet werden.
3. Ergeben sich bei Durchführung der vorstehenden Schritte 1 und 2 Hinweise darauf, daß das Kraftstoff-Sicherheitsventil nicht einwandfrei arbeitet, muß es ausgewechselt werden.





Beschreibung

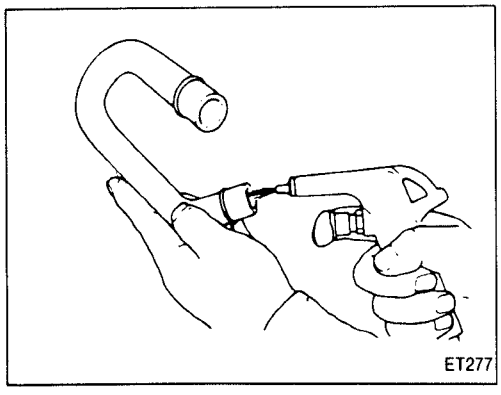
Diese Anlage leitet Übertrittsgase sowohl in den Ansaugkrümmer als auch in den Luftfilter zurück.
Zur Ausrüstung gehört das positive Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil (P.C.V.-Ventil), das die Kurbelgehäuse-Übertrittsgase in den Ansaugkrümmer einleitet.
Während des Teillastbetriebes des Motors saugt der Ansaugkrümmer die Übertrittsgase durch das P.C.V.-Ventil an.
Normalerweise reicht die Kapazität des Ventils dazu aus, den Durchsatz sämtlicher Übertrittsgase und einer kleinen Menge Belüftungsluft zu gewährleisten.
Anschließend wird die Belüftungsluft vom Luftfilter angesaugt und durch den zur Verbindung von Luftfilter und Ventildeckel benutzten Schlauch ins Kurbelgehäuse eingeleitet.
Bei Vollast-Betrieb reicht der im Ansaugkrümmer herrschende Unterdruck nicht aus, um die durch das P.C.V.-Ventil strömenden Übertrittsgase anzusaugen, weshalb sie durch die Schlauchverbindung in die umgekehrte Richtung abfließen.
Bei Ausführungen mit einen Übermaß an Übertrittsgasen erreicht ein Teil des Gesamtdurchsatzes unter allen Betriebszuständen durch die Schlauchverbindung den Luftfilter.



Kontrolle

P.C.V.-VENTIL (Positives Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil)

Den Entlüftungsschlauch bei mit Leerlaufdrehzahl betriebenem Motor vom P.C.V.-Ventil abziehen. Falls das Ventil einwandfrei arbeitet, läßt sich ein zischendes Geräusch vernehmen, wenn die Luft durch das Ventil hindurchtritt. Wird die Ansaugöffnung des Ventils mit dem Finger verschlossen, muß sofort ein starker Unterdruck feststellbar sein.



ENTLÜFTUNGSSCHLAUCH

1. Schläuche und Schlauchverbindungen auf Undichtigkeiten prüfen.
2. Sämtliche Schläuche abziehen und mit Druckluft reinigen. Ein Schlauch, aus dem durchgangsbehindernde Schmutzansammlungen nicht entfernt werden können, muß ausgewechselt werden.

Allgemeine Spezifikationen

DRUCKREGLER Geregelter Druck kPa (bar, kg/cm^2)	299,1 (2,991, 3,05)

Kontrolle und Einstellung

Leerlaufdrehzahl*1	1/min	
Ohne Last*2		
M/T A/T (in Stellung "N")		750 ± 50 (700)*3
Klimaanlage: ON		
M/T A/T (in Stellung "N")		800 ± 50
Zündzeitpunkt	Grad	15 ± 2 vor OT
Einschaltdrehzahl des Regelklappen-Schalters	1/min	
M/T A/T (in Stellung "N")		Leerlaufdrehzahl + 250 ± 150*3

*1: Feedbackgesteuert und braucht keine Einstellung.
*2: Unter den folgenden Betriebsbedingungen:
- Schalter der Klimaanlage: AUS
- Lenkrad: Geradeausstellung
- Elektrische Last: AUS (Leuchten, Heizung, Gebläse und Heckscheibenheizung)

*3: ( ) Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abziehen.

ZÜNDSPULE

Primär-Spannung	V	12
Primär-Widerstand [bei 20°C]	Ω	Ungefähr 1,0
Sekundär-Widerstand [bei 20°C]	kΩ	Ungefähr 10

LUFTDURCHSATZMESSER

Systemspannung	V	Batteriespannung (11 bis 14)
Ausgangsspannung	V	Ungefähr 1,5 bis 2,0*

*: Der Motor ist betriebswarm und läuft ohne Last mit Leerlaufdrehzahl.

MOTORTEMPERATUR-SENSOR

Temperatur °C	Widerstand kΩ
20	2,1 bis 2,9
50	0,68 bis 1,00
80	0,30 bis 0,33

KRAFTSTOFFPUMPE

Widerstand	Ω	Ungefähr 1,5

A.A.C.-VENTIL

Widerstand	Ω	Ungefähr 10,0

EINSPRITZVENTIL

Widerstand	Ω	10 bis 14

WIDERSTAND

Widerstand	kΩ	Ungefähr 2,2

REGELKLAPPEN-SENSOR

Fahrpedalzustand	Widerstand kΩ
Vollständig losgelassen	Ungefähr 1
Teilweise niedergetreten	1 bis 9
Vollständig niedergetreten	Ungefähr 9

ZÜNDKABEL

Widerstand	KΩ/m	Weniger als 30

Z20S & Z24S

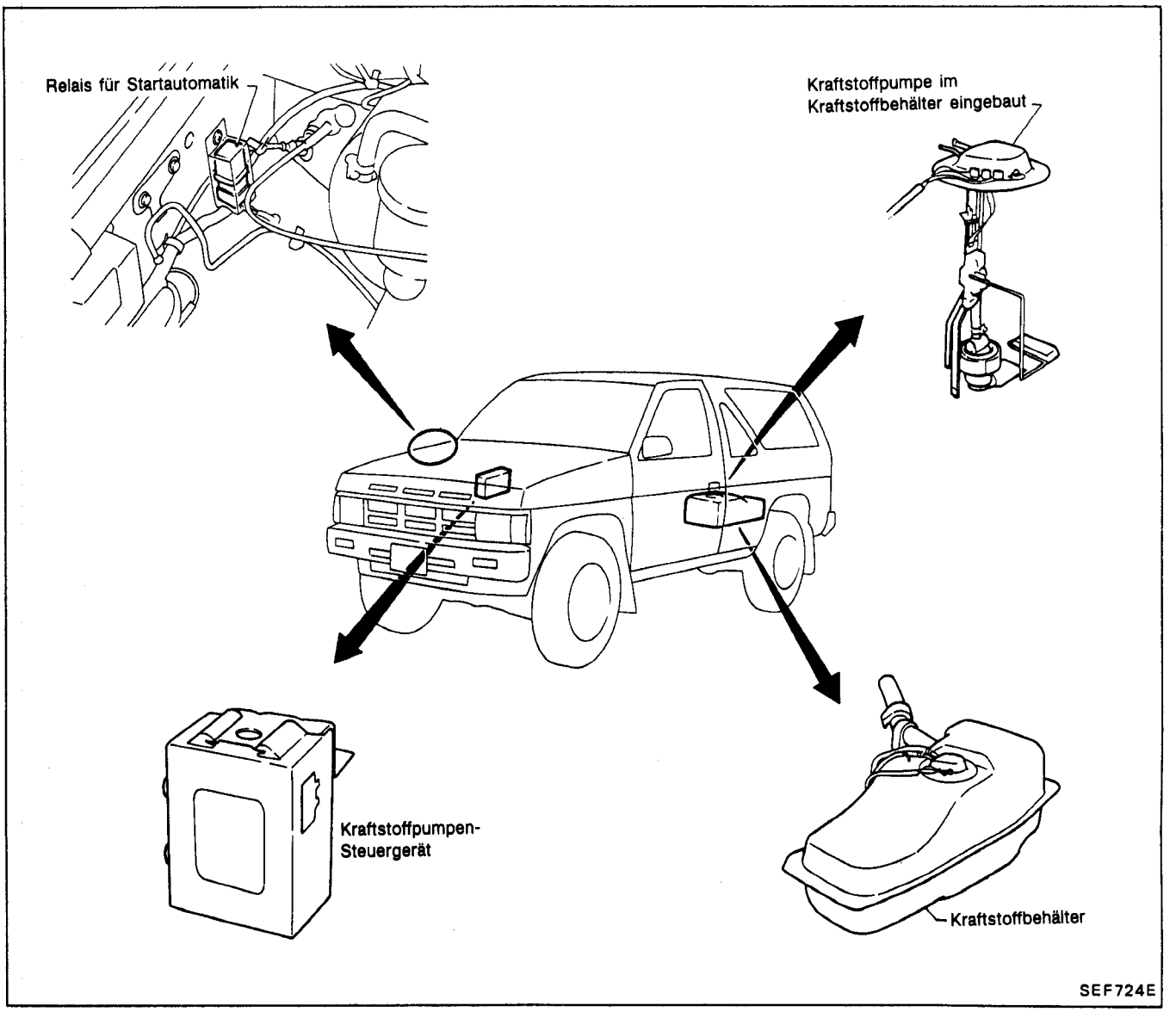
Motorsteuerungs- und Abgasreinigungsanlage — Anwendung der Anlagen

Anlage \ Motor	Z20S	Z24S	Hauptsächliches Teil
Kurbelgehäuseabgas-Rückführungsanlage	X	X	• P.C.V.-Ventil
Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtung (B.C.D.D.)	X	X	• B.C.D.D. Gerät • B.C.D.D.-Steuerungsmagnetvenitl • Geschwindigkeitsgesteuerter Schalter und Verstärker
Luftfilter mit automatischer Temperatursteuerung (A.T.C.)	X	X	
Leerlauf-Ausgleichventil	X	X	
Startautomatik	X	X	

X: Erhältlich

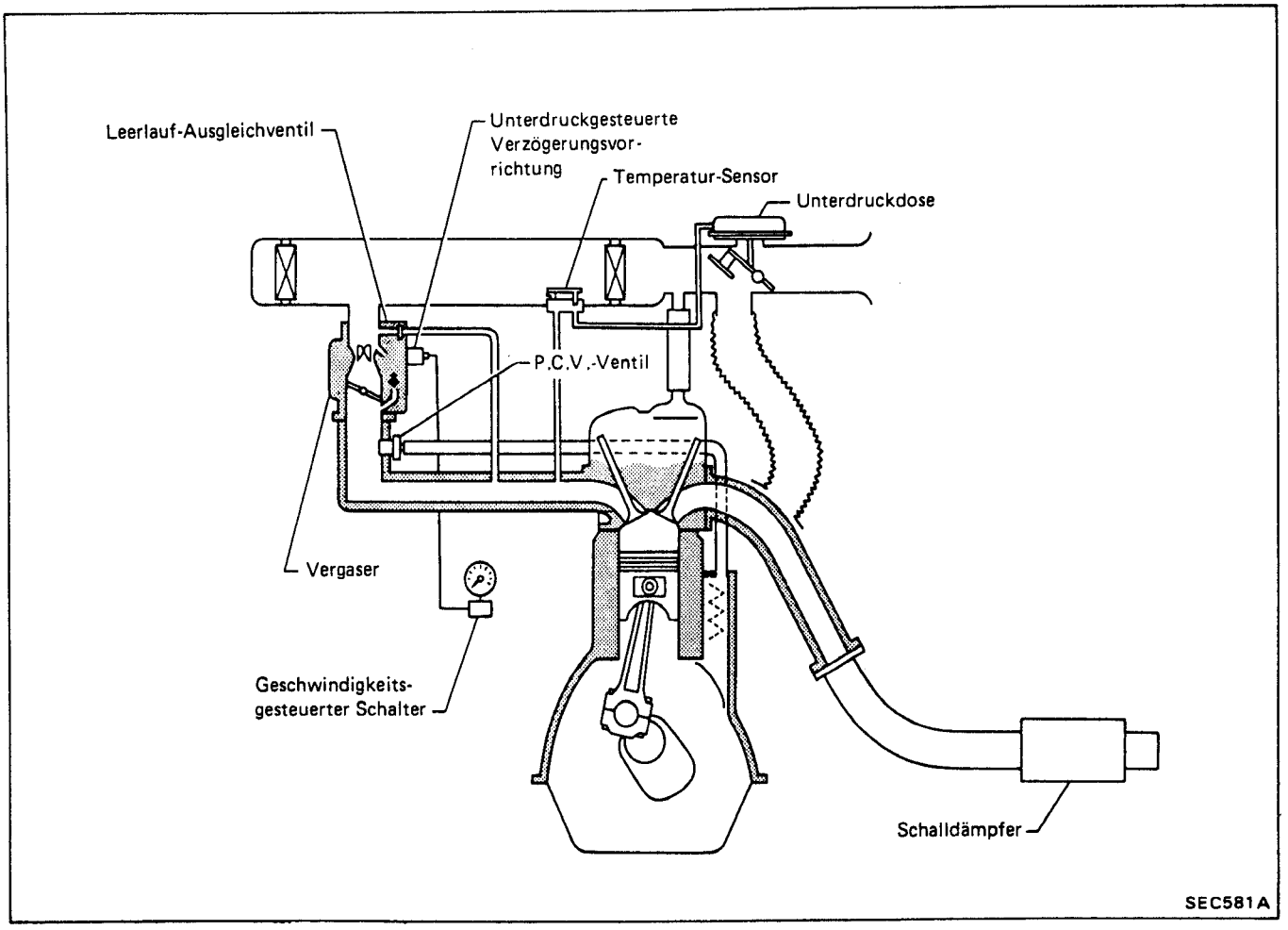
Z20S & Z24S

Einbaulage der Bauteile



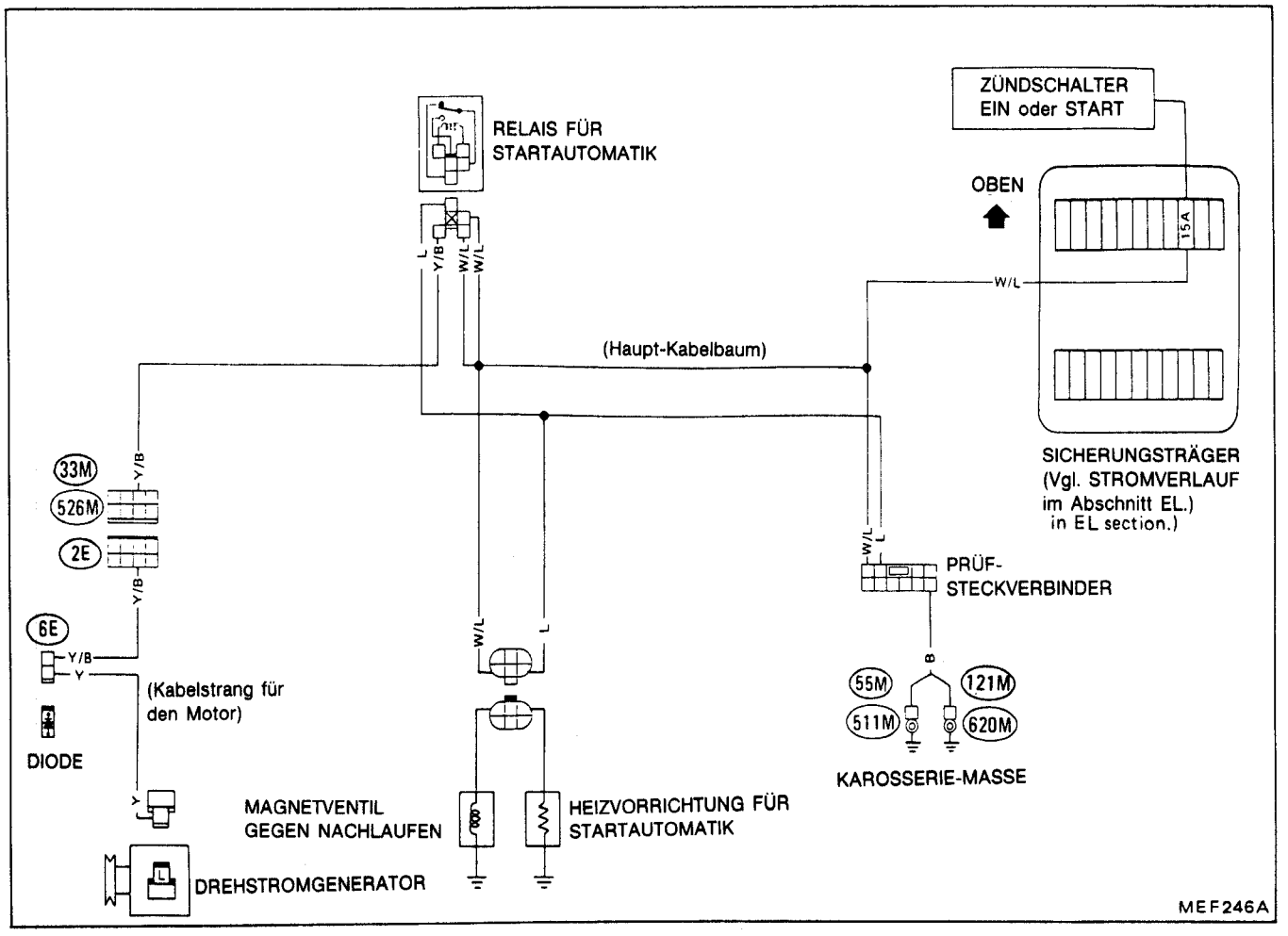
Z20S & Z24S

Übersichtszeichnung



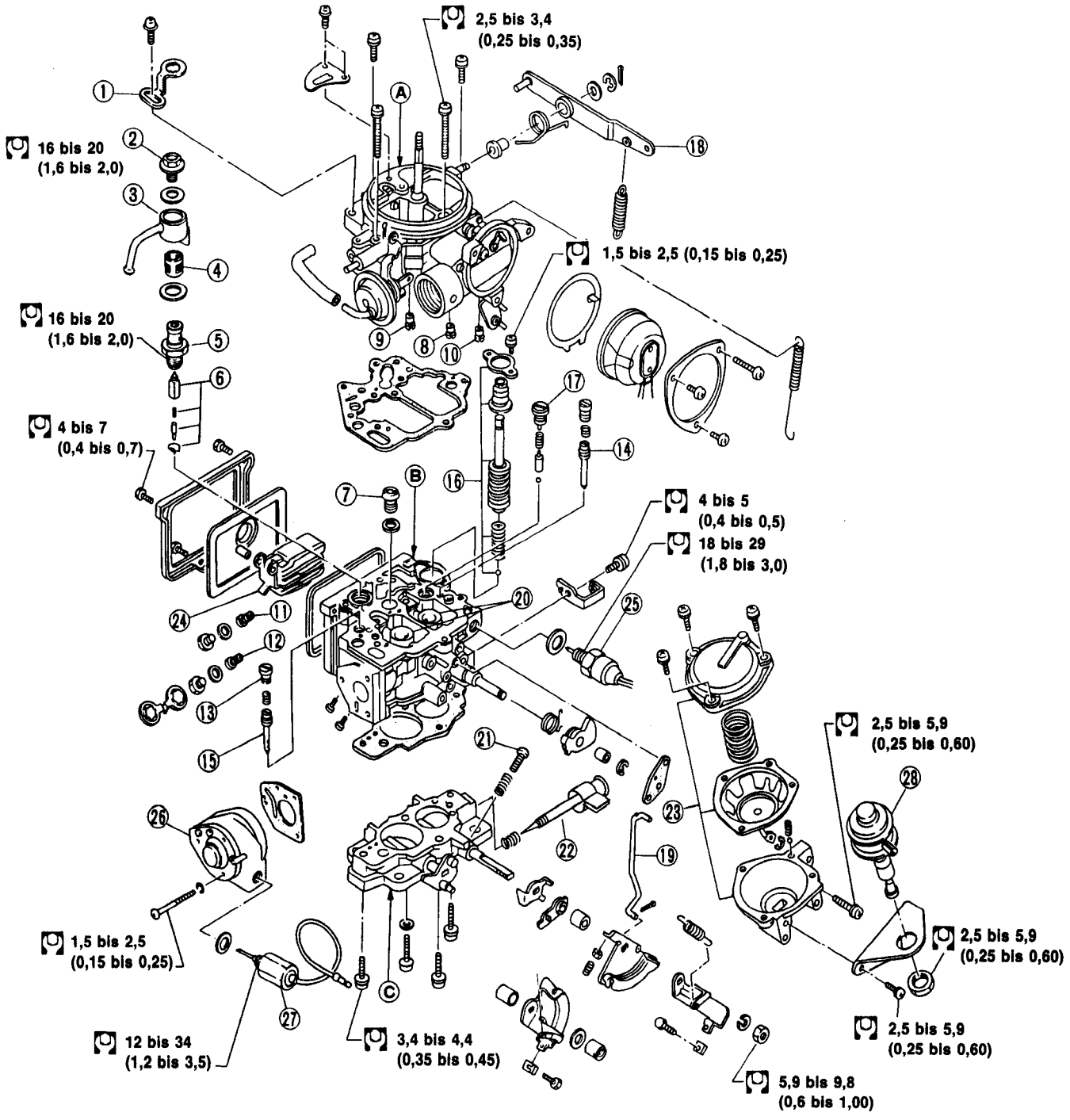
Z20S & Z24S

Schaltplan



Bauteile

AUSFÜHRUNGEN MIT MOTOR Z20S



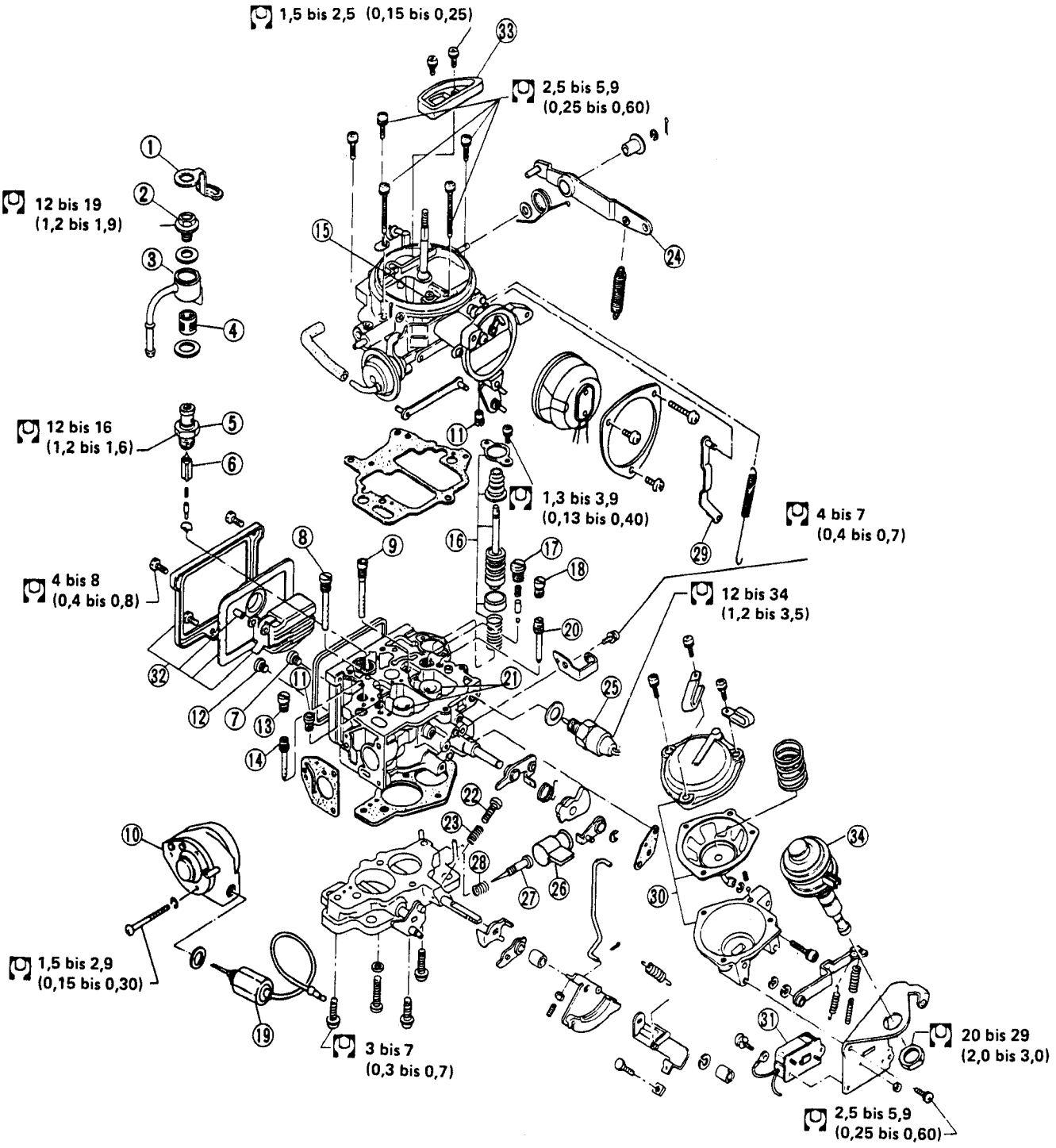
: N·m (kg-m)

A	Luftklappengehäuse	9	Hauptluftdüse der II. Stufe	20	Kleiner Lufttrichter der I. und II. Stufe
B	Vergasergehäuse	10	Luftkorrekturdüse der I. Stufe	21	Drosselklappen-Einstellschraube
C	Drosselklappengehäuse	11	Hauptdüse der I. Stufe	22	Leerlauf-Einstellschraube und -Begrenzungsdeckel
1	Arretierhebel	12	Hauptdüse der II. Stufe	23	Bauteile des Membrangehäuses
2	Kraftstoffilter-Halteschraube	13	Luftkorrekturdüse der II. Stufe	24	Schwimmer
3	Kraftstoffschlauch-Anschlußstutzen	14	Übergangsdüse der I. Stufe	25	Magnetventil gegen Nachlaufen
4	Kraftstoff-Filter	15	Übergangsdüse der II. Stufe	26	B.C.D.D.-Einrichtung
5	Nadelventilgehäuse	16	Bauteile der Beschleunigungspumpe	27	B.C.D.D.-Steuerungsmagnetventil
6	Nadelventil	17	Verschlußschraube für Beschleunigungsmechanismus	28	Drosselklappendämpfer (Ausführungen mit Automatikgetriebe)
7	Vollastventil	18	Beschleunigungspumpen-Hebel		
8	Hauptluftdüse der I. Stufe	19	Beschleunigungspumpen-Verbindungsstange		

SEF550G

Bauteile (Forts.)

AUSFÜHRUNGEN MIT MOTOR Z24S



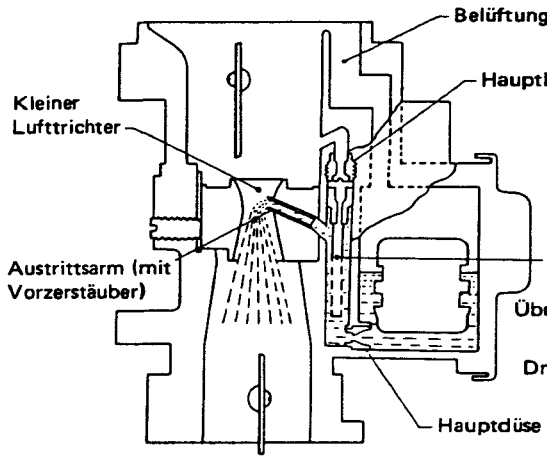
: N·m (kg-m)

1 Arretierhebel
2 Kraftstoffilter-Halteschraube
3 Kraftstoffschrauch-Anschlußstutzen
4 Kraftstoff-Filter
5 Nadelventilgehäuse
6 Nadelventil
7 Hauptdüse der I. Stufe
8 Hauptluftdüse der II. Stufe
9 Haptluftdüse der I. Stufe
10 B.C.D.D.-Einrichtung
11 Luftkorrekturdüse der II. Stufe
12 Hauptdüse der II. Stufe
13 Stopfen
14 Übergangsdüse der II. Stufe
15 Leerlaufluft-Ausgleichventil
16 Bauteile der Beschleunigungs-Pumpe
17 Stopfen
18 Stopfen
19 B.C.D.D.-Steuerungsmagnetventil
20 Übergangsdüse der I. Stufe
21 Kleiner Lufttrichter der I. und II. Stufe
22 Drosselklappen-Einstellschraube
23 Feder der Drosselklappen-Einstellschraube
24 Beschleunigungspumpen-Hebel
25 Magnetventil gegen Nachlaufen
26 Leerlauf-Begrenzungsdeckel
27 Leerlauf-Einstellschraube
28 Feder der Leerlauf-Einstellschraube
29 Beschleunigungspumpen-Verbindungsstange
30 Banteile des Membrangehäuses
31 Drosselklappen-Schalter (Nur Ausführungen mit A/T)
32 Schwimmer
33 Entlüftungsdeckel
34 Drosselklappendämpfer (Ausführungen für Australien und Ausführungen mit A/T und Motor Z24 für Saudi-Arabien)

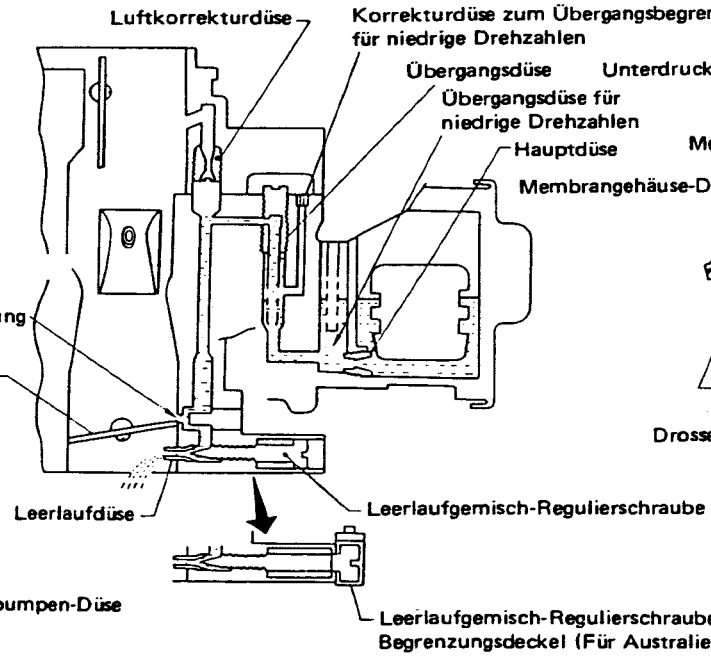
SEF455D

Aufbau

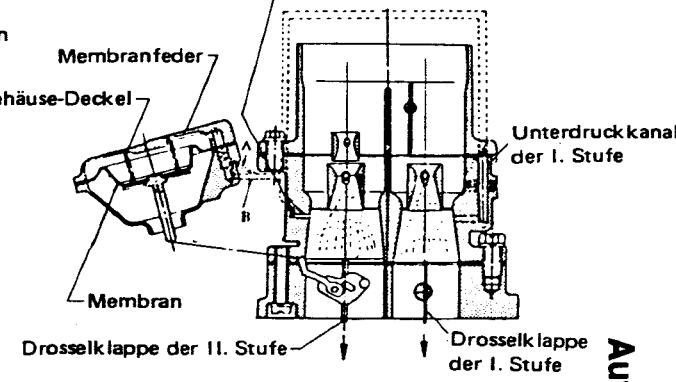
Hauptbetriebssystem der I. Stufe

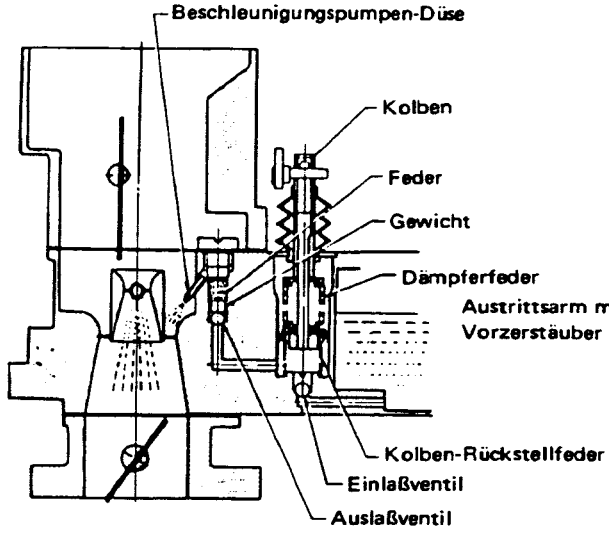


Übergangssystem der I. Stufe

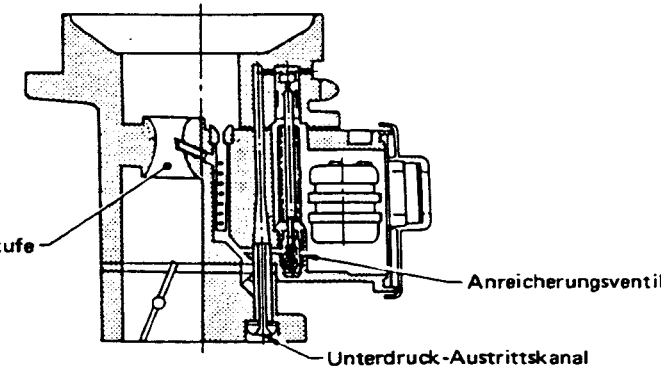


Stufenbetriebssystem





Beschleunigungspumpen-System



Anreicherungssystem

Hauptsächliche Wartungsarbeiten

Der einwandfrei eingestellte Vergaser versorgt den Motor, für den er speziell konstruiert wurde, in jedem Drehzahlbereich mit der erforderlichen Kraftstoff/Luftgemisch-Menge. Wird der Vergaser in seinem ursprünglichen Zustand erhalten, wird er auch weiterhin ein aus dem vorgeschriebenen Kraftstoff/Luft-Verhältnis bestehendes Gemisch aufbereiten. Damit ein gleichbleibend genauer Kraftstoffverlauf durch die entsprechenden Kanäle und Öffnungen gewährleistet bleibt, muß bei der Reinigung mit äußerster Sorgfalt vorgegangen werden.

AUSBAU

Beim Ausbauen des Vergasers folgende Hinweise und Maßnahmen beachten:

VORSICHTSMASSNAHMEN:

a. **Beim Trennen von Kraftstoffleitungen den in den Leitungen enthaltenen Restkraftstoff nicht verschütten.**
b. **Beim Ausbauen des Vergasers keine Schraube oder Mutter in den Ansaugkrümmer fallen lassen.**
c. **Sorgfältig vorgehen, damit kein Teil verbogen oder zerkratzt wird.**

REINIGUNG UND KONTROLLE

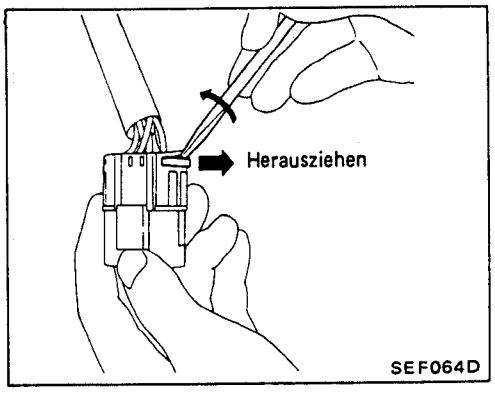
Eine unbefriedigende Leistungsabgabe ist oft die Folge von Verschmutzung, harzartigen Schmierölrückständen, Feuchtigkeit oder Verbrennungsrückständen an oder in äußeren beweglichen Teilen des Vergasers. Aus diesem Grunde hängt eine wirksame Verbrennung und Ausnutzung des Kraftstoffs auch davon ab, daß der Vergaser im Zuge der Wartung sorgfältig gereinigt und kontrolliert wird. Bevor der Vergaser zusammengebaut und eingebaut wird, müssen sämtliche Durchgänge und Gußteile mit Druckluft durchgeblasen und sämtliche gewaschenen Teile mit Druckluft getrocknet werden.

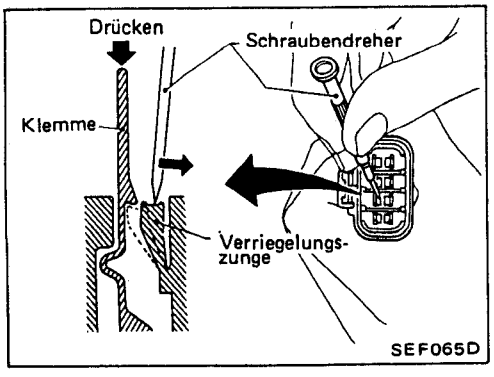
Kalibrierte Düsenbohrungen oder Kanäle dürfen nicht mit Bohrern oder Drähten gereinigt werden, da sich hierdurch eine Erweiterung der Bohrungen bzw. Öffnungen ergibt, was wiederum die Einstellung des Vergasers erheblich beeinträchtigen kann.

Zerlegung des Vergaserkabelstrang-Steckverbinders

Bei Vorhandensein eines wasserdichten Kabelstrang-Steckverbinders muß beim Auswechseln bzw. Wiedereinbauen des Magnetventils gegen Nachlaufen, des Drosselklappenschalters, der Heizvorrichtung der Kaltstartautomatik (Luftklappengehäuse) oder des BCDD-Magnetventils der Vergaserkabelstrang-Steckverbinder zerlegt werden.

1. Hintere Halteklammer abnehmen.





2. Das Ende der Verriegelungszunge mit einem kleinen Schraubendreher kippen und gleichzeitig die Klemme herausdrücken.

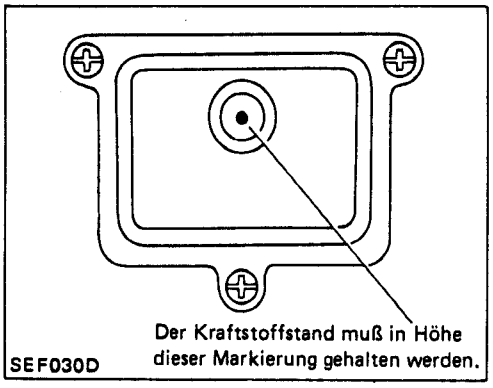
ACHTUNG:

- **Beim Trennen der Steckverbindung nicht am Kabel ziehen. Es soll grundsätzlich gegen das Oberteil der Klemme gedrückt werden.**
- **Darauf achten, daß der Staubschutz am unteren Ende der Klemme nicht beschädigt wird.**
- **Der Staubschutz darf nicht mit Kraftstoff oder Öl in Berührung kommen.**

Kontrolle und Einstellung

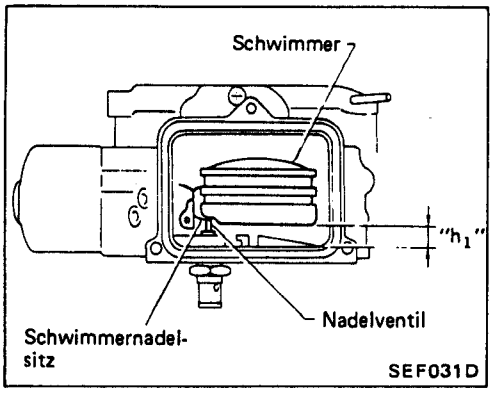
LEERLAUFDREHZAHL UND GEMISCHVERHÄLTNIS

Bezüglich der Kontrolle und Einstellung von Leerlaufdrehzahl und Mischungsverhältnis vgl. Abschnitt MA.



KRAFTSTOFFSTAND

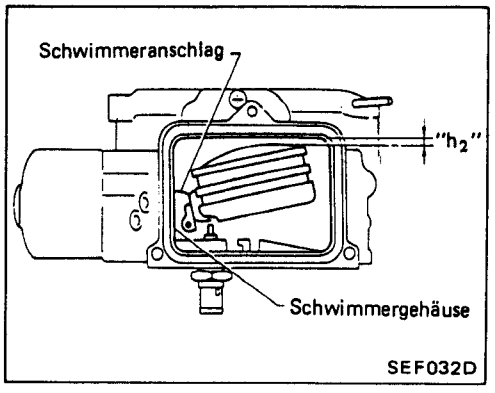
1. Das Fahrzeug auf einer waagerechten Fläche abstellen und den Kraftstoffstand bei mit Leerlaufdrehzahl betriebenem Motor kontrollieren.



2. Schwimmerstand einstellen.
1) Vergaser vom Motor abbauen.
2) Schwimmergehäusedeckel vom Schwimmergehäuse abbauen.
3) Den Vergaser so herumdrehen, daß die Oberseite nach unten weist und waagerecht einspannen.
4) Den Schwimmer vollständig anheben und allmählich herunterlassen, bis der Schwimmernadelsitz die Schwimmernadel berührt. In dieser Stellung Abstand "h_1" prüfen.

Abstand "h_1":
Z20S, Z24S : 8,6 bis 9,6 mm

Werden die vorgeschriebenen Werte nicht erreicht, durch Biegen des Schwimmernadelsitzes einstellen.



5) Den Schwimmer anheben, bis der Schwimmeranschlag das Schwimmergehäuse berührt und Abstand "h_2" prüfen.

Abstand "h_2":
Z20S, Z24S : 4,5 bis 5,5 mm

Werden die vorgeschriebenen Werte nicht erreicht, durch Biegen des Schwimmeranschlages einstellen.

6) Schwimmergehäusedeckel anbauen und Vergaser wieder einbauen.

Schwimmergehäusedeckel
4 bis 8 N·m (0,4 bis 0,8 kg-m)
Vergaser-Befestigungsmutter
12 bis 18 N·m (1,2 bis 1,8 kg-m)

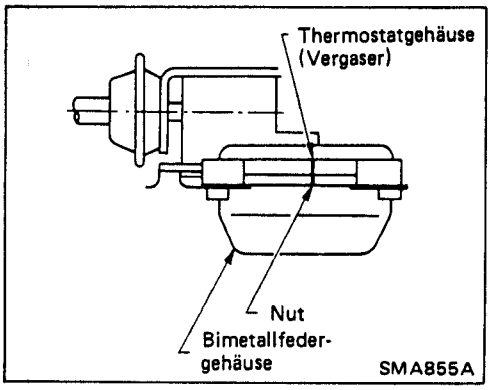
ACHTUNG:
Schwimmergehäuse-Deckeldichtung grundsätzlich erneuern.

3. Motor anlassen und den Schwimmerstand bei Leerlaufdrehzahl erneut kontrollieren.

Kontrolle und Einstellung (Forts.)

STARTAUTOMATIK

1. Vor dem Anlassen des Motors die Drosselklappe vollständig öffnen und sicherstellen, daß sich die Luftklappe ordnungsgemäß schließt.
2. Die Luftklappe mit den Fingern bewegen und auf Leichtgängigkeit kontrollieren.

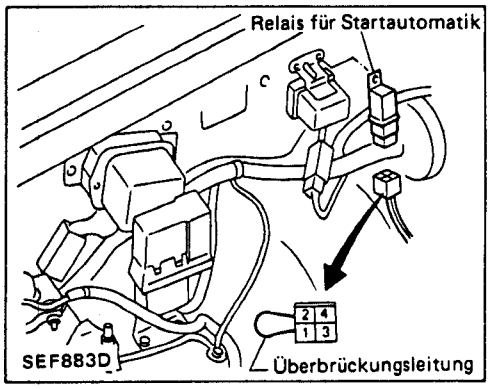


3. Paß-Markierung von Bimetallfedergehäuse-Deckel und Luftklappengehäuse kontrollieren. Wenn der Bimetallfedergehäuse-Deckel wieder montiert wird, muß seine Paß-Markierung so ausgerichtet werden, daß die mit der am Luftklappengehäuse angebrachten Markierung fluchtet.
4. Kabelstrang-Anschlüsse prüfen und Motor anlassen.
5. Nach Warmlaufenlassen des Motors kontrollieren, ob die Luftklappe vollständig geöffnet ist.
   Ist dies nicht der Fall, müssen der Stromkreis der Startautomatik und ihrer Heizung überprüft werden.

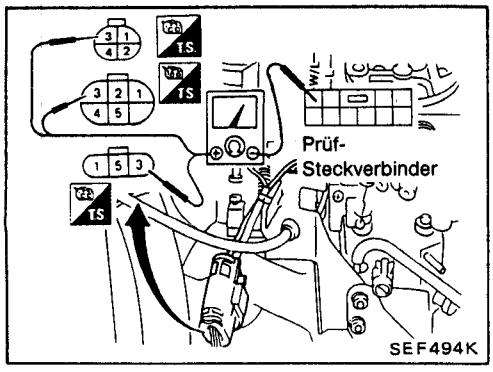
STROMKREIS DER STARTAUTOMATIK

Die Prüfspitzen des Stromkreisprüfers nur an vorgeschriebenen Klemmen ansetzen.

1. Den Vergaserkabelstrang-Steckverbinder abziehen.

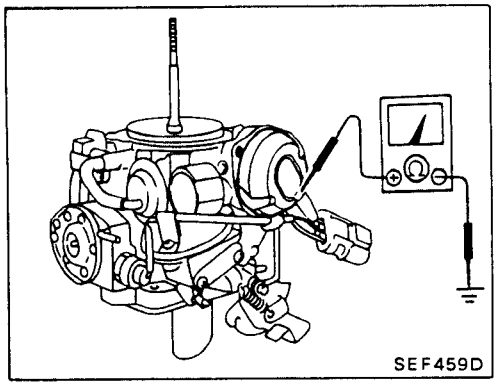


2. Das Relais für Startautomatik trennen und eine geeignete Überbrückungsleitung zwischen den Klemmen ① und ② anschließen.



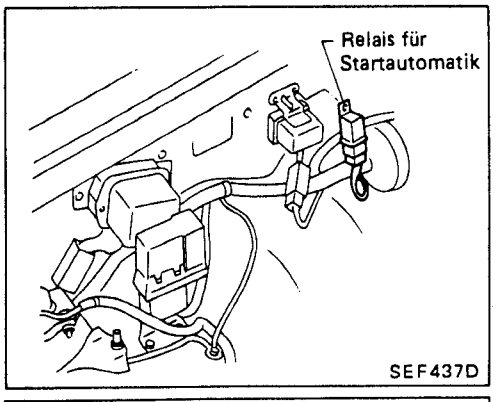
3. Bei nicht in Betrieb befindlichem Motor entsprechend der Darstellung im Bild zwischen ③ und W/L-Kabelklemme auf Durchgang prüfen.
- Ist Durchgang vorhanden, arbeitet der Stromkreis der Heizung einwandfrei.
- Ist kein Durchgang vorhanden, den Kabelstrang instandsetzen.

Kontrolle und Einstellung (Forts.)



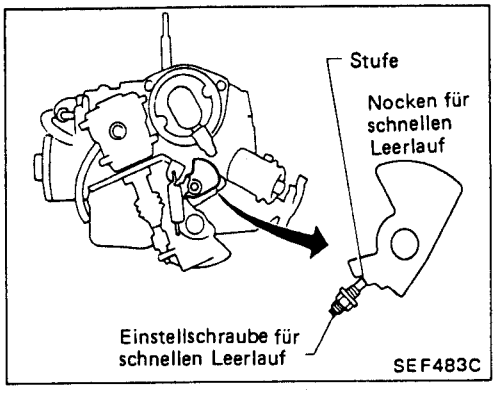
HEIZUNG FÜR STARTAUTOMATIK

1. Den Vergaserkabelstrang-Steckverbinder abziehen.
2. Zwischen Steckverbinder der Heizung für die Startautomatik und dem Luftklappengehäuse eine Durchgangsprüfung vornehmen.
   Es muß Durchgang vorhanden sein.



RELAIS FÜR STARTAUTOMATIK

Das Relais für die Startautomatik ist im Motorraum untergebracht. Relais auf einwandfreie Funktion prüfen. (Vgl. NORM-RELAIS in Abschnitt EL.)

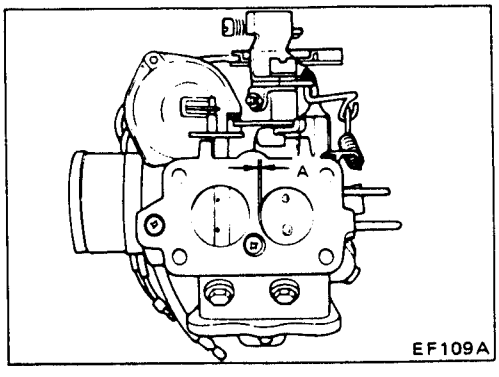


SCHNELLER LEERLAUF (Ausführungen mit Startautomatik)

1. Motor auf normale Betriebstemperatur bringen. Arm für schnellen Leerlauf auf die 2. Stufe des Nockens für schnellen Leerlauf setzen.
2. Den schnellen Leerlauf kontrollieren und – sofern er nicht den vorgeschriebenen Werten entspricht – mit Hilfe der Einstellschraube für schnellen Leerlauf berichtigen.

   Schneller Leerlauf (auf 2. Nockenstufe gemessen):
   Motor Z20S mit M/T: 2.600±100/min
   Motor Z24S mit M/T: 2.300±100/min

Vor Überprüfung oder Berichtigung des schnellen Leerlaufs kontrollieren, ob der Motor vorschriftsmäßig eingestellt ist (Leerlaufdrehzahl, Zündzeitpunkt usw.).



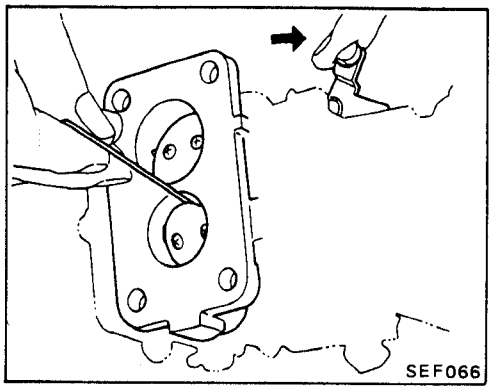
3. Entspricht der schnelle Leerlauf nicht den vorgeschriebenen Werten, muß der Vergaser abgebaut und die Einstellung des schnellen Leerlaufs wie folgt vorgenommen werden:

1) Den Einstellhebel für schnellen Leerlauf wie im vorstehend beschriebenen Schritt 1 auf die 2. Stufe des Nockens für schnellen Leerlauf setzen.
2) Den Abstand "A" zwischen der Drosselklappe der I. Stufe und der Innenwandung des Vergasers durch Drehen der Einstellschraube für schnellen Leerlauf einstellen.

Kontrolle und Einstellung (Forts.)

Abstand "A":
Z20S 0,88±0,07 mm
Z24S 0,78±0,07 mm

Entspricht der schnelle Leerlauf nach Einstellung und Einbau nicht den vorgeschriebenen Werten, müssen die Werte für Abstand "A" benutzt werden.

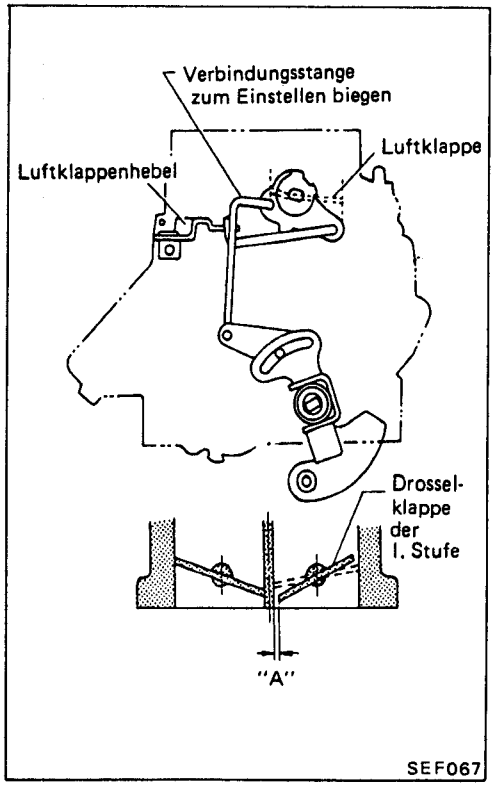


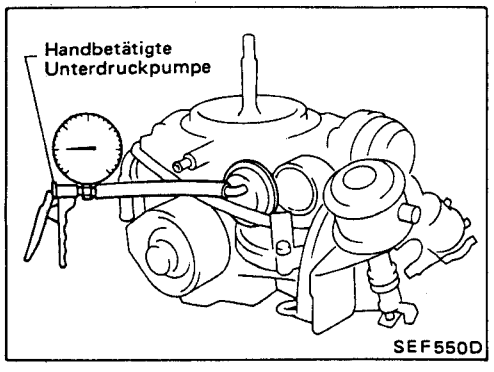
SCHNELLER LEERLAUF [Ausführungen mit handbetätigter Kaltstartvorrichtung (Choke)]

Abstand "A" zwischen Drosselklappe der I. Stufe und Vergaser-Innenwandung nach vollständigen Herausziehen des Kaltstartzugknopfes prüfen.

Abstand "A":
Z20S: 1,65±0,14 mm
Z24S: 1,90±0,14 mm

Entspricht Abstand "A" den vorgeschriebenen Werten nicht, durch Biegen der Luftklappen-Verbindungsstange einstellen.

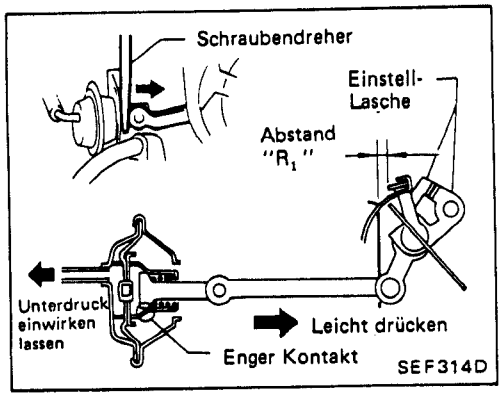




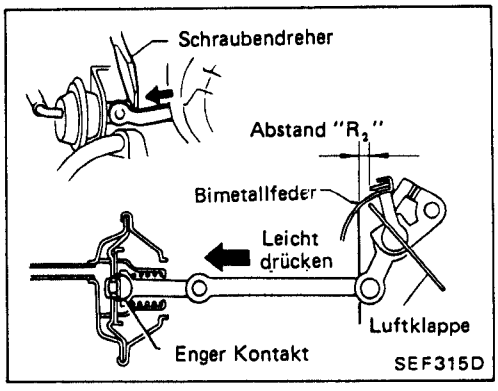
UNTERDRUCK-UNTERBRECHER

1. Bei kaltem Motor eine Sichtkontrolle durchführen, um festzustellen, ob die Luftklappe vollständig geschlossen ist.
2. Auf die Unterdruckmembran Unterdruck einwirken lassen.

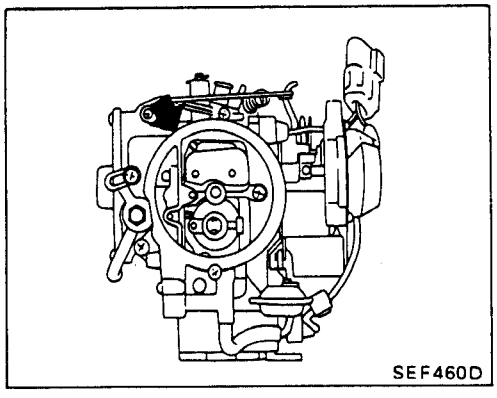
Kontrolle und Einstellung (Forts.)



3. Kolbenstange leicht in die zum Schließen der Luftklappe erforderliche Richtung drücken und Abstand "R_1" kontrollieren.
   Abstand "R_1"
   Vgl. S.D.S.
   Entspricht Abstand "R_1" den vorgeschriebenen Werten nicht, durch Biegen der Lasche einstellen.

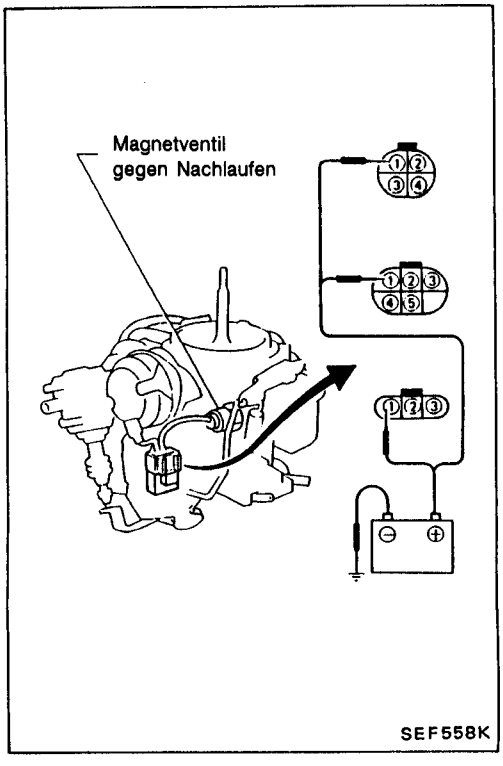


4. Kolbenstange leicht zur Membran drücken und Abstand "R_2" kontrollieren.
   Abstand "R_2"
   Vgl. S.D.S.
   Entspricht Abstand "R_2" den vorgeschriebenen Werten nicht, Abstand "R_1" erneut kontrollieren und berichtigen.



BESCHLEUNIGUNGSPUMPE

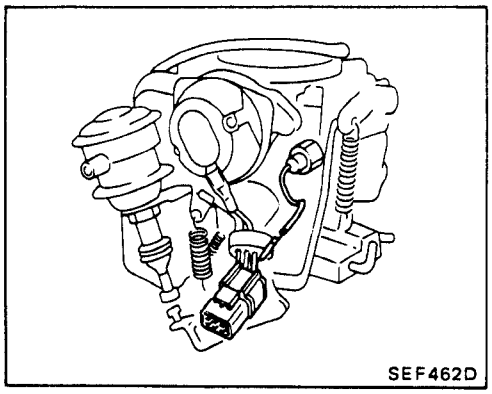
Die Beschleunigungspumpe durch Bewegen des Drosselklappenhebels bei abgestelltem Motor betätigen. An dem in der Austrittsöffnung der I. Stufe angebrachten Pumpen-Einspritzdüse kontrollieren, ob Kraftstoff gleichförmig und ohne Verzögerung eingespritzt wird.
Falls nicht i.O., Beschleunigungspumpen-Kolben oder -Gestänge kontrollieren.



MAGNETVENTIL GEGEN NACHLAUFEN

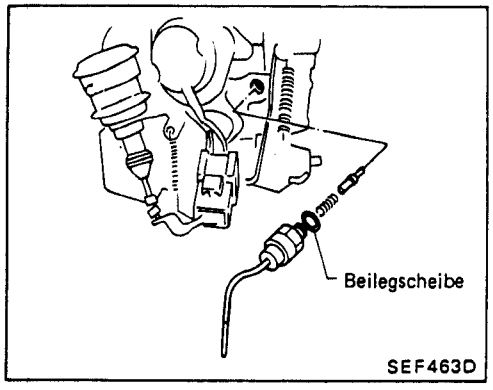
1. Magnetventil-Steckverbinder mit Batterie verbinden.
2. Kontrollieren, ob sich beim An- und Abklemmen an die Batterie ein Betriebsgeräusch (Klicken) des Magnetventils vernehmen läßt.

Kontrolle und Einstellung (Forts.)


SEF462D

3. Gibt das Magnetventil gegen Nachlaufen kein Betriebsgeräusch von sich, muß es ausgewechselt werden.

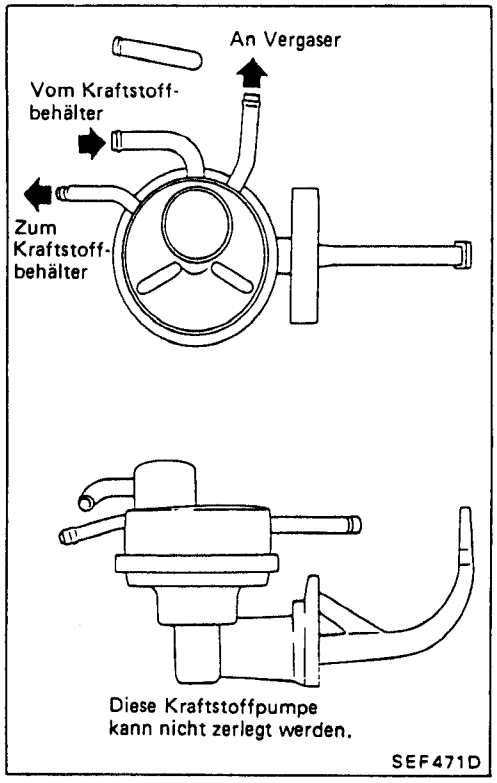
1) Kabelstrang vom Steckverbinder trennen. Vgl. ZERLEGUNG DES VERGASERKABELSTRANG-STECKVERBINDERS (Seite EF & EC-165).



SEF463D

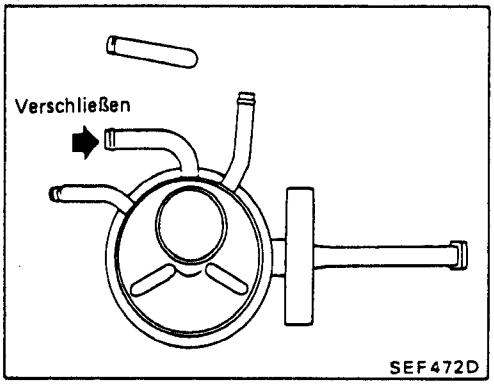
2) Magnetventil gegen Nachlaufen vom Vergaser trennen.
3) Neues Magnetventil gegen Nachlaufen einbauen.

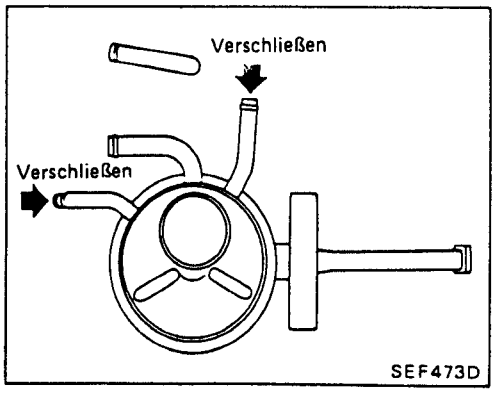
ACHTUNG:
Grundsätzlich eine neue Beilegscheibe verwenden.
[O]: Magnetventil gegen Nachlaufen
12 bis 34 N•m (1,2 bis 3,5 kg-m)
Nach dem Auswechseln den Motor anlassen und kontrollieren, ob keine Kraftstoff-Undichtigkeiten feststellbar sind und ob sich das Magnetventil gegen Nachlaufen in einwandfreiem Zustand befindet.



Beschreibung

Diese für drei Leitungen ausgelegte mechanische Kraftstoffpumpe (Rücklaufpumpe) ist am Motor angebaut.





Kontrolle

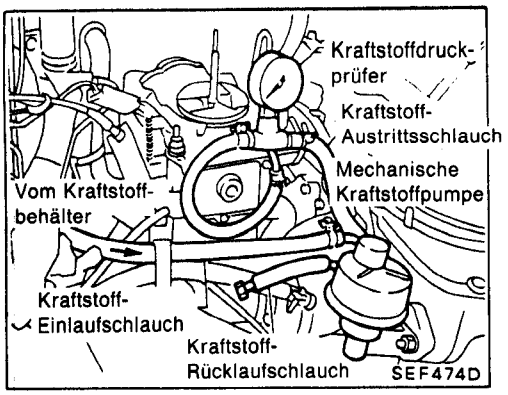
FUNKTION

1. Pumpe in ein Kraftstoffbad eintauchen und den Pumpenhebel mehrmals betätigen.
2. Kraftstoff aus der Pumpe ablassen. Danach Einlauf- und Austrittsstutzen zuhalten und kontrollieren, ob sich der Pumpenhebel nicht bewegt.
3. Den Finger vom Einlaufstutzen nehmen und auf ein saugendes Geräusch achten, durch das bestätigt wird, daß ein ausreichendes Ansaugmoment erzeugt wurde.
4. Austritts- und Rücklaufstutzen zuhalten. Den Pumpenhebel erneut betätigen. Nachdem sich ein Luftdruck aufgebaut hat kontrollieren, ob der Druck 2 bis 3 Sekunden lang bestehen bleibt.
5. Den Austrittsstutzen mit dem Finger verschließen und erneut einen Druck in der Pumpe aufbauen. Die Pumpe anschließend ins Kraftstoffbad eintauchen und auf Luft-Undichtigkeiten kontrollieren.

VORSICHT:

Bevor mit der Arbeit an irgend einem Teil der Kraftstoffanlage begonnen wird, muß das Masseband von der Batterie getrennt werden. Beim Abziehen/Trennen von Krafstoffschläuchen muß der in ihnen zurückgebliebene Restkraftstoff mit einem Behälter aufgefangen werden.

Kontrolle (Forts.)



KRAFTSTOFFDRUCK-KONTROLLE

1. Kraftstoff-Rücklaufschlauch abziehen und mit einem geeigneten Stopfen verschließen.
2. Kraftstoff-Austrittsschlauch auf einer Seite abziehen und zwischen Kraftstoffpumpe und Vergaser einen Kraftstoffdruckprüfer anschließen.
3. Den statischen Kraftstoffdruck bei mit unterschiedlichen Drehzahlen betriebenem Motor prüfen.

   Statischer Kraftstoffpumpen-Druck:
   19,6 bis 26,5 kPa (0,196 bis 0,265 bar, 0,20 bis 0,27 kg/cm²)

Wird der vorgeschriebene Wert nicht erreicht, muß der Kraftstoff-Filter auf einwandfreien Durchlaß und die Kraftstoffpumpe auf Funktionsstörungen kontrolliert werden.

Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtung (B.C.D.D.)

BESCHREIBUNG

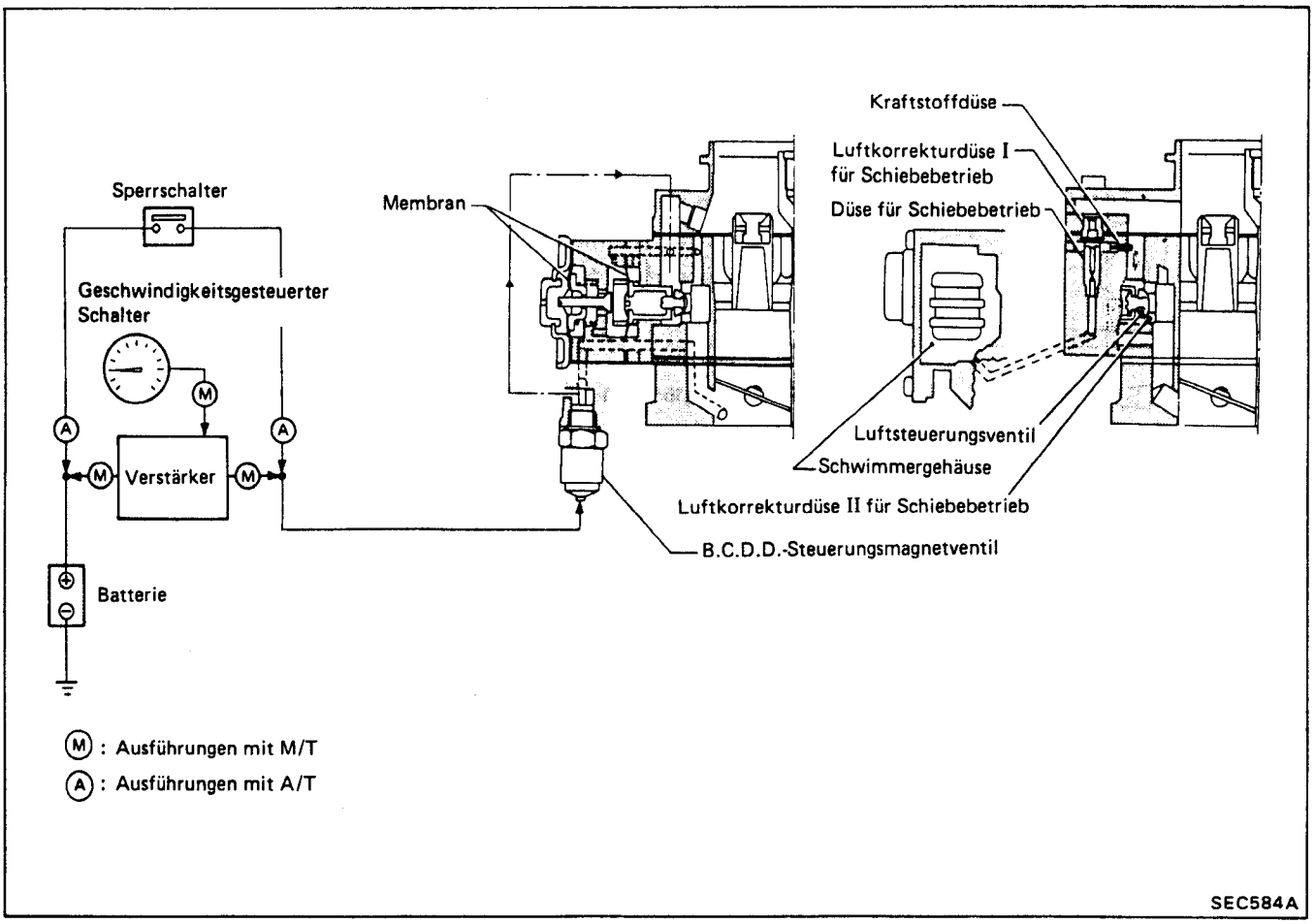
Die Aufgabe der B.C.D.D. besteht darin, die Kohlenwasserstoff-Emissionen während des Schiebebetriebs zu verringern.
Da während des Schiebebetriebs nur eine verringerte Kraftstoff/Luftgemisch-Menge zur Verfügung steht, verhindert der in diesem Stadium herrschende hohe Unterdruck im Ansaugkrümmer die vollständige Verbrennung der Gemischgase.
Demzufolge wird eine übermäßig hohe Kohlenwasserstoff-Konzentration an die Umgebungsluft abgegeben.
Überschreitet der im Ansaugkrümmer herrschende Unterdruck den vorgeschriebenen Wert, tritt die B.C.D.D. in Funktion und läßt eine zusätzliche Kraftstoff/Luftgemisch-Menge mit optimalem Gemischverhältnis in die Verbrennungsräume einströmen. Die vollständige Kraftstoff-Verbrennung wird durch dieses zusätzlich zugeführte Gemisch unterstützt. Die Folge hiervon ist eine Verringerung der Kohlenwasserstoff-Emission.

WIRKUNGSWEISE

Fahrzeuggeschwindigkeit	B.C.D.D.-Steuerungs-magnetventil	Unterdruck im Ansaugkrümmer kPa (mbar, mmHg)	B.C.D.D.-Funktion
		Z20 und Z24	
Unter 10 km/h	EIN	BEI JEDEM DRUCK	Nicht betätigt
Über 10 km/h	AUS	Unter 77,3 (773, 580)	
		Über 77,3 (773, 580)	Betätigt

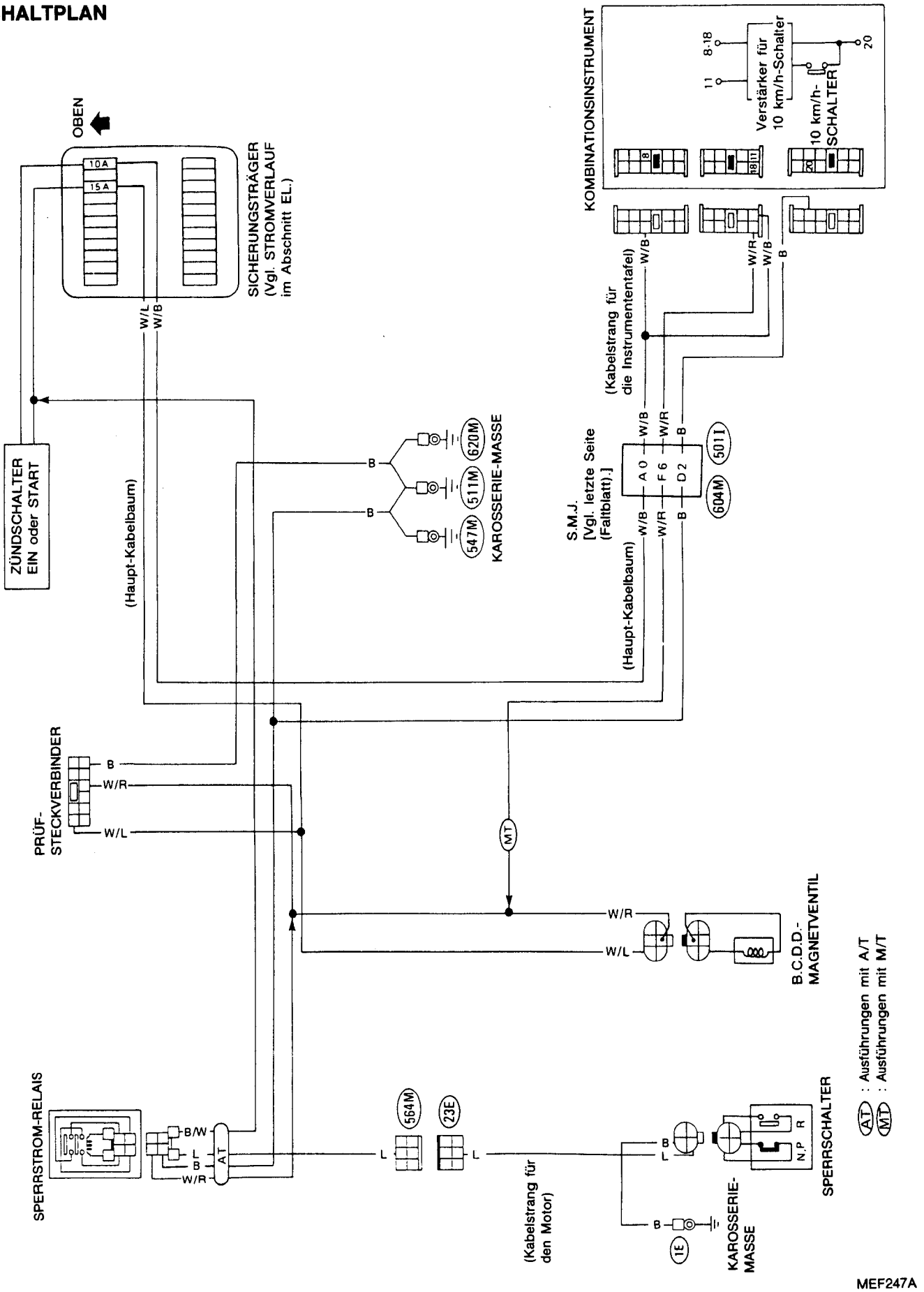
Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtung (B.C.D.D.) (Forts.)

SCHALTBILD



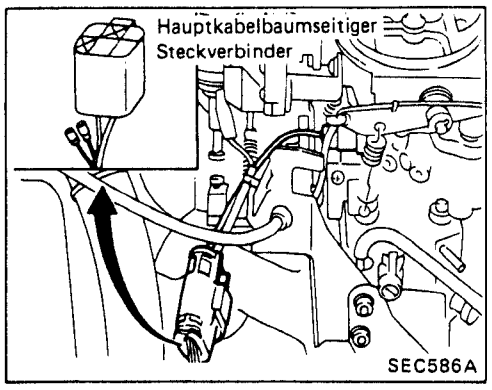
Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtung (B.C.D.D.) (Forts.)

SCHALTPLAN



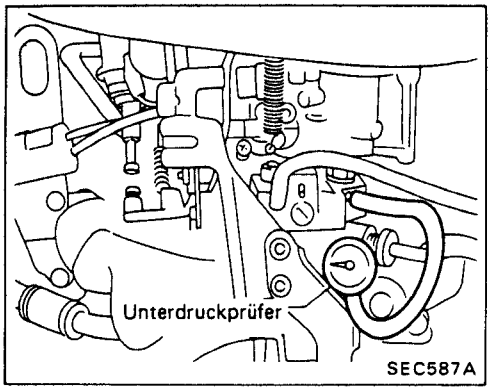
Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtung (B.C.D.D.) (Forts.)

KONTROLLE UND EINSTELLUNG



1. Die stromführenden Kabel des B.C.D.D.-Steuerungsmagnetventils vom Steckverbinder des Vergasers trennen.

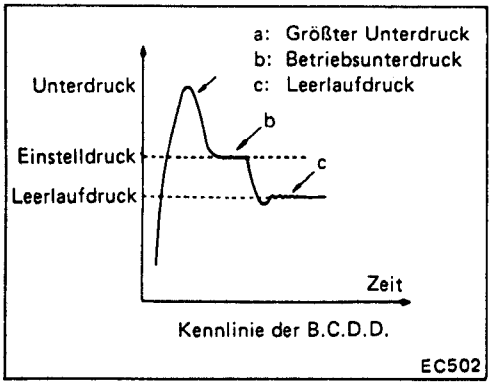
- **Bezüglich des Trennens der stromführenden Kabel des B.C.D.D.-Steuerungsmagnetventils vom Steckverbinder zum Vergaser wird auf die Seite EF & EC-165 verweisen.**



2. Die Drosselklappendämpfer-Einstellschraube vollständig lösen, falls zur Ausrüstung gehörend.

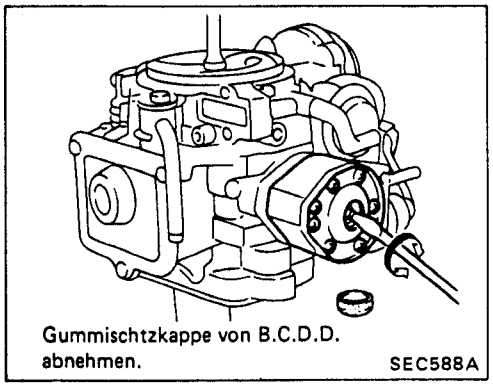
Nach Beendigung der Kontroll- und Einstellvorgänge die Drosselklappendämpfer-Ansprechdrehzahl erneut einstellen.

3. Unterdruckprüfer an den Ansaugkrümmer anschließen.



4. Motor anlassen und den Unterdruckprüfer bei mit hoher Drehzahl betriebenem Motor beobachten.
5. Ist die B.C.D.D. in gutem Zustand, folgt die Unterdruckprüfer-Anzeige der in der linksliegenden Zeichnung dargestellten Kennlinie.

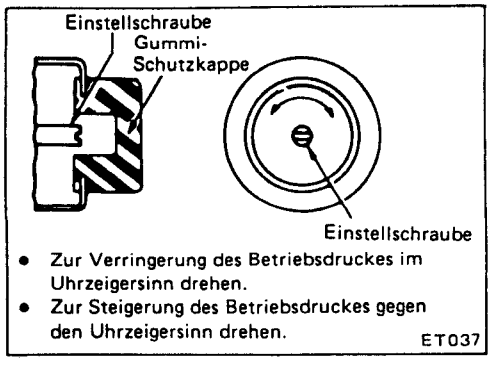
Die Einstelldrücke sind in Schritt 6 angegeben.



6. Reagiert der Unterdruckprüfer nicht wie vorstehend beschrieben, muß der Betriebsunterdruck neu eingestellt werden.

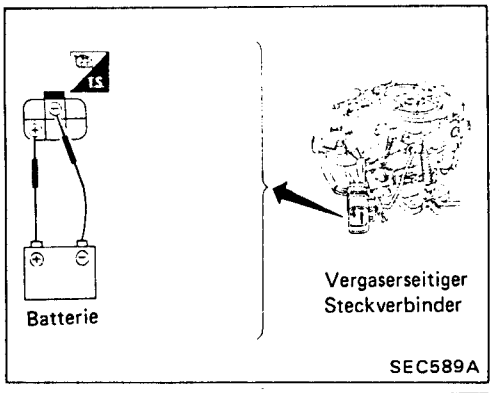
1) Die Gummi-Schutzkappe der B.C.D.D. abnehmen.
2) Während der Motor mit hoher Drehzahl betrieben wird, die Einstellschraube drehen, bis der vorgeschriebene Einstelldruck erreicht ist.

B.C.D.D.-Einstelldruck (in der Meereshöhe):
–77,3±0,7 kPa
(–773±7 mbar, –580±5 mmHg)



a. Durch Drehen der Einstellschraube um eine Vierteldrehung wird der Betriebsdruck um ungefähr 2,7 kPa (27 mbar, 20 mmHg) verändert.
b. Die Schraubendreher-Klinge darf nicht fest in den Schlitz der Schraube eingedrückt werden.

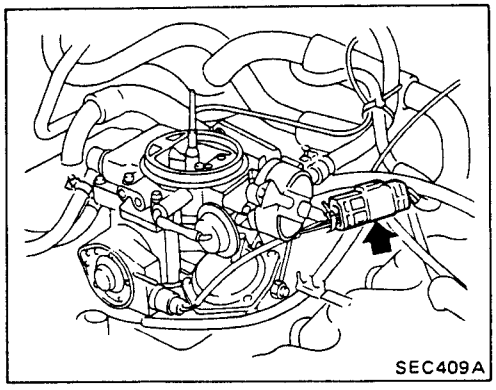
Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtung (B.C.D.D.) (Forts.)



B.C.D.D.-Steuerungsmagnetventil

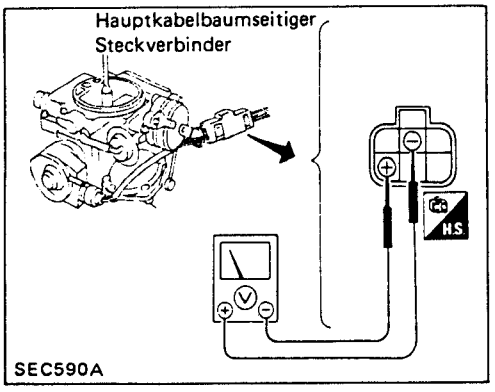
Die Funktion des B.C.D.D.-Steuerungsmagnetventils kontrollieren. Darauf achten, ob sich bei Anlegen einer Spannung von 12 Volt an das Magnetventil ein Betriebsgeräusch (Klicken) vernehmen läßt.

Der Durchgang muß vorhanden sein.



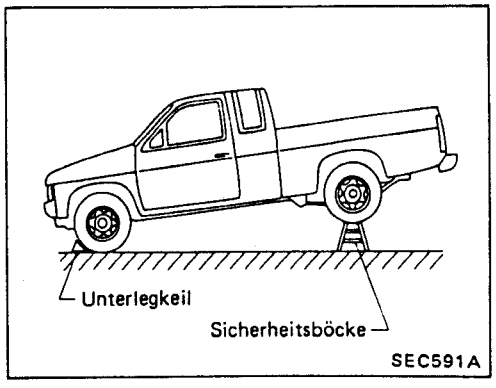
Steuerstromkreis für Ausführungen mit Vergasermotor und M/T

1. Steckverbinder zum Vergaser trennen.

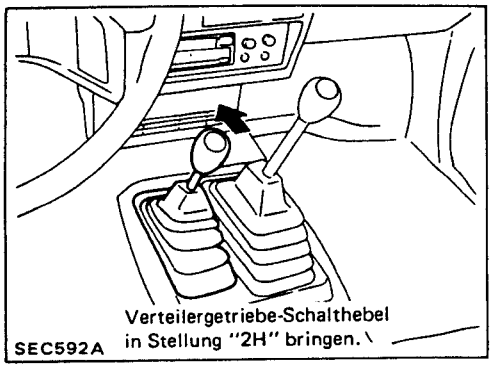


2. Zündschalter in Stellung EIN drehen und die Spannung zwischen den im hauptkabelbaumseitigen Steckverbinder befindlichen Klemmen des B.C.D.D.-Steuerungsmagnetventils prüfen.

Die Batteriespannung muß vorhanden sein.



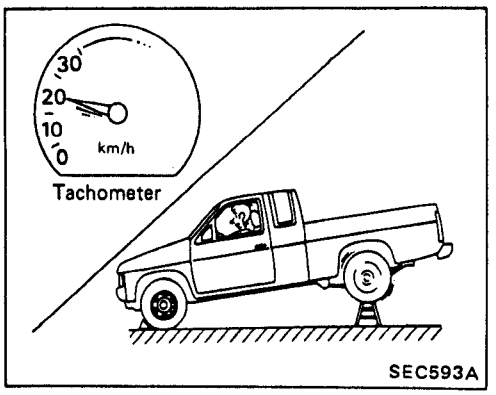
3. Das Fahrzeugheck mit einem Wagenheber anheben und mit Sicherheitsböcken abstützen. Die Vorderräder mit Unterlegkeilen sichern und die Feststellbremse anziehen.

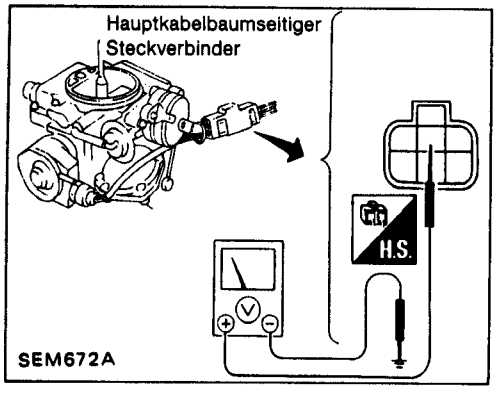


VORSICHT:

Bei Ausführungen mit Vierradantrieb ist darauf zu achten, daß der Verteilergetriebe-Schalthebel in Stellung "2H" gebracht ist.

Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtung (B.C.D.D.) (Forts.)





4. Motor anlassen und die Hinterräder durch Einlegen des Getriebes in den 1. Gang und Niederdrücken des Fahrpedals drehen, bis das Tachometer eine Geschwindigkeit von 20 km/h anzeigt.

VORSICHT:

Aus Sicherheitsgründen dürfen die Hinterräder nicht mit höherer Drehzahl als unbedingt erforderlich gedreht werden.

5. Die Kupplung ausrücken und die Drehzahl der Hinterräder verringern, ohne die Bremsen zu benutzen.

6. Sicherstellen, daß das Voltmeter die folgenden Werte anzeigt:

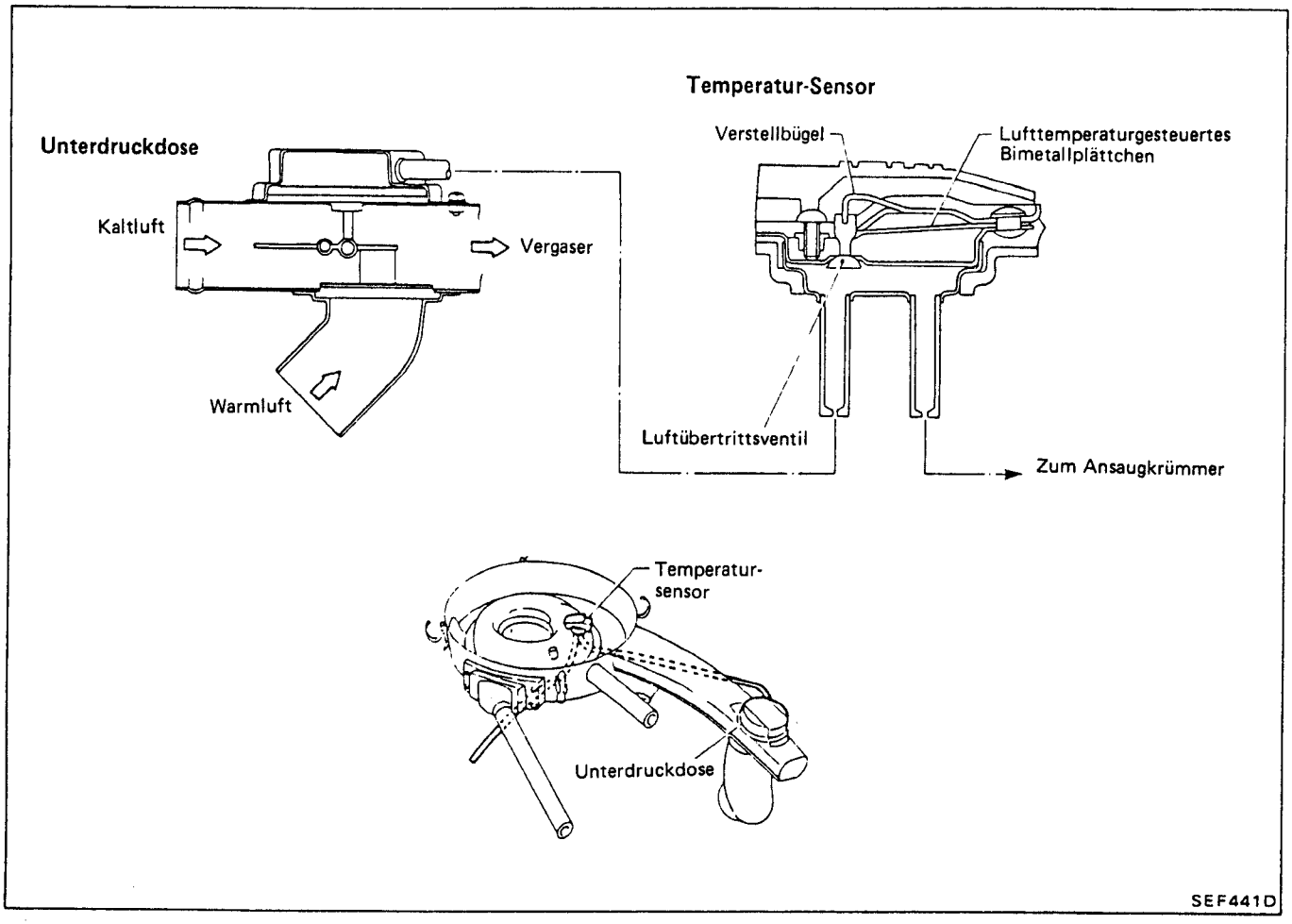
   Unter 10 km/h: Batteriespannung

   Über 10 km/h: 0 [Volt]

Ist dies nicht der Fall, muß der Kabelstrang zwischen dem B.C.D.D.-Steuerungsmagnetventil und dem Zündschalter auf Durchgang geprüft werden.

Z20S & Z24S

Schaltplan

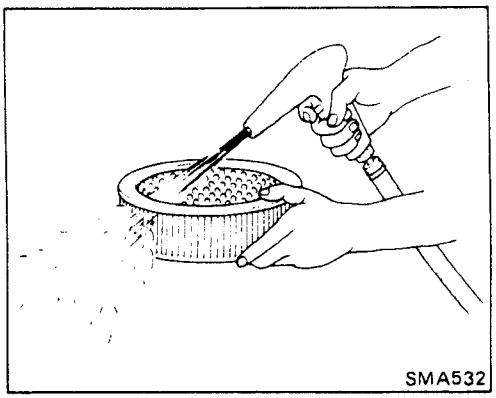


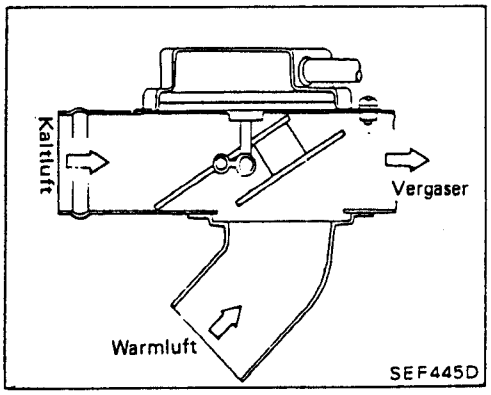
Wirkungsweise

Das automatische Temperatursteuerungssystem (A.T.C.) hält die Temperatur der in den Vergaser eintretenden Luft innerhalb eines gleichbleibenden Bereiches, wodurch die Einstellung der "Magerstufe" zur Kalibrierung des Vergasers ermöglicht wird. Abgesehen hiervon erweist sich das automatische Temperatursteuerungssystem als wirksam bei der Verbesserung der Warmlaufeigenschaften des Motors sowie bei der Verhinderung möglicher Vereisungen des Vergasers.

Temperatur-Sensor		Unterdruckdose		Ansaugluft
Umgebungstemperatur im Bereich des Temperatur-Sensors °C	Funktion des Luftübertrittsventils	Unterdruck im Ansaugkrümmer kPa (mbar, mmHg)	Wirkungsweise der Ventilklappe	
Unter 30	Geschlossen	Über 28,0 (280, 210)	Oben	Warm
		8,0 bis 28,0 (80 bis 280, 60 bis 220)	Teilweise geöffnet	Kalt und Warm
		Unter 8,0 (80, 60)	Unten	Kalt
Über 55	Geöffnet	Beliebiger Unterdruck	Unten	

Z20S & Z24S





Kontrolle

LUFTFILTER-PAPIEREINSATZ

Papiereinsatz für Trockenluftfilter

Der Trockenfiltereinsatz ist in den empfohlenen Intervallen zu reinigen oder auszuwechseln. Unter staubigen Einsatzbedingungen muß dies häufiger geschehen.

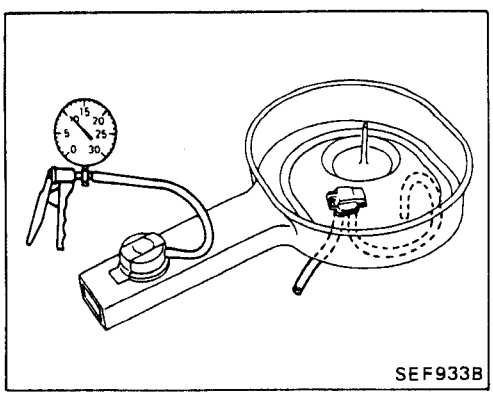
Papiereinsatz für Naßluftfilter

Der Papiereinsatz des Luftfilters braucht innerhalb der für das Auswechseln vorgesehenen Fristen nicht gereinigt zu werden. Abbürsten oder Ausblasen sollten grundsätzlich unterlassen werden, da sich die Filtersporen hierdurch zusetzen könnten, was wiederum eine Anreicherung des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses bewirkt.

AUTOMATISCHES TEMPERATURSTEUERUNGSSYSTEM

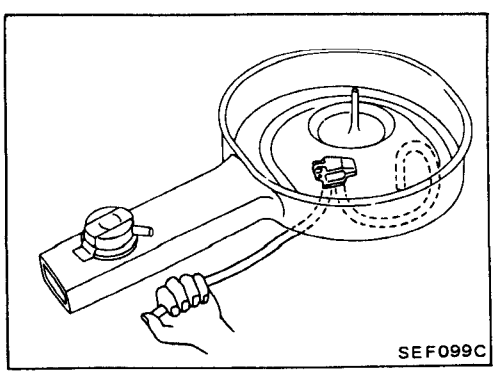
1. Schläuche auf Risse, Verziehung oder fehlerhafte Verlegung kontrollieren.
2. A.T.C.-System bei kaltem Motor auf einwandfreie Funktion prüfen. Stellung des Luftsteuerungsventils prüfen.
3. Motor anlassen und sofort die Stellung des Luftsteuerungsventils prüfen. Wird es nach oben bewegt, arbeitet es einwandfrei.
4. Kontrollieren, ob sich das Luftsteuerungsventil auf- und abbewegt, wenn die Drehzahl erhöht bzw. verringert wird.
5. Kontrollieren, ob mit zunehmender Erwärmung des Motors eine teilweise Aufwärtsbewegung des Luftsteuerungsventils einhergeht.

Zeigen sich anläßlich der vorstehenden Überprüfung irgendwelche Funktionsstörungen des Luftsteuerungsventils, folgende Prüfungen vornehmen:



UNTERDRUCKDOSE

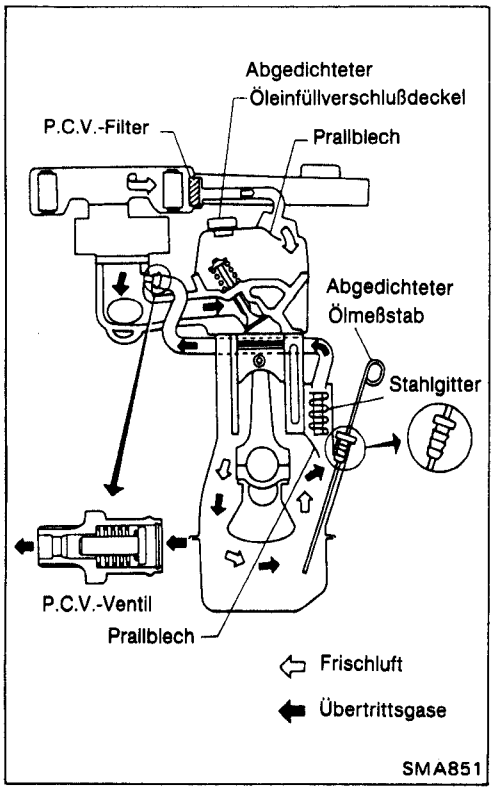
Unterdruck-Einlaßschlauch der Unterdruckdose abziehen und einen anderen Schlauch anschließen, um in der Unterdruckdose einen Unterdruck herzustellen. Danach kontrollieren, ob sich das Luftsteuerungsventil bewegt.



TEMPERATUR-SENSOR

Bei kaltem und mit Leerlaufdrehzahl betriebenem Motor den Unterdruck-Einlaßschlauch von der Unterdruckdose abziehen und kontrollieren, ob an dem jetzt freien Ende des Unterdruckschlauchs Krümmer-Unterdruck feststellbar ist. Bei geringfügigem oder fehlendem Unterdruck den Unterdruckschlauch auf Undichtigkeiten kontrollieren. Sind die Unterdruckschläuche in einwandfreiem Zustand, den Temperatur-Sensor auswechseln. Nach Beendigung der Warmlaufphase kontrollieren, ob kein Unterdruck feststellbar ist. Sollte Unterdruck vorhanden sein, muß der Temperatur-Sensor ausgewechselt werden.

Z20S & Z24S



Beschreibung

Diese Anlage leitet Übertrittsgase in den Ansaugkrümmer und den Luftfilter des Vergasers zurück.
Zur Ausrüstung gehört das positive Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil (P.C.V.-Ventil), das Übertrittsgase vom Kurbelgehäuse in den Ansaugkrümmer einleitet.

Kontrolle

Vgl. Abschnitt MA.

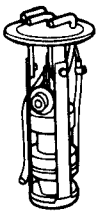
Z20S & Z24S

Allgemeine Spezifikationen

VERGASER

Motor		Z20S	Z24S
Vergaser, Typ		DCR342-131	DCR384-36
Außendurchmesser mm	I. Stufe	32	34
	II. Stufe	34	38
Lufttrichter-Durchmesser mm	I. Stufe	24,1	25
	II. Stufe	32	35
Hauptdüse	I. Stufe	# 110	# 108
	II. Stufe	# 160	# 170
Hauptluftdüse	I. Stufe	# 100	# 75
	II. Stufe	# 60	# 60
Übergangsdüse	I. Stufe	# 45	# 46
	II. Stufe	# 100	# 100
Luftkorrekturdüse	I. Stufe	# 195	# 175
	II. Stufe	# 60	# 0
Vollastdüse		# 48	# 45
Öffnungsweite für schnellen Leerlauf Abstand "A" mm		0,88 ± 0,07	0,78 ± 0,07
Einstellung des Schwimmerstandes Höchster Schwimmerstand "h_1"		8,6 bis 9,6	8,6 bis 9,6
Niedrigster Schwimmerstand "h_2"		4,5 bis 5,5	4,5 bis 5,5
Funktionsabstand des Unterdruck-Unterbrechers mm "R_1" Niedrige Temperatur		2,00 ± 0,15	1,90 ± 0,15
"R_2" Hohe Temperatur		3,85 ± 0,30	3,40 ± 0,3
B.C.D.D.-Betriebsdruck kPa (mbar, mmHg)		–77,3 ± 07 (–773 ± 7, –600 ± 5)	–77,3 ± 07 (–773 ± 7, –600 ± 5)

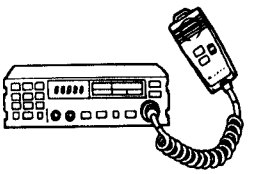
- Kraftstoffpumpe bei entleerten Kraftstoffleitungen nicht in Betrieb nehmen.
- Kraftstoffschlauch-Schellen nicht wiederverwenden.
- Schrauben der Kraftstoffschlauch-Schellen mit vorgeschriebenem Anzugsdrehmoment festziehen.

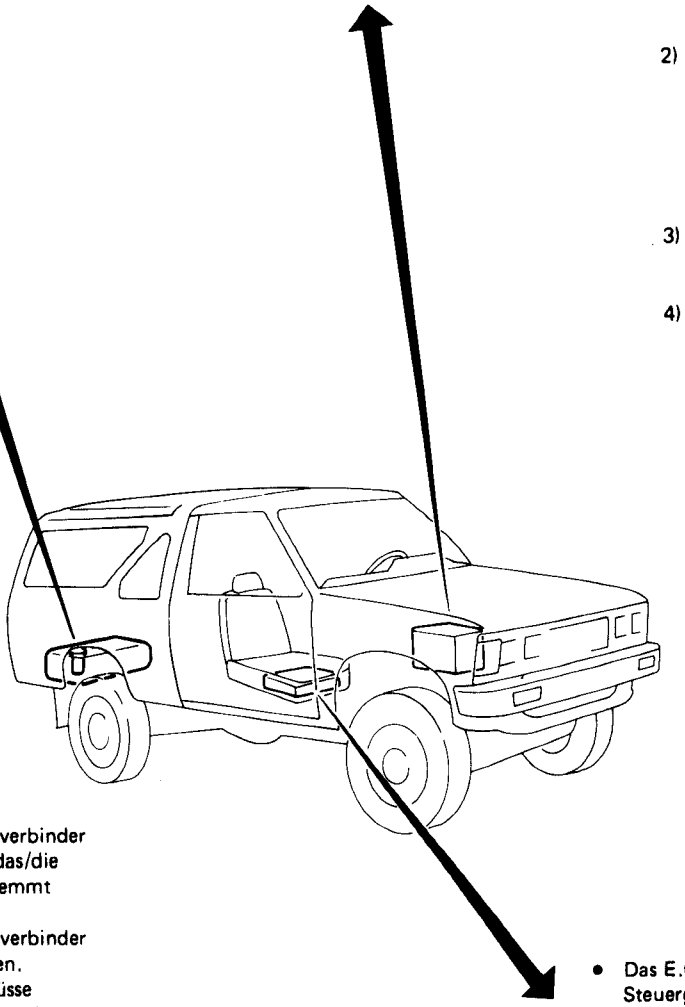


- Grundsätzlich eine 12-V-Batterie als Energiequelle benutzen.
- Batteriekabel dürfen nicht bei laufendem Motor abgeklemmt werden.

- Beim Einbauen einer CB-Funkanlage oder eines Autotelefons folgende Hinweise beachten, da es sonst je nach Einbaulage zu Beeinträchtigungen der elektronischen Steuerungssysteme kommen kann.

1) Die Antenne so weit wie möglich vom elektronischen Steuergerät entfernt verlegen bzw. montieren.
2) Das Antennenkabel weiter als 20 cm vom Kabelstrang für elektronische Steuerungs- und Funktionsteile entfernt verlegen.
   Antennenkabel und besagter Kabelstrang dürfen nicht über eine längere Strecke parallel verlaufen.
3) Antenne und Antennenkabel so abgleichen, daß der Welligkeitsfaktor kleiner gehalten werden kann.
4) Darauf achten, daß das Radio an Fahrzeugkarosserie-Masse geschlossen wird.

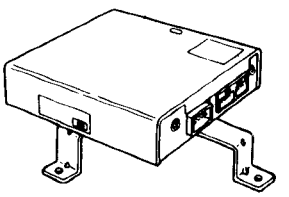




- E.C.C.S.-Kabelstrang-Steckverbinder nicht eher trennen, als bis das/die Batterie-Massekabel abgeklemmt worden ist/sind.
- E.C.C.S.-Kabelstrang-Steckverbinder vorschriftsmäßig anschließen. Durch mangelhafte Anschlüsse können sich in Wicklungen und Kondensatoren übermäßig hohe Spannungen (Spannungsspitzen) entwickeln und zu Beschädigungen von integrierten Schaltkreisen (ICs) führen.
- Zur Verhinderung von Funktionsstörungen des E.C.C.S. infolge einer Aufnahme von Außengeräuschen sowie zur Vermeidung einer eingeschränkten Funktion von ICs usw. muß der E.C.C.S.-Kabelstrang mindestens 10 cm von benachbarten Kabelsträngen entfernt bleiben.
- E.I.-Teile und -Kabelstränge dürfen nicht mit Feuchtigkeit in Berührung kommen.
- Vor dem Ausbauen von Teilen muß die Zündung ausgeschaltet und das Batterie-Massekabel abgeklemmt werden.
- Es darf keine Batteriespannung direkt auf die Einspritzventile gegeben werden, da andernfalls die Einspritzventile beschädigt werden.

- Das Fahrpedal beim Anlassen nicht hinunterdrücken.
- Unmittelbar nach dem Anlassen darf der Motor nicht unnötigerweise auf hohe Drehzahlen gebracht werden.
- Den Motor nicht unmittelbar vor dem Abstellen noch einmal auf hohe Drehzahlen bringen.

- Das E.C.U. (d. h. das E.C.C.S.-Steuergerät) darf nicht zerlegt werden.

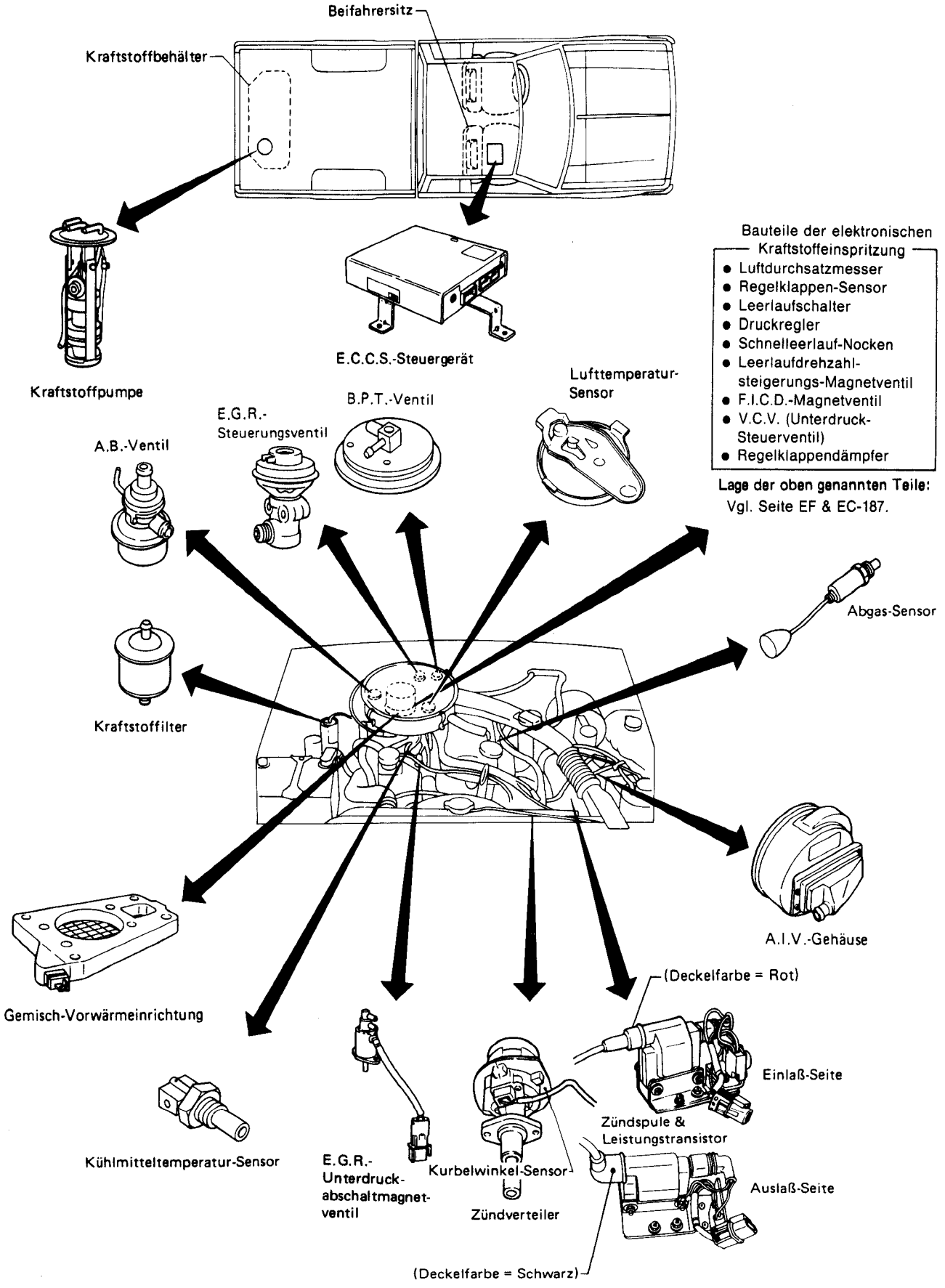


- Ein Abklemmen eines Batteriekabels bewirkt eine Rückstellung des Speicherinhalts auf den ROM-Wert. In der Folge beginnt das E.C.C.S. mit der Selbstkontrollfunktion auf der Grundlage der Anfangswerte. Wird eine Batterieklemme gelöst, kann es zu einer geringfügigen Änderung der Motorfunktion kommen. Dies ist jedoch kein Anzeichen für eine Betriebsstörung. Aufgrund einer geringen Abweichung dürfen keine Teile ausgetauscht werden.

SEF552G

NOTIZEN

Einbaulage der E.C.C.S.-Bauteile



SEF553G

Einbaulage der Bauteile des elektronischen Einspritzgerätes

Regelklappen-Sensor & Leerlaufschalter

Einspritzventil (x 2)

Schnelleerlauf-Nocken mit Wachs-Thermostat

V.C.V. (Unterdruck-Steuerventil)

Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil

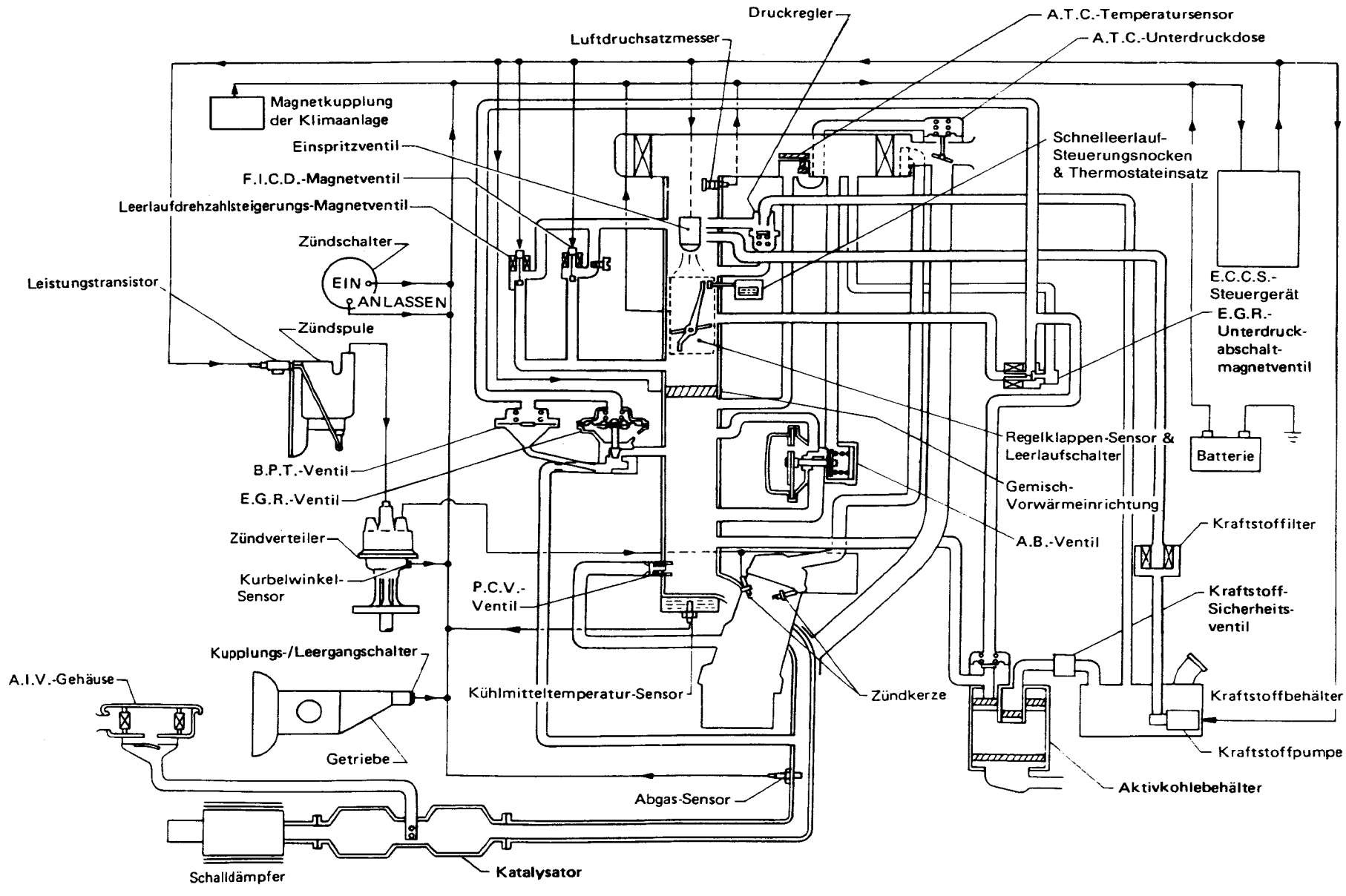
F.I.C.D.-Magnetventil

Heizdraht-Luftdurchsatzmesser

Druckregler

SEF653G

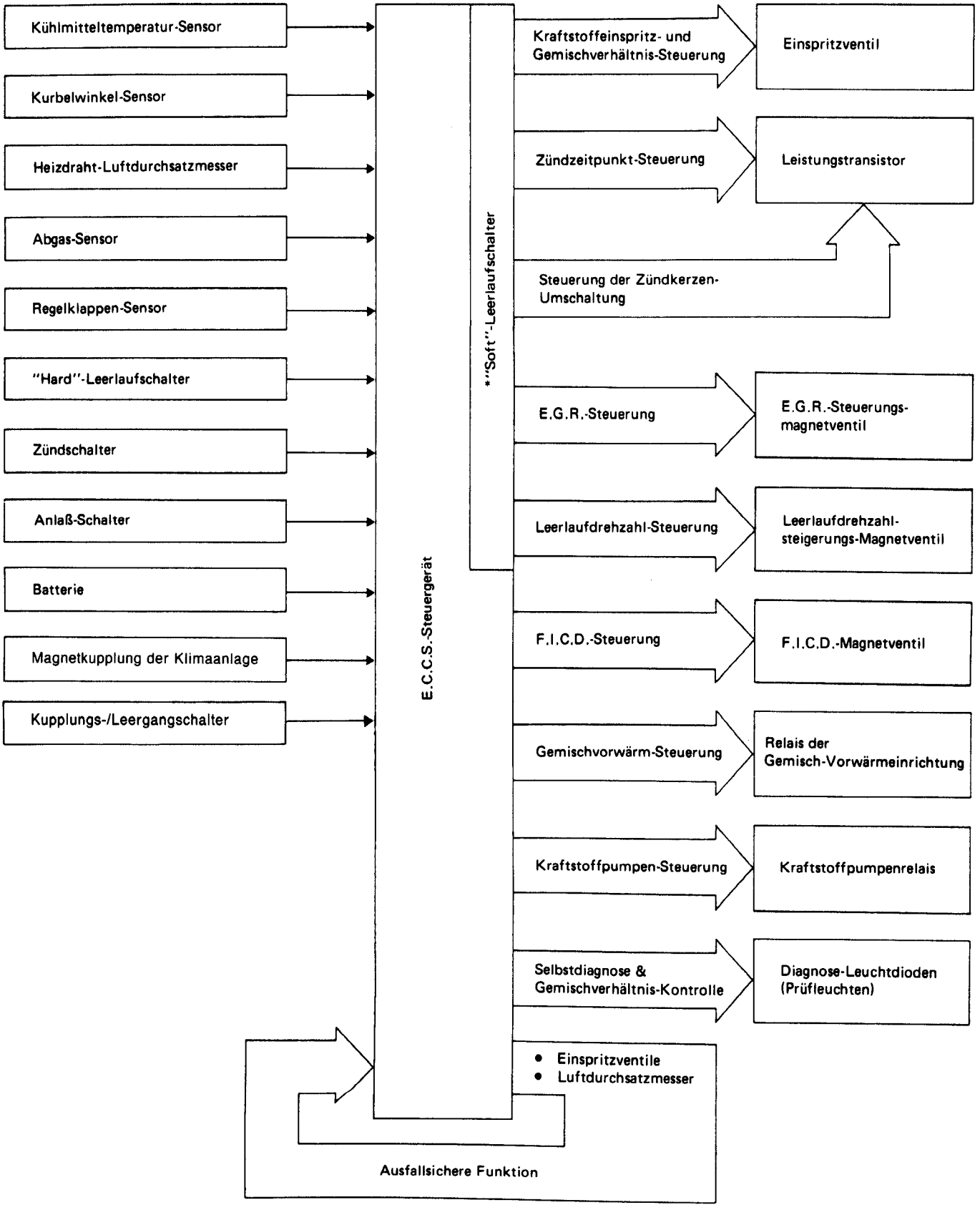
Übersichtszeichnung



SEF554G

Tabellarischer Überblick

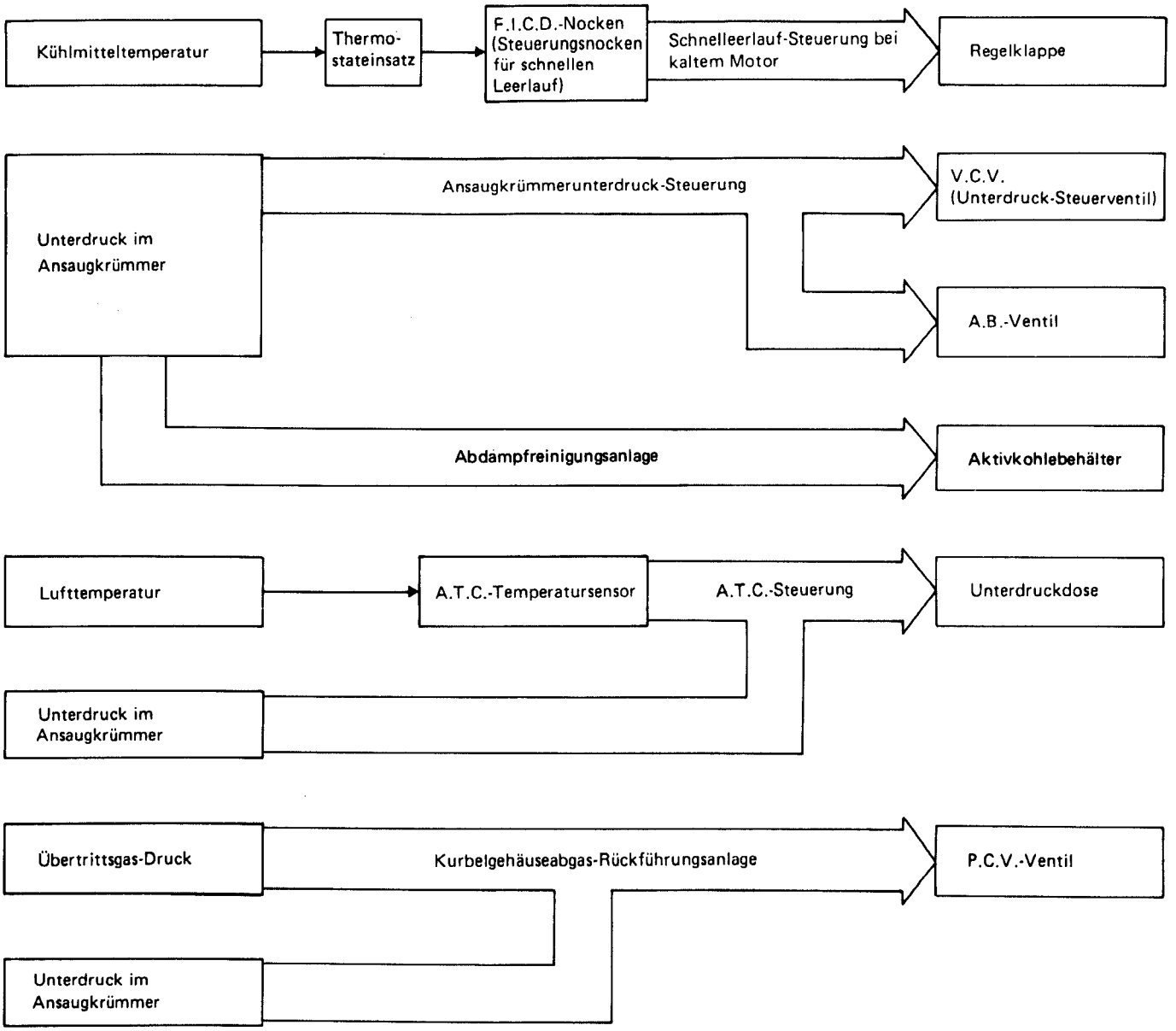
E.C.C.S.-STEUERUNG



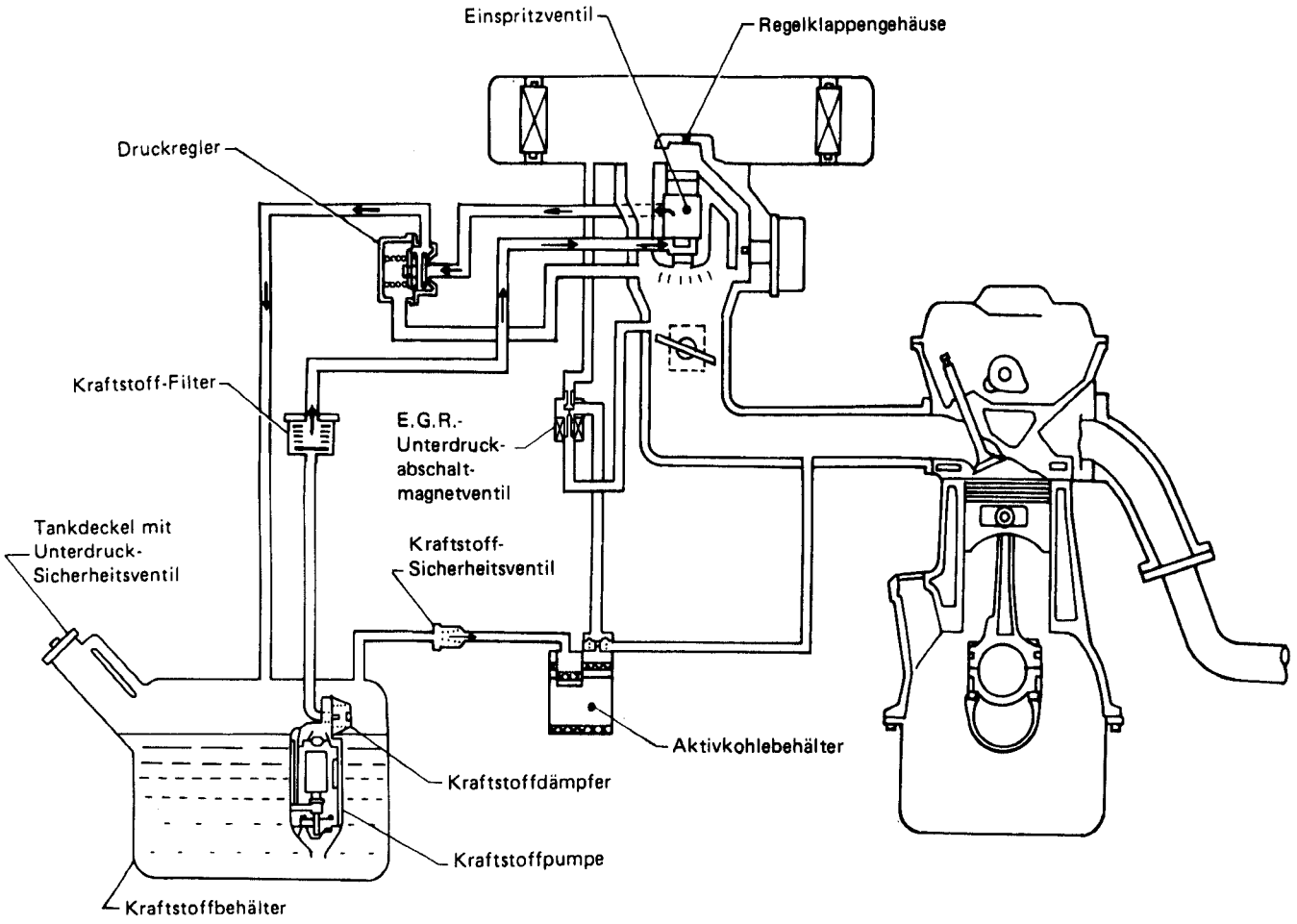
*Leerlaufzustand durch die Software überwacht

Tabellarischer Überblick (Forts.)

AUSSERHALB DER E.C.C.S.-STEUERUNG

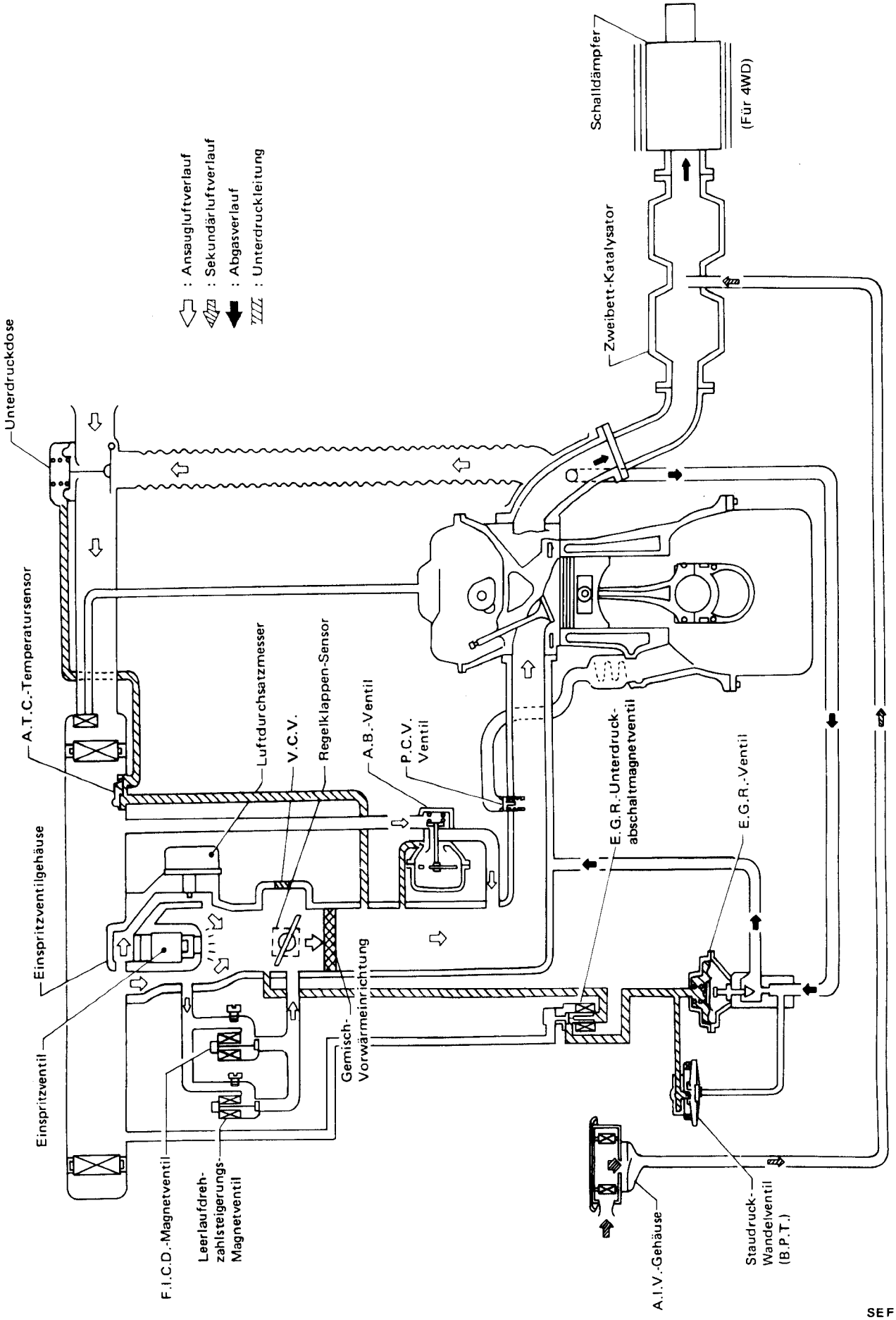


Kraftstoffverlauf



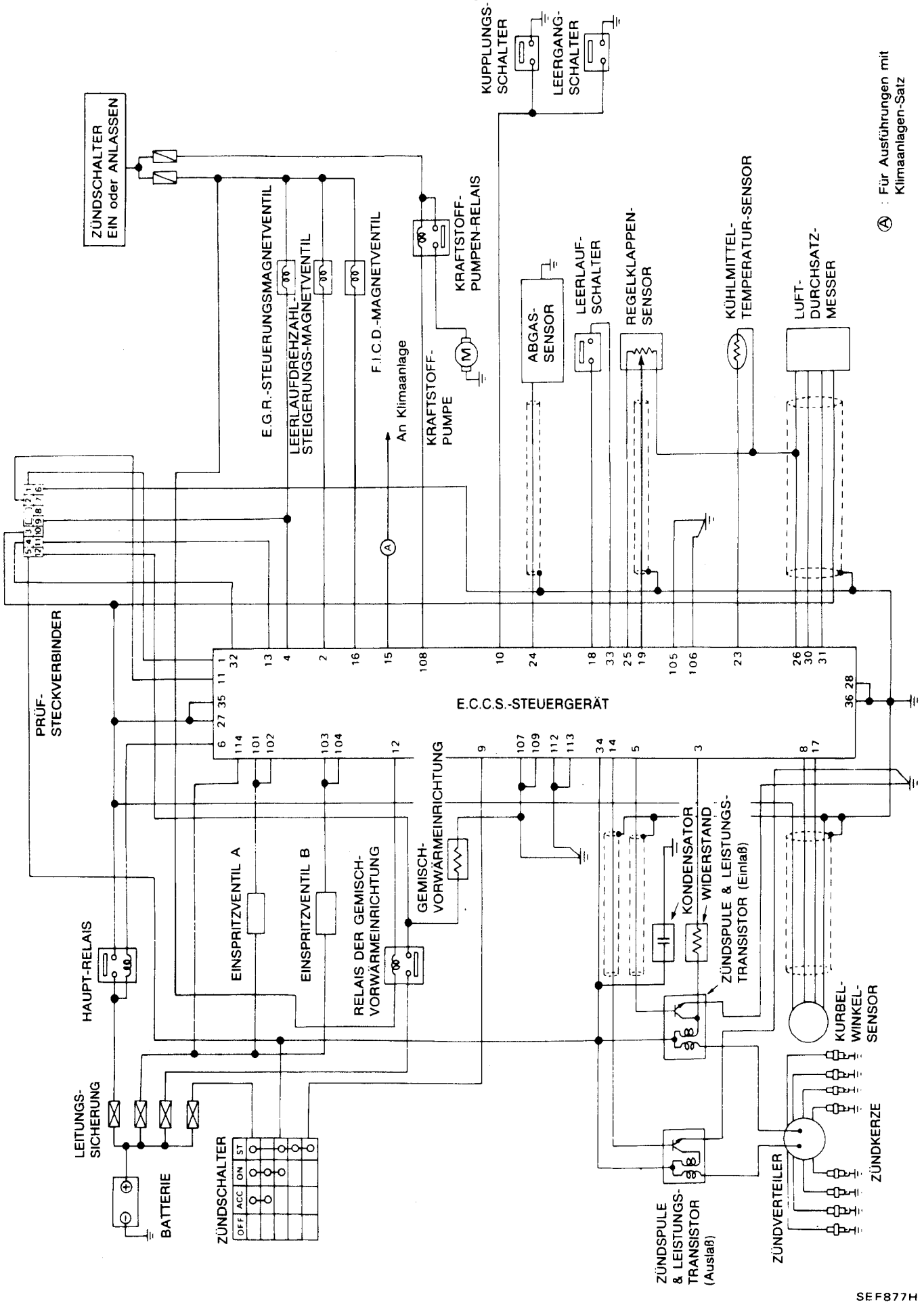
SEF810E

Luftverlauf

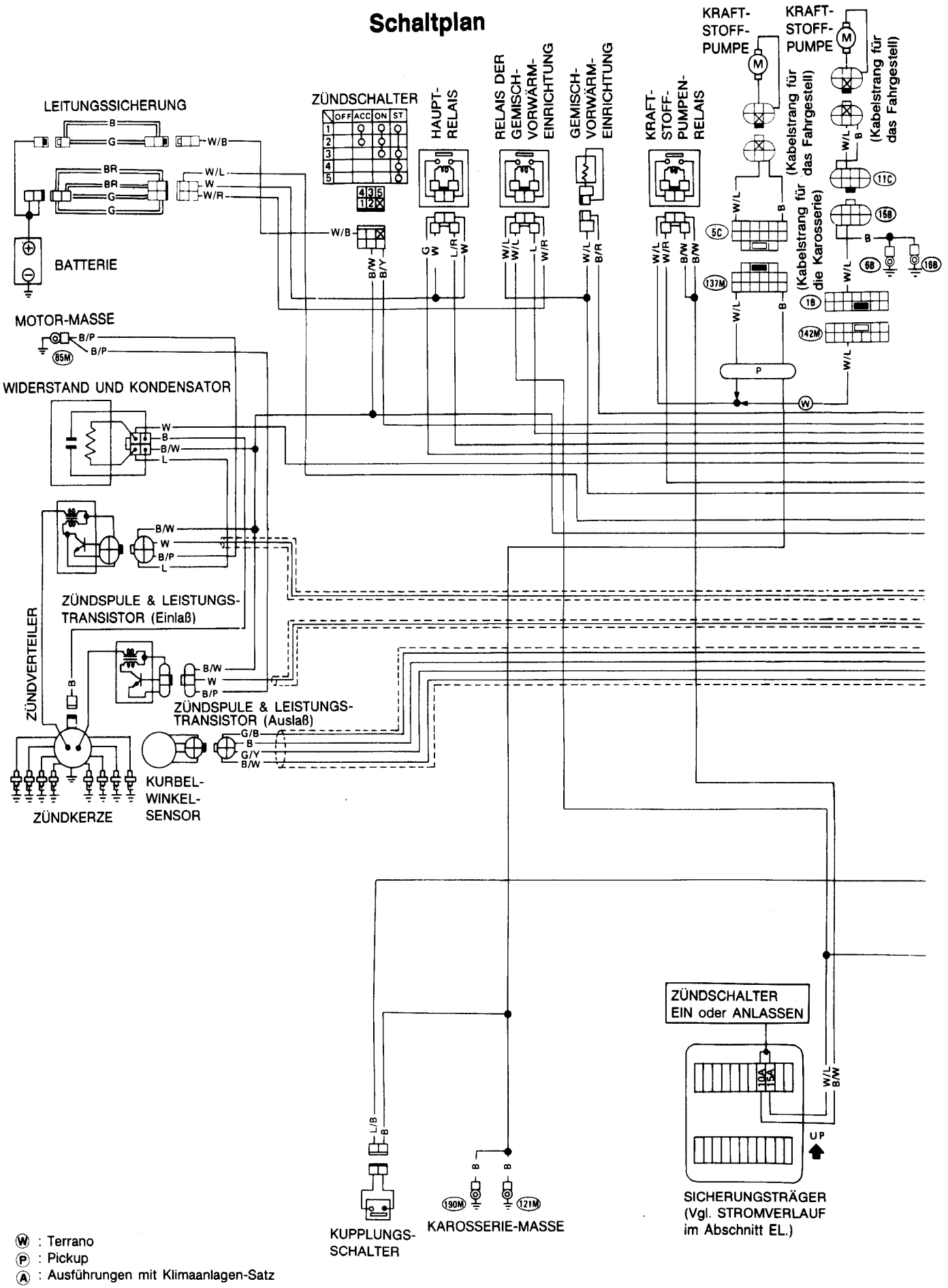


SEF555G

Stromlaufplan



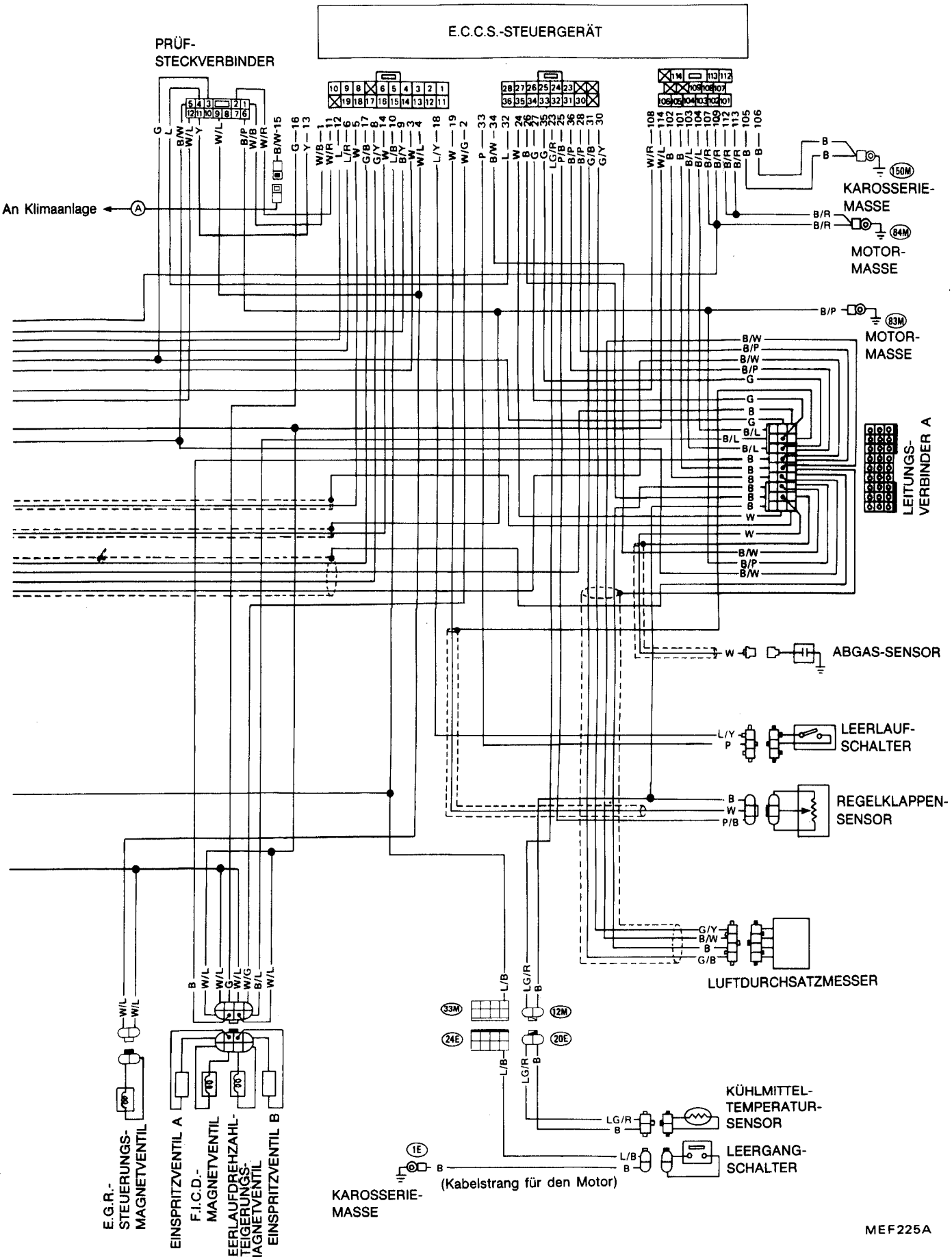
Schaltplan

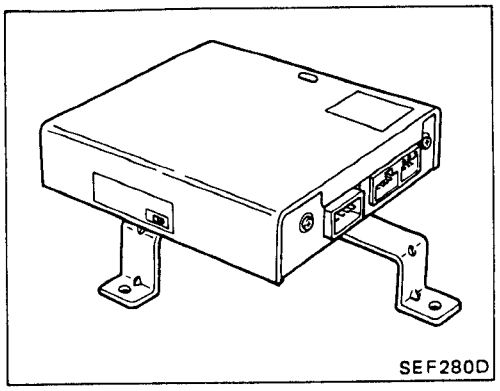


Ⓦ : Terrano
Ⓟ : Pickup
Ⓐ : Ausführungen mit Klimaanlagen-Satz

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

Schaltplan (Forts.)

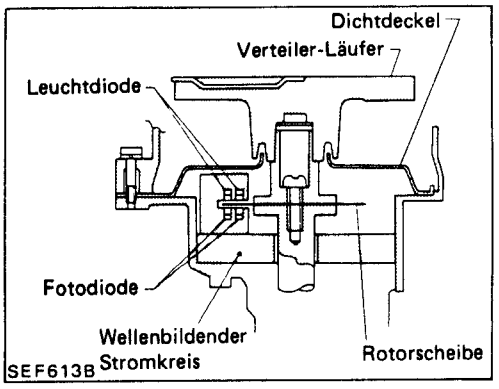


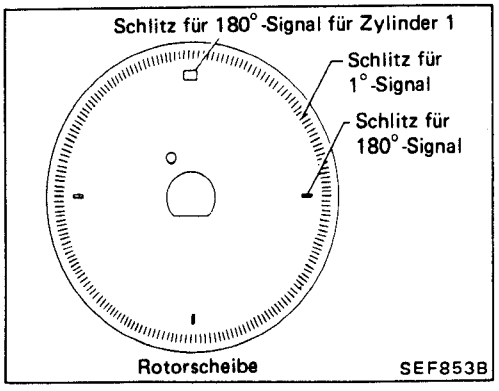


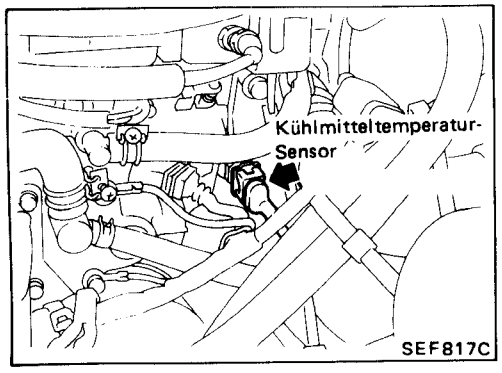
E.C.U. (E.C.C.S.-Steuergerät)

Das E.C.U. (elektronisches Steuergerät) besteht aus einem Mikrocomputer, Prüfleuchten (Diagnose-Leuchtdioden), einem Diagnosearten-Wählschalter, einem Einstellkit für den CO-Gehalt bei Leerlaufdrehzahl sowie den zugehörigen Steckverbindungen für die Ein- und Ausgabe von Impulsen und für die Stromversorgung. Das E.C.U. steuert folgende Funktionen:

- Einspritzmenge
- Zündzeitpunkt
- Zündkerzen-Umschaltung
- Gemischverhältnis-Feedback
- Erfassung des Leerlaufzustandes
- E.G.R.-Funktion
- Leerlaufdrehzahl-Steigerung
- Funktion der F.I.C.D.
- Funktion der Kraftstoffpumpe
- Gemischvorwärmung
- Selbstdiagnose







KURBELWINKEL-SENSOR

Der Kurbelwinkel-Sensor ist ein Grundbestandteil des gesamten E.C.C.S. (konzentriertes elektronisches Steuergerät). Der Kurbelwinkel-Sensor dient der Überwachung der Motordrehzahl und der Kolbenstellung und übermittelt dem E.C.U. bestimmte Signale, auf denen die vom E.C.U. durchgeführte Steuerung der Kraftstoffeinspritzung, des Zündzeitpunktes und anderer Funktionen basieren.

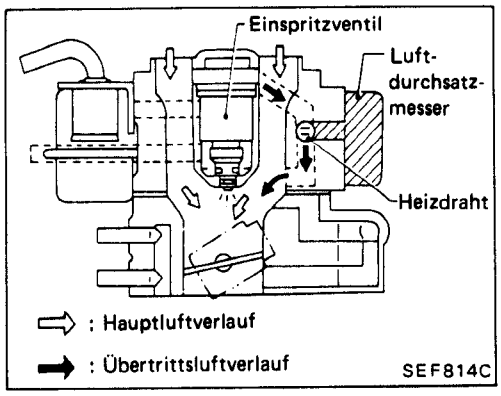
Der Kurbelwinkel-Sensor besitzt eine Läuferscheibe (Rotorscheibe) und einen wellenbildenden Stromkreis. Die Rotorscheibe ist mit 360 Schlitzen für das 1°-Signal (Motordrehzahl-Signal) und 4 Schlitzen für das 180°-Signal (Kurbelwinkel-Signal) versehen. In den wellenbildenden Stromkreis sind Leuchtdioden (LED) und Fotodioden integriert.

Bewegt sich die Rotorscheibe durch den zwischen einer LED und einer Fotodiode vorgesehenen freien Raum, durchtrennen die zwischen den einzelnen Schlitzen vorhandenen Stege fortlaufend den von der LED ausgehenden Lichtstrahl, während er andererseits durch die Schlitze zur Fotodiode gelangen kann. Auf diese Weise entstehen unterbrochene Impulse, die von dem wellenbildenden Stromkreis in Ein/Aus-Impulse umgewandelt und an das elektronische Steuergerät (E.C.U.) weitergeleitet werden.

KÜHLMITTELTEMPERATUR-SENSOR

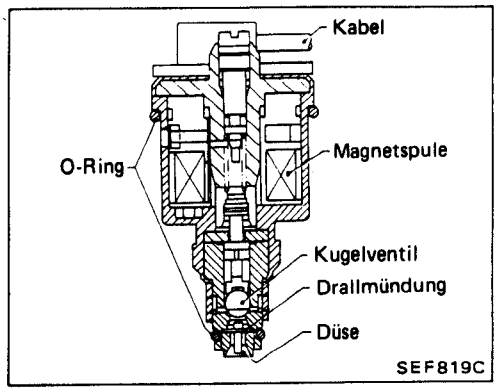
Der Kühlmitteltemperatur-Sensor ist auch ein Grundbestandteil der gesamten E.C.C.S.-Anlage. Der an der Vorderseite des Ansaugkrümmer angeordnete Kühlmitteltemperatur-Sensor erfaßt die Temperatur der Kühlflüssigkeit des Motors und übermittelt entsprechende Signale an das E.C.U.

Dieser Sensor arbeitet mit einem Thermistor (Heißleiter), der auf Temperaturänderungen empfindlich reagiert und dessen elektrischer Widerstand sich mit zunehmenden Temperaturen verringert.



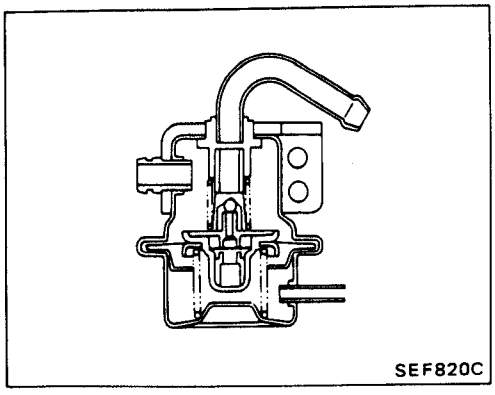
LUFTDURCHSATZMESSER

Der Luftmengenmesser (Luftdurchsatzmesser) ermittelt die Ansaugluft-Massendurchsatzrate durch Erfassen eines bestimmten Teils derselben. Die Messungen werden so durchgeführt, daß das E.C.U. elektrische Ausgabeimpulse erhält, die durch das Ausmaß der von dem im Ansaugluftstrom angeordneten Heizdraht abgegebenen Wärme verändert werden. Die durch den Ansaugkrümmer und in der Folge um den Heizdraht strömende Luft führt die vom Heizdraht erzeugte Wärme ab, so daß die verbleibende Temperatur von der Stärke des Luftstromes abhängig ist. Andererseits wird die Heizdraht-Temperatur automatisch gesteuert, um sie auf einem bestimmten Wert zu halten.
Aus diesem Grunde muß der Heizdraht bei zunehmender Wärmeableitung mit mehr Strom versorgt werden. Aufgrund der sich so ergebenden Änderungen des Strombedarfs kann das E.C.U. den Luftdurchsatz ermitteln.



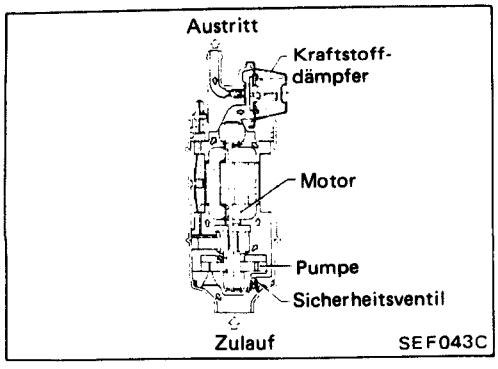
KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL

Bei dem Kraftstoffeinspritzventil handelt es sich um ein kleines, kompliziertes Magnetventil, das mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff versorgt wird. Das E.C.U. steuert die Magnetspule im Einspritzventil. Wenn die Spule durch das E.C.U. erregt wird, öffnet sich ein Kugelventil und der Kraftstoff wird durch die Drallmündung und in den Ansaugkrümmer eingespritzt. Zwei Einspritzventile sind in das System eingebaut.



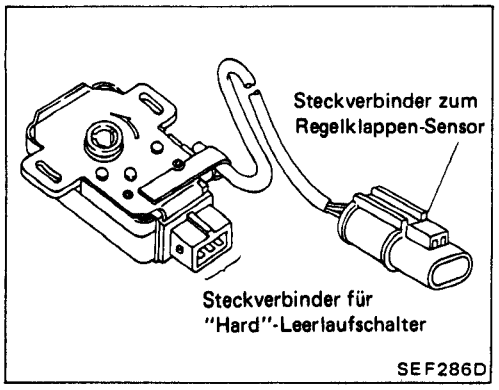
DRUCKREGLER

Der Druckregler hält den Kraftstoffdruck auf 250,1 kPa (2,501 bar, 2,55 kg/cm^2). Da die einzuspritzende Kraftstoffmenge von der Dauer des Einspritz-Impulses abhängig ist, ist es erforderlich, den Druck auf dem vorstehenden Wert gleichbleibend zu halten.



KRAFTSTOFFPUMPE

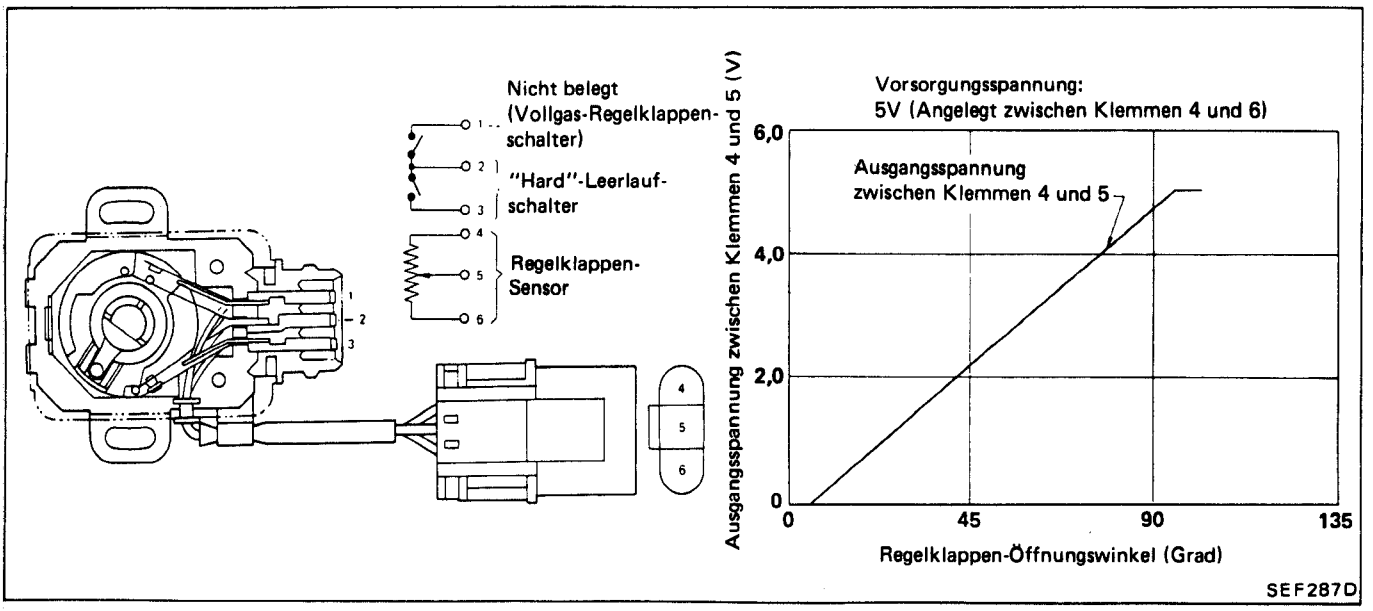
Bei der mit einem Kraftstoffdämpfer ausgerüsteten Kraftstoffpumpe handelt es sich um eine Tauchpumpe, die im Kraftstoffbehälter untergebracht ist. Die Flügelzellenrollen dieser Kraftstoffpumpe sind mit einem kraftstoffgekühlten Elektromotor direkt gekoppelt.

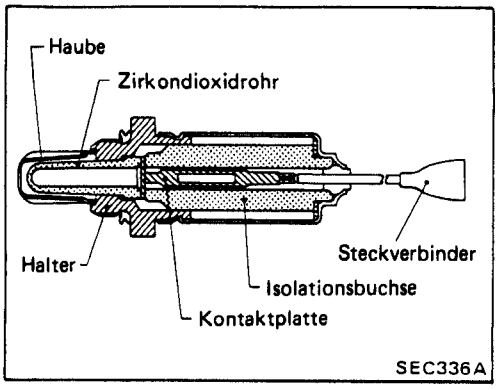


REGELKLAPPENSENSOR & "SOFT-/HARD"-LEERLAUFSCHALTER

Der Regelklappen-Sensor ist am Regelklappenstutzen angebracht und wird in Verbindung mit der Fahrpedalbewegung ausgelöst. Bei dem Regelklappen-Sensor handelt es sich um ein Potentiometer, das die Stellung der Regelklappe in eine Ausgangsspannung umwandelt und das entsprechende Spannungssignal an das E.C.C.S.-Steuergerät übermittelt. Außerdem erfaßt er die Geschwindigkeit, mit der sich die Regelklappe öffnet oder schließt und übermittelt die Spannungsänderungsrate an das E.C.C.S.-Steuergerät.

Die Leerlaufstellung der Regelklappe wird durch das E.C.U. bestimmt, das die Signale vom Regelklappen-Sensor empfängt. Dieses System wird als "Soft"-Leerlaufschalter bezeichnet. Dieser Schalter steuert den Motorbetrieb wie z.B. die Kraftstoffabschaltung. Weiterhin ist auch ein "Hard"-Leerlaufschalter vorhanden, der sich im Regelklappen-Sensor befindet, jedoch nicht zur Steuerung des Motors sondern für die Selbstdiagnose verwendet wird.



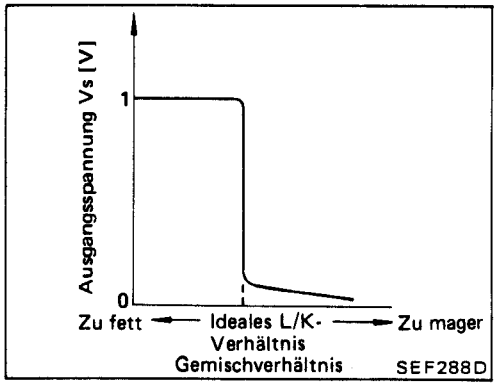


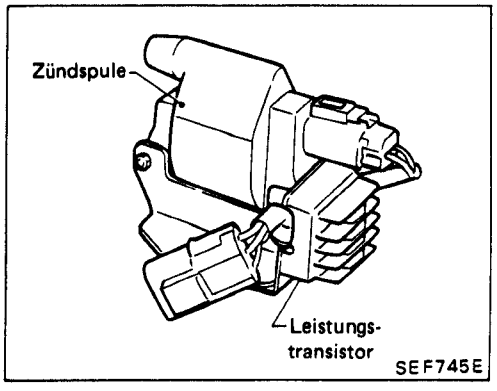
ABGAS-SENSOR (mit Zirkondioxidrohr)

Der im Auspuffkrümmer untergebrachte Abgas-Sensor überwacht den im Abgas enhaltenen Sauerstoffanteil.

Der Sensor hat ein aus Keramik-Zirkondioxid hergestelltes Rohr mit geschlossenem Ende. Die Außenfläche des Rohrs steht mit dem Abgas in Berührung, während die Innenfläche Zugang zur Außerluft hat. Das Zirkondioxid des Rohrs vergleicht die Sauerstoffdichte des Abgases mit der der Außenluft und erzeugt dementsprechend Elektrizität. Um die stromerzeugende Leistung des Zirkondioxids zu erhöhen, ist das Rohr mit Platin beschichtet.

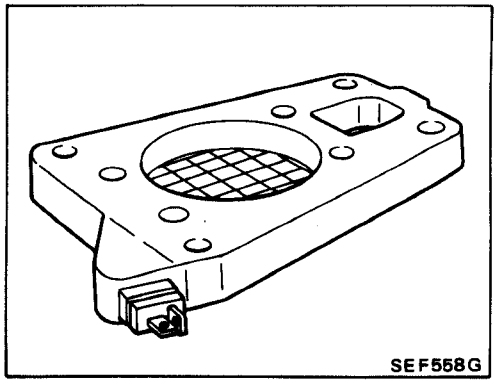
Die Spannung beträgt ungefähr 1V, wenn das Gemisch fetter ist als das ideale Luft-Kraftstoffgemisch, während bei einem magereren Gemisch die Spannung ungefähr 0V beträgt. Eine abrupte Spannungsänderung von 1V auf 0V tritt im Bereich des idealen Gemischverhältnisses auf. Auf diese Weise überwacht der Abgas-Sensor die Menge des Sauerstoffs im Abgas und sendet ein Signal von ungefähr 1V oder 0V an das E.C.U.





LEISTUNGSTRANSISTOR & ZÜNDSPULE

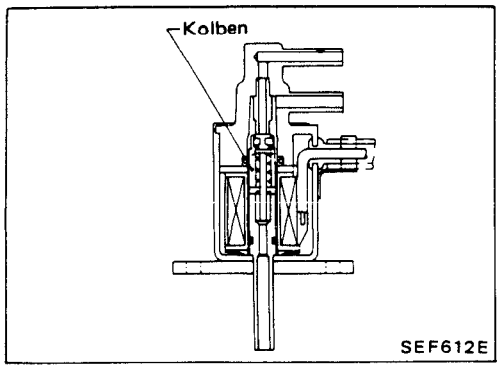
Das vom E.C.U. kommende Zündungssignal wird vom Leistungstransistor verstärkt, der den Primärstromkreis der Zündspule ein- und ausschaltet und die Hochspannung für den Sekundärstromkreis induziert. Bei der Zündspule handelt es sich um eine kleine, vollummantelte Ausführung.



GEMISCH-VORWÄRMEINRICHTUNG

Die Gemisch-Vorwärmeinrichtung ist zwischen der Regelklappe und dem Ansaugkrümmer angeordnet. Die Vorwärmeinrichtung ist so ausgelegt und wird so betrieben, daß der Kraftstoff unter Kaltstartbedingungen zerstäubt wird.

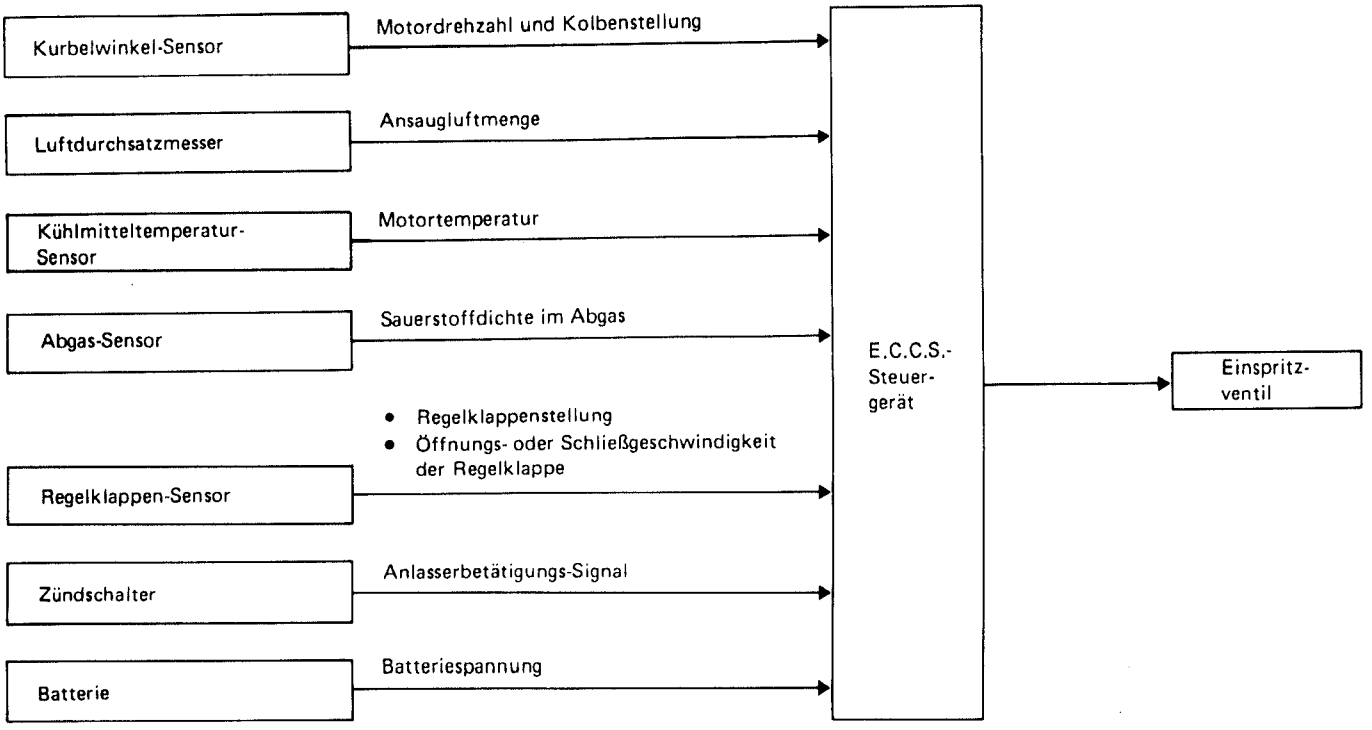
Die Vorwärmeinrichtung wird vom E.C.U. gesteuert.

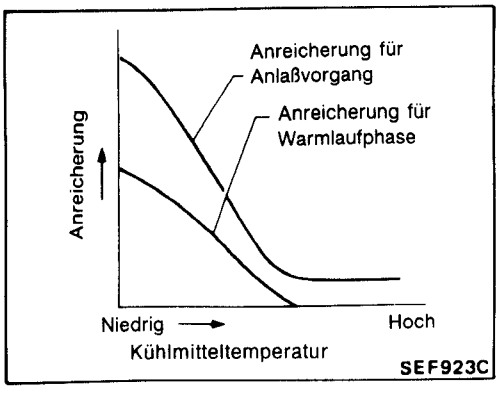


E.G.R.-UNTERDRUCKABSCHALTMAGNETVENTIL

Dieses Magnetventil ist von derselben Ausführung wie das A.I.V.-Steuerungsmagnetventil. Die E.G.R.-Anlage wird ausschließlich durch das E.C.U. gesteuert.

Sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Motordrehzahlen schaltet sich das Magnetventil ein und das E.G.R.-Ventil schaltet dementsprechend die Abgaszufuhr zum Ansaugkrümmer ab.





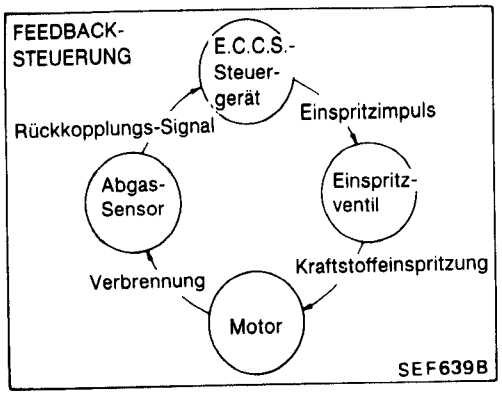
Durch Verarbeitung der vom Kurbelwinkel-Sensor und vom Luftdurchsatzmesser erhaltenen Signale berechnet das E.C.U. die Grundeinspritzimpuls-Breite. Aufgrund der von jedem der zur Ermittlung der unterschiedlichen Betriebszustände des Motors vorgesehenen Sensoren übermittelten Signale fügt das E.C.U. zahlreiche in seinem Speicher bereits vorprogrammierte Anreicherungsmengen zur Grundeinspritzmenge hinzu. Auf diese Weise kann das Einspritzventil die jeweils optimale Kraftstoffmenge einspritzen.

1) Kraftstoffgemisch-Anreicherung:
   Unter jeder der folgenden Bedingungen wird das Kraftstoff-/Luftgemisch angereichert.
   - Während der Warmlaufphase
   - Beim Anlaßvorgang
   - Bei der Beschleunigung (als Reaktion auf die Öffnungsgeschwindigkeit der Regelklappe)
   - Bei hohen Lastzuständen

   Die Anreicherungsraten für die unter "bei der Beschleunigung" bzw. "bei hohen Lastzuständen" genannten Betriebszustände sind entsprechend der Motordrehzahl und der Grunddauer des Einspritzimpulses vorprogrammiert.

2) Kraftstoffgemisch-Abmagerung während der Verzögerung:
   Die Abmagerungsvorgänge für Verzögerungszustände sind entsprechend der Schließgeschwindigkeit der Regelklappe vorprogrammiert.

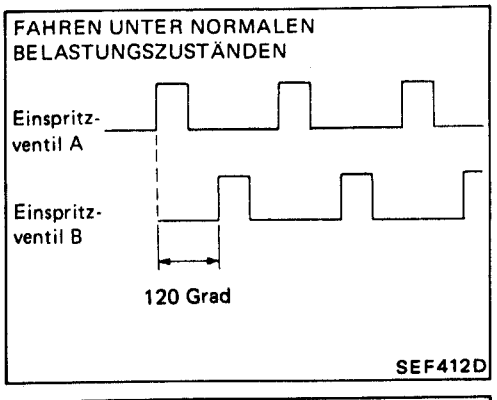
Kraftstoffeinspritz-Vorgang (Forts.)



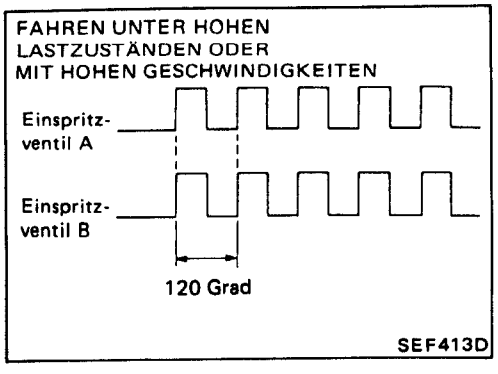
3) Rückgekoppeltes Gemischverhältnis-Regelungssystem (Feedback-Steuerung)
Das als Regelkreis ausgelegte rückgekoppelte Gemischverhältnis-Regelungssystem (Gemischverhältnis-Rückkopplungssystem) dient dazu, das Gemischverhältnis stöchiometrisch genau zu regeln, damit die CO-, HC- und NOx-Emissionen gleichzeitig mit Hilfe des Dreiwegekatalysators auf ein Minimum reduziert werden können. Bei diesem System wird ein im Auspuffkrümmer untergebrachter Abgas-Sensor benutzt, mit dessen Hilfe ermittelt werden kann, ob das Luft-/Kraftstoffverhältnis über oder unter dem stöchiometrischen Punkt liegt. Je nach übermittelter Sensorspannung bewirkt das Steuergerät eine Einstellung der Einspritzimpuls-Breite, so daß Gemischverhältnis innerhalb enger Grenzen im Bereich des stöchiometrischen Luft-/Kraftstoffverhältnisses gehalten wird.

Unter folgenden Bedingungen arbeitet das Gemischverhältnis-Regelungssystem auch ohne Rückkopplung:

- **Beim Anlassen des Motors.**
- **Bei kaltem Motor.**
- **Bei kaltem Abgas-Sensor.**
- **Beim Fahren mit hohen Geschwindigkeiten und hohen Lastzuständen.**
- **Im Leerlauf.**
- **Wenn der Abgas-Sensor länger als einige Sekunden ein kraftstoffreiches (fettes) Gemisch übermittelt.**
- **Während das A.I.V.-Steuerungssystem betätigt wird.**

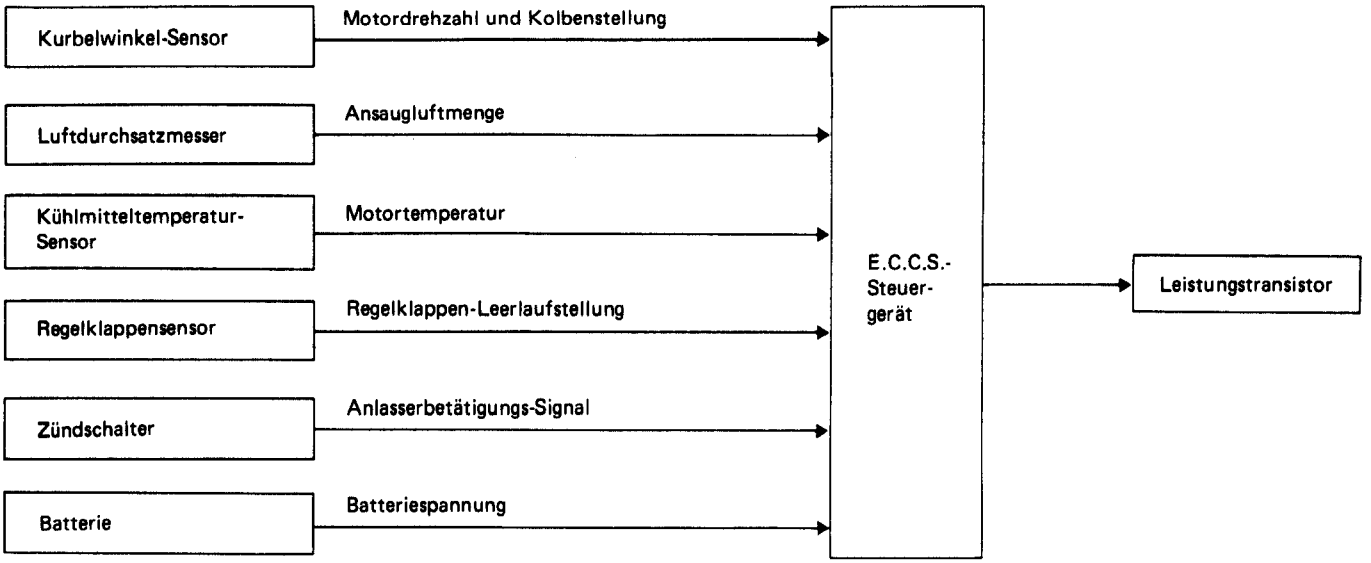


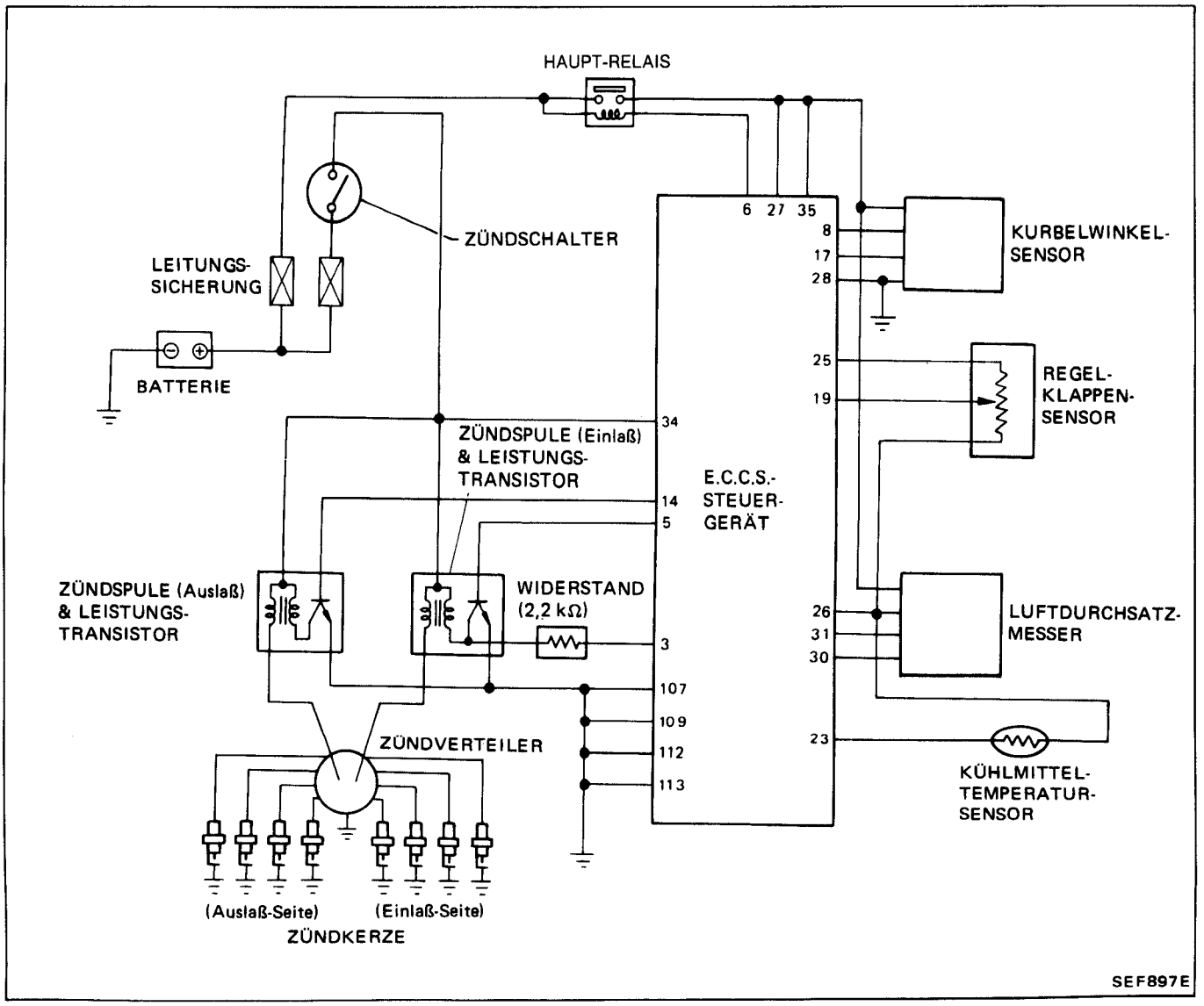
4) Kraftstoffeinspritzzeitpunkt.
Unter den meisten Betriebsbedingungen wird Kraftstoff durch die beiden Einspritzventile abwechselnd eingespritzt.



Beim Beschleunigen, bei Fahren unter hohen Lastzuständen oder bei Fahren mit hohen Geschwindigkeiten wird Kraftstoff gleichzeitig durch die beiden Einspritzventile eingespritzt.

Steuerung des Zündzeitpunktes





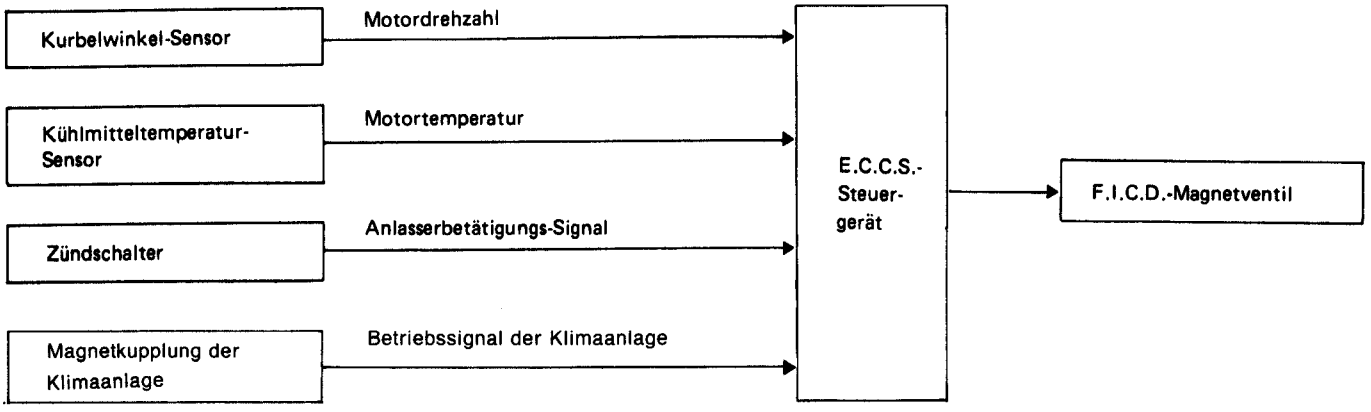
Steuerung des Zündzeitpunktes (Forts.)

Wirkungsweise

Regelklappen-stellung	Kühlmittel-temperatur beim Anlassen °C	Kühlmitteltemperatur °C		
		Unter 15	Zwischen 15 und 70	Über 70
Leerlauf	Unter 15	Normal*	Vorverstellt	Normal*
	Über 15		Vorverstellt	
Außer Leerlauf	Unter 15	Vorverstellt	Vorverstellt	Normal*
	Über 15		1) Wenn die Motordrehzahl bei leichtem Lastzustand zwischen 800 und 2.500/min liegt. Zurückverstellt 2) Außer vorstehenden Zuständen Normal*	

* "Normal" bedeutet die vorprogrammierten Zündzeitpunkt-Werte.

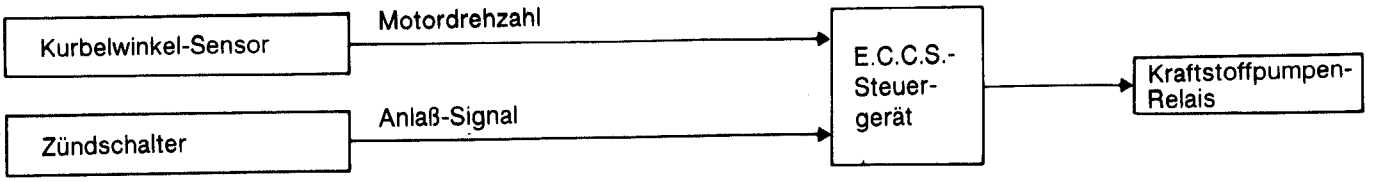
F.I.C.D.-Steuerung

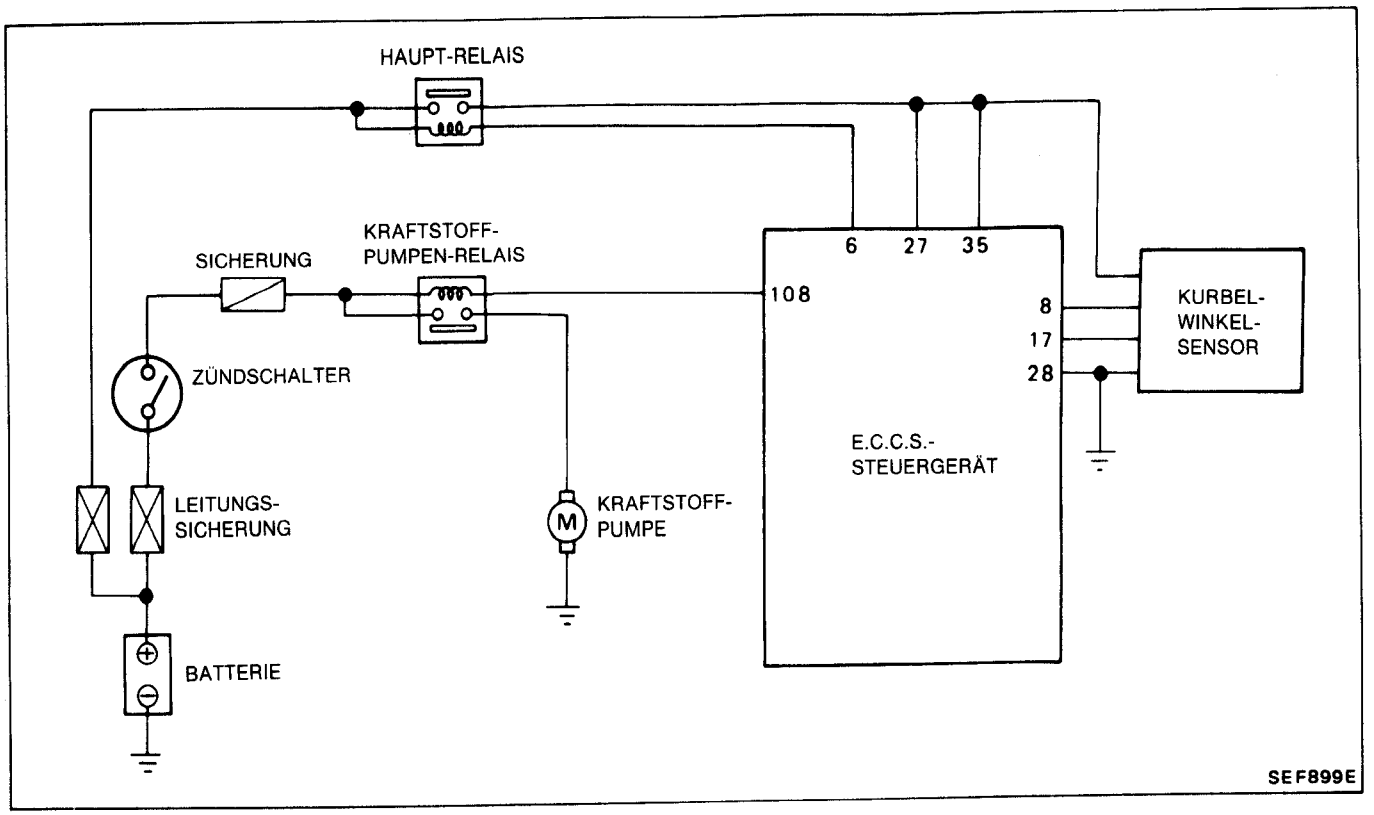


Wirkungsweise

Betriebsbedingungen	Funktion des F.I.C.D.-Magnetventils
① Beim Anlassen des Motors ② Für einige Sekunden nach Anlassen des Motors ③ Klimaanlage "EIN"	EIN
Außer den oben genannten Betriebsbedingungen	AUS

Steuerung der Kraftstoffpumpe

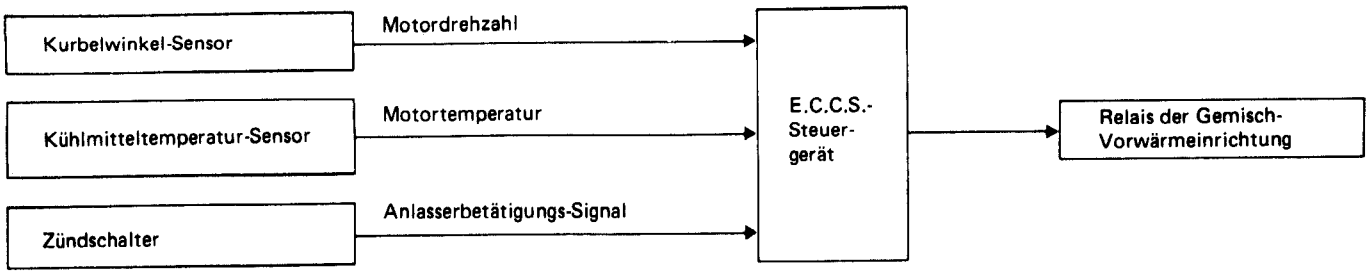


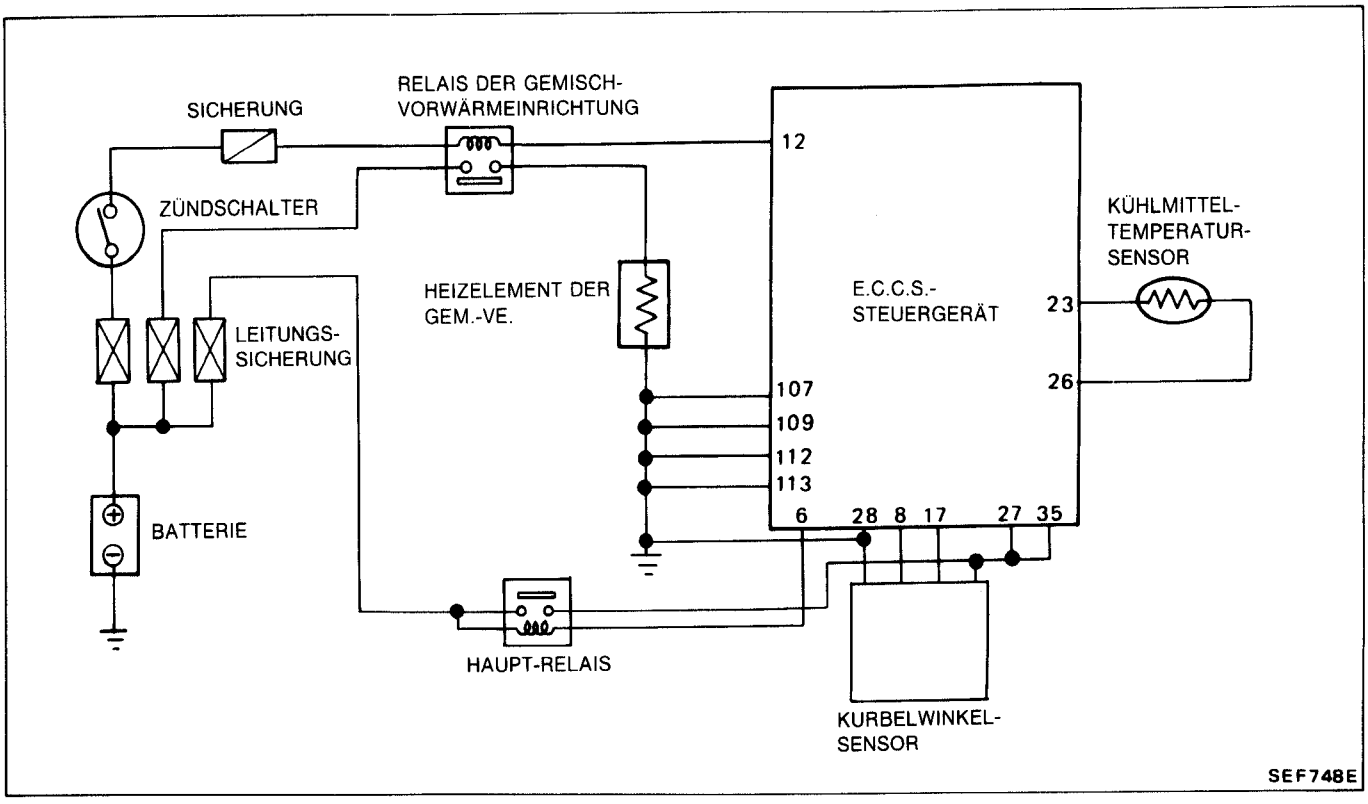


Steuerung der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Kraftstoffpumpe

Zündschalter-Stellung	Zustand des Motors	Kraftstoffpumpen-Relais	Wirkungsweise der Kraftstoffpumpe
ON/EIN	Abgestellt	EIN → AUS	Arbeitet einige Sekunden lang nach Drehen des Zündschalters in Stellung EIN.
	Anlaßvorgang	EIN	Arbeitet
	Läuft	EIN	Arbeitet
	Nach dem Abwürgen	AUS	Bleibt nach 1 Sekunde stehen

Steuerung der Gemisch-Vorwärmeinrichtung

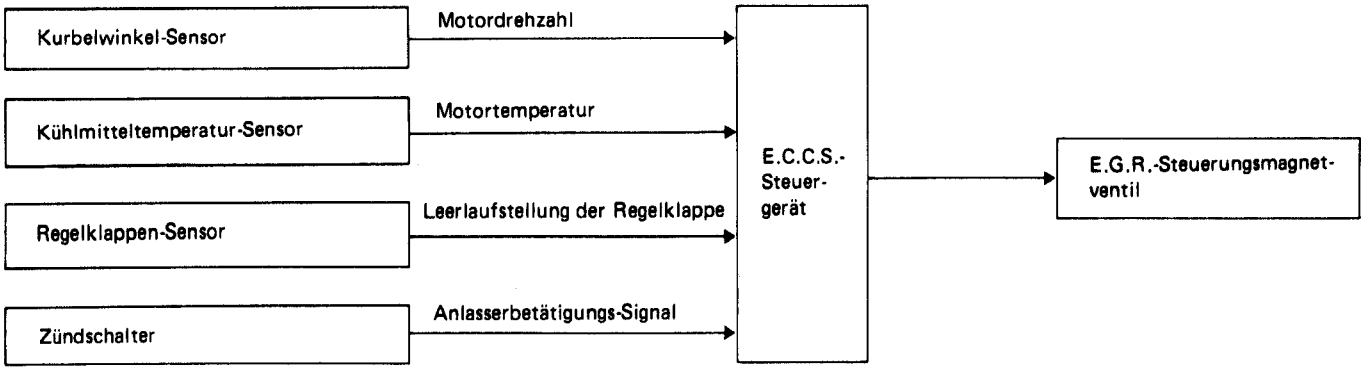


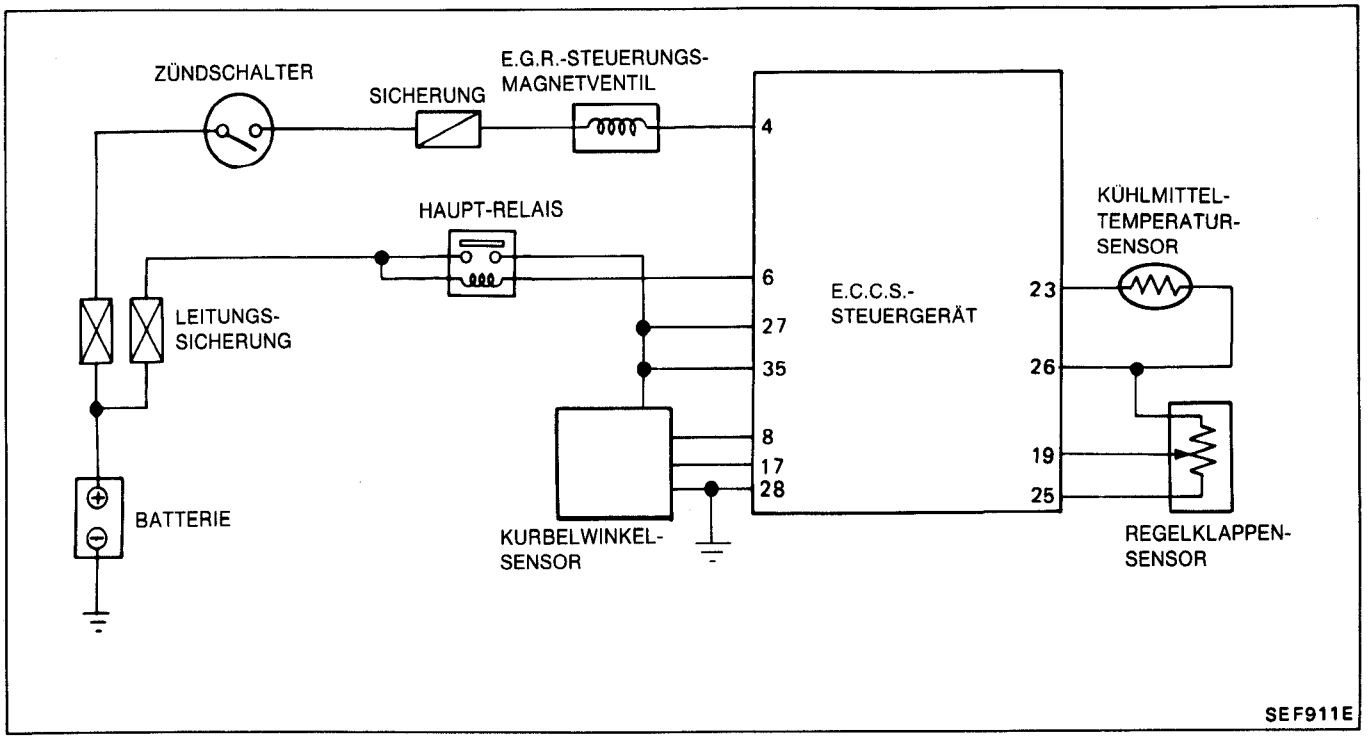


EIN/AUS-Schaltvorgänge des Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung

Zündschalter-Stellung	Zustand des Motors	Kühlmitteltemperatur °C	Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung	Gemisch-Vorwärmeinrichtung
OFF/AUS	Abgestellt	Jede Temperatur	AUS	Nicht betätigt
START/ANLASSEN	Anlaßvorgang	Unter 70	EIN	Betätigt
		Über 70	AUS	Nicht betätigt
ON/EIN	Abgestellt oder nach dem Abwürgen	Jede temperatur	AUS	Nicht betätigt
	Bei leichtem Lastzustand läuft	Unter 70	EIN	Betätigt
		Über 70	AUS	Nicht betätigt
	Bei hohem Lastzustand einige Minuten lang oder länger läuft	Unter 70	EIN	Betätigt
		Über 70	Einige Minuten lang EIN	Einige Minuten lang betätigt

Steuerung der Abgasrückführung (E.G.R.)

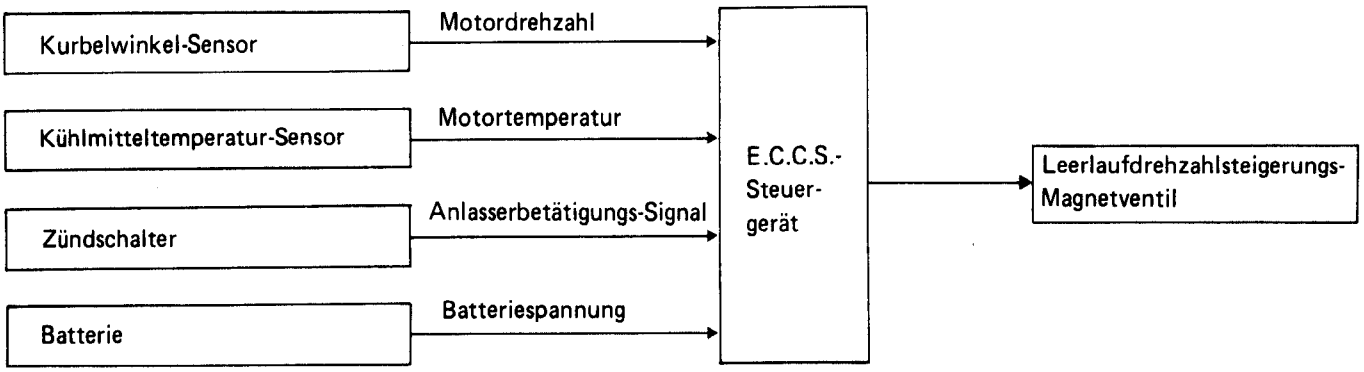


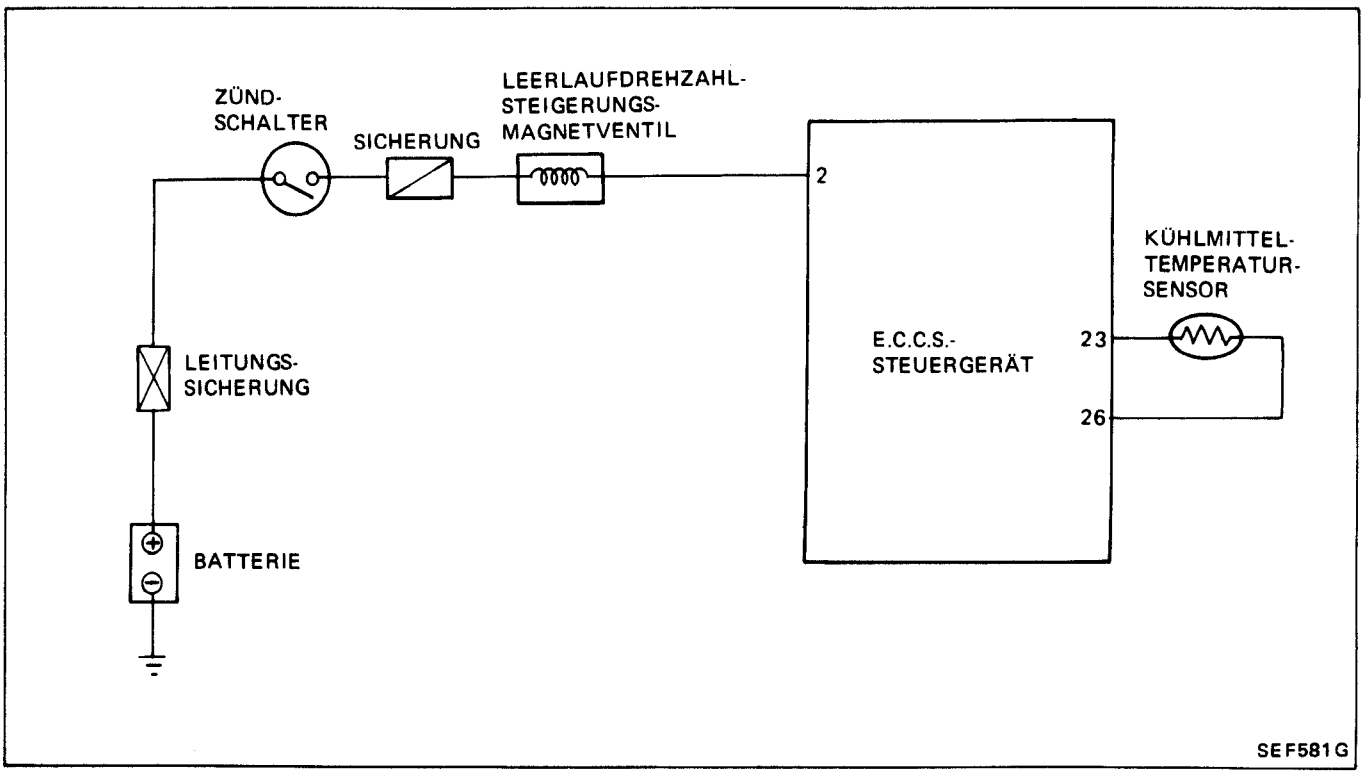


Wirkungsweise

Betriebszustand	E.G.R.-Steuerungsmagnetventil	E.G.R.-Anlage
① Beim Anlassen des Motors ② Niedrige Motortemperatur ③ Bei Leerlaufdrehzahl ④ Hohe Motordrehzahl ● Mehr als 4.500/min ⑤ Niedrige Motordrehzahl ● Weniger als 1.000/min	EIN	Nicht arbeitet
Außer den oben genannten Betriebszuständen	AUS	Arbeitet

Steuerung der Leerlaufdrehzahlsteigerung

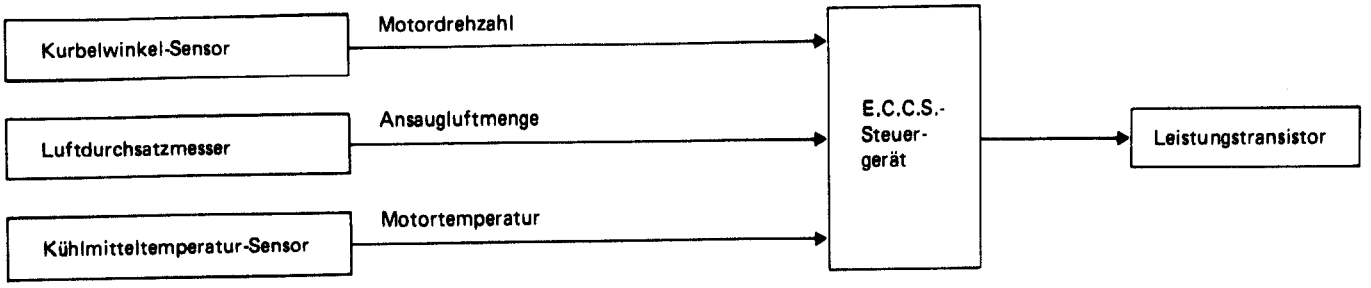




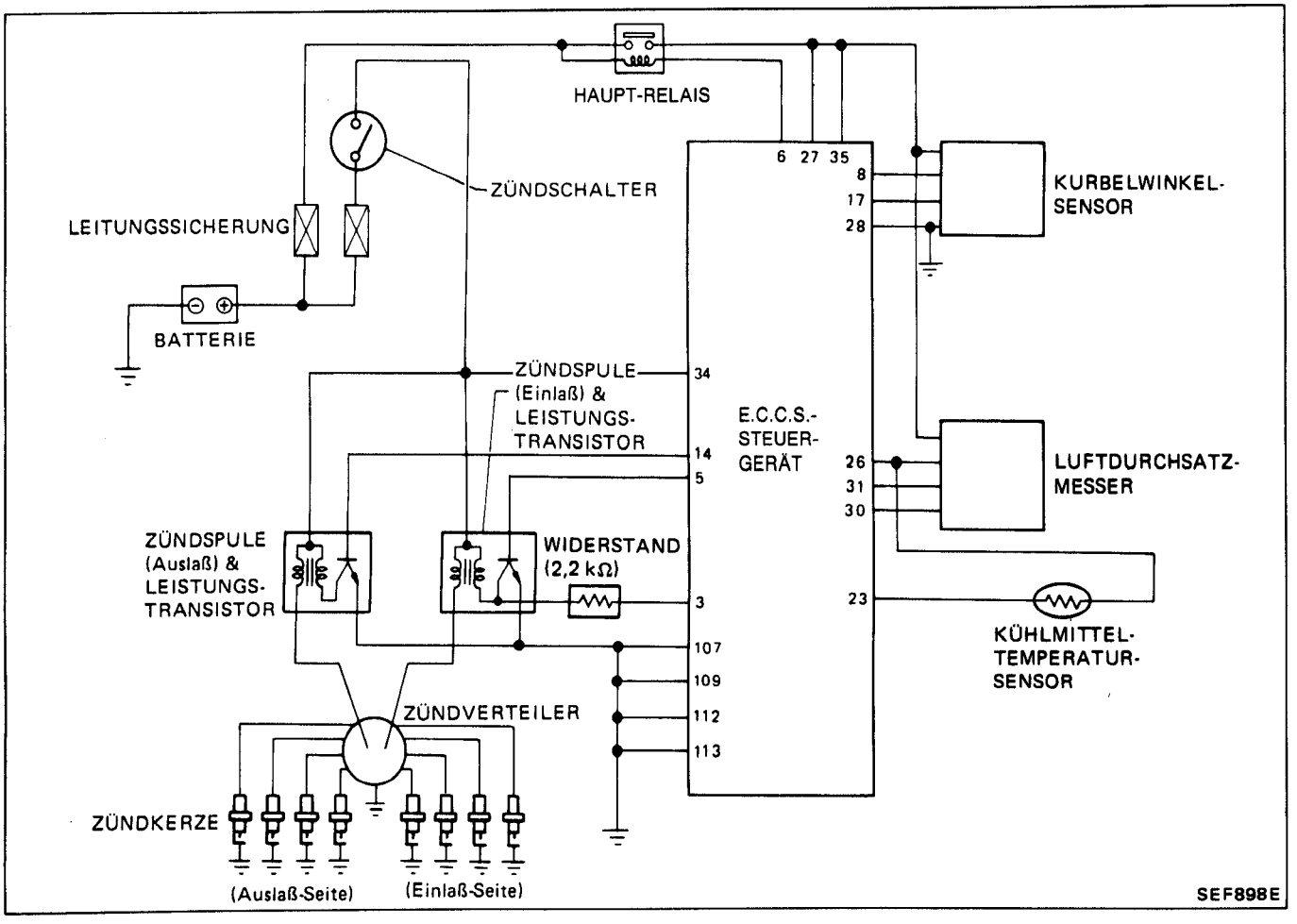
Wirkungsweise

Betriebszustand	Funktion des Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil
① Beim Anlassen des Motors ② Einige Sekunden nach dem Anlassen des Motors ③ Einige Minuten nach dem Anlassen des Motors bei einer Batteriespannung von unter 10V ④ Öldruckschalter der Hilfskraft-Lenkanlage "EIN" — Beleuchtungsschalter "EIN" — Gebläsemotor-Schalter "EIN" — Schalter für Heckscheibenheizung "EIN"	EIN
Außer den oben gennanten Betriebszuständen	AUS

Steuerung des Zündkerzenumschaltung



Das Zündkerzen-Schaltsteuerungssystem dient dazu, beim Fahren mit hoher Belastung das Zündsystem von der 2-Zündkerzenzündung auf die 1-Zündkerzenzündung umzuschalten, um das Motorgeräusch herabzusetzen.



Wirkungsweise

Kühlmitteltemperatur °C	Betriebszustand des Motors	Motordrehzahl 1/min	Zündungssteuerung
Unter 70	Hoher Lastzustand	Über 2.500	1-Zündkerzenzündung
		Unter 2.500	2-Zündkerzenzündung
	Leichter Lastzustand	Jeder Wert	2-Zündkerzenzündung
Über 70	Hoher Lastzustand	Über 2.400	1-Zündkerzenzündung
		Unter 2.400	2-Zündkerzenzündung
	Leichter Lastzustand	Jeder Wert	2-Zündkerzenzündung

Beschreibung des ausfallsicheren Systems

1. Funktionsstörung des Luftdurchsatzmessers
   Wenn die Ausgangsspannung des Luftdurchsatzmessers den vorgeschriebenen Wert unter- oder überschreitet, stellt das E.C.U. eine Funktionsstörung des Luftdurchsatzmessers fest. Sollte eine Funktionsstörung des Luftdurchsatzmessers vorliegen, übernimmt der Regelklappen-Sensor die Funktion des Luftdurchsatzmessers.
   Auch dann, wenn eine Funktionsstörung des Luftdurchsatzmessers vorliegt, kann der Motor angelassen und das Fahrzeug betrieben werden. Jedoch steigt die Drehzahl des Motors nicht über 2.800/min an, um den Fahrer darüber zu informieren, daß die Funktion des ausfallsicheren Systems eingesetzt hat.

Wirkungsweise

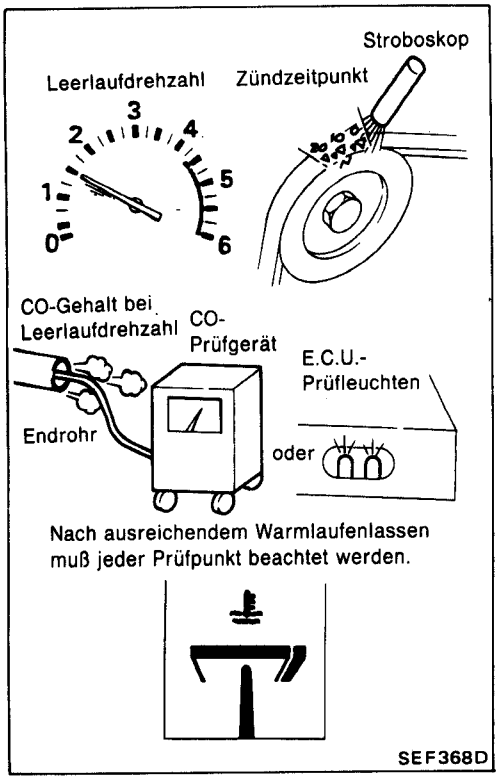
Zustand des Motors	Zündschalter-Stellung	Ausfallsicheres System	Ausfallsichere Funktion
Abgestellt	BELIEBIG	Ohne Funktion	–
Anlasserbetätigung	ON/EIN	In Funktion	Motor wird durch einen vom E.C.U. ausgelösten vorherbestimmten Einspritzimpuls in Betrieb gesetzt.
Läuft	OFF/AUS		Motordrehzahl steigt nicht über 2.800/min

2. Funktionsstörung des Einspritzventils
   Wenn die Motordrehzahl bei abwechselnder Einspritzung unter 2.000/min liegt (außer während des Beschleunigungsvorgangs) und der Einspritzimpuls-Winkel kleiner ist als 79 Grad (Kurbelwinkel), falls wenigstens ein Einspritzventil aufgrund einer elektrischen Störung viermal aufeinander keinen Kraftstoff einspritzt, bewertet das E.C.U. diesen Zustand des Einspritzventils als Störung. Auch dann, wenn eine Funktionsstörung eines Einspritzventils vorliegt, kann der Motor angelassen und das Fahrzeug betrieben werden. Jedoch steigt die Motordrehzahl nicht über 2.800/min an, um den Fahrer darüber zu informieren, daß die Funktion des ausfallsicheren Systems eingesetzt hat.

Wirkungsweise

Zustand des Motors, der eine Funktionsstörung erkennen läßt	Anzahl der schadhaften Einspritzventile	Dauer des Einspritzimpules	Ausfallsichere Funktion
Niedriger als 2.000/min (mit Ausnahme der Beschleunigungsphase)	1	1) Bei abwechselnder Einspritzung Normale Impulsdauer mit dem verbleibendem Einspritzventil alle 120 Grad. 2) Bei gleichzeitiger Einspritzung Doppelte Impulsdauer mit dem verbleibendem Einspritzventil.	Die Motordrehzahl steigt nicht über 2.800/min an.
	2	Null	Kraftstoff wird abgeschaltet.

NOTIZEN



Fahrverhalten

1. Kontrollieren, ob folgende Punkte den Vorschriften entsprechen:
KONTROLLDATEN:
1) Leerlaufdrehzahl
   800 ± 50/min
2) Zündzeitpunkt
   10° ± 2° vor OT
3) CO-Gehalt im Leerlauf
   1,0 bis 7,0% Nicht A.I.V.-gesteuerter Zustand (im Auspuff-Endrohr) oder Blinken der roten Prüfleuchte des E.C.U. (wenn diese blinkt, ist der CO-Gehalt bei Leerlaufdrehzahl i.O.).

Vgl. Seite EF & EC-290.

4) Gemischverhältnis bei mittlerer Motordrehzahl (ungefähr 2.000/min).
   Anzahl der gleichzeitigen Blinkzeichen der roten und grünen Prüfleuchte des E.C.U.:
   7-mal oder häufiger/10 Sekunden

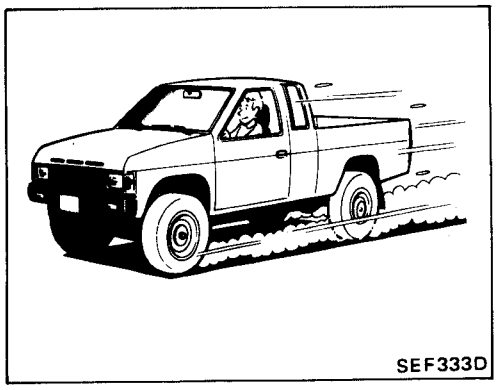
Vgl. Seite EF & EC-288.

5) Drehzahl, bei der der Leerlaufschalter von AUS auf EIN umgeschaltet wird.

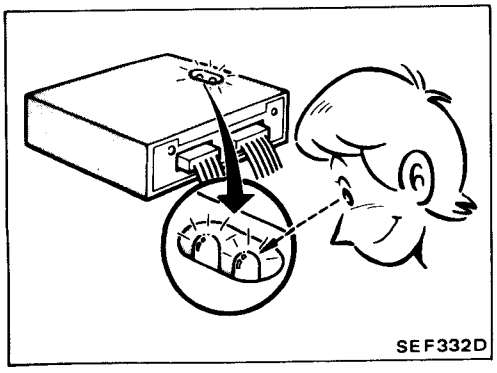
$$1.600 \begin{smallmatrix} +550 \\ -250 \end{smallmatrix} \text{ /min}$$

Wenn nicht i.O., auf den vorgeschriebenen Wert einstellen.

Vgl. Seite EF & EC-252.



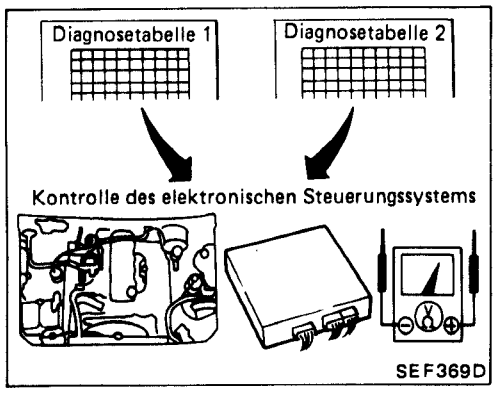
2. Probefahrt durchführen.
   Die Wirksamkeit der vorgenommenen Einstellungen mit Hilfe einer Probefahrt ermitteln.



3. Eine E.C.C.S.-Selbstdiagnose durchführen.

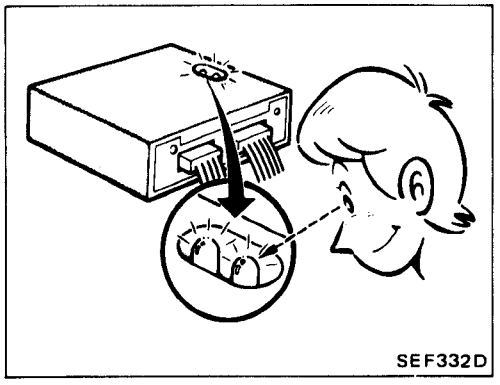
Vgl. Seite EF & EC-216.

Fahrverhalten (Forts.)



4. Erweist sich das Ergebnis der Kontrolle des Fahrverhaltens bzw. der Probefahrt als nicht zufriedenstellend oder zeigen sich bei der Durchführung der E.C.C.S.-Selbstdiagnose Funktionsstörungen, ist unter Zugrundelegung der während der vorstehenden Prüfungen erkannten Störungen eine allgemeine Kontrolle sowie eine Überprüfung des E.C.C.S.-Systems unter Beachtung der DIAGNOSETABELLEN 1 und 2 durchzuführen.
   Jegliche erkannten Störungen sind zu beheben.

Vgl. Seite EF & EC-213.



5. Diagnose der EIN/AUS-Schalterfunktionen durchführen.

Vgl. Seite EF & EC-225.

6. Probefahrt durchführen.
   Die Betriebsleistungen des Fahrzeuges nach Durchführung sämtlicher Kontrollen erneut auf ihre Wirksamkeit überprüfen.

TABELLE ZUR KONTROLLE DER SYSTEME

Sensoren und Aktuatoren / Seitenverweise für Kontrolle / System	Kurbelwinkel-Sensor	Luftdurchsatzmesser	Kühlmittel-temperatur-Sensor	Zündschalter	Einspritzventil	Regelklappen-Sensor	Kupplungs-/Leergangschalter	Abgas-Sensor	Batteriespannung	E.G.R.-Unterdruckabschaltmagnetventil	Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil
Seitenverweise für Kontrolle	EF & EC-234	EF & EC-238	EF & EC-242	Vgl. Abschnitt EL	EF & EC-254	EF & EC-250	EF & EC-260	EF & EC-248	—	EF & EC-304	EF & EC-276
Steuerung von Kraftstoffeinspritzung und Gemischverhältnis-Rückkopplung	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
Zündzeitpunkt-Steuerung	○	○	○	○		○			Leistungstransistor		
Steuerung des Zündkerzenumschaltung	○	○	○						Leistungstransistor		
Steuerung der Kraftstoffpumpe	○			○					Kraftstoffpumpenrelais		
Steuerung der Gemisch-Vorwärmeinrichtung	○		○	○	○				Relais für Gemisch-Vorwärmeinrichtung		
A.I.V.-Steuerung	○		○			○					
Steuerung der Leerlaufdrehzahlsteigerung	○		○	○					○		○
E.G.R.-Steuerung	○		○	○		○				○	

Diese Tabelle gibt Auskunft über die Prüfpunkte für das E.C.C.S.-Steuerungssystem. Bei jedem Teilsystem ist es erforderlich, die mit "○" gekennzeichneten Sensoren oder Auslöser zu kontrollieren.

Diagnosetabelle 1

Diagnosetabelle 2

TABELLE ZUR KONTROLLE DES FAHRVERHALTENS

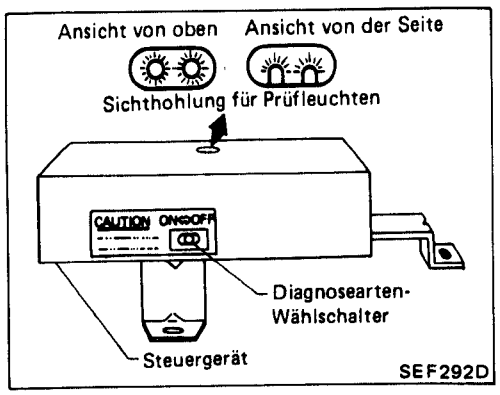
PRÜFPUNKT / SEITENVERWEISE FÜR KONTROLLE EF & EC.			ALLGEMEINE KONTROLLE																		KONTROLLE DES E.C.C.S.-SYSTEMS		
			KRAFTSTOFFANLAGE				ELEKTRISCHE ANLAGE					LUFTFÜHRUNGSSYSTEM							LEERLAUF-DREHZAHL-STEIGERUNGS-MAGNET-VENTIL		KURBELWINKEL-SENSOR		
			Kraftstoffstand	Kraftstoffpumpe	Kraftstoff-Filter	Kraftstoffleitung	Batterie	Zündkerze	Zündkabel	Drehstromgenerator	Anlasser	Luftfilter	Luftführungsleitung	E.G.R.-Ventil	A.B.-Ventil	F.I.C.D.-Magnetventil	Schnellleerlauf-Nocken	P.C.V.	Kurzschluß	Stromkreis-Unterbrechung	180°-Signal-Geräusche	180°-Signal-Störungen	1°-Signal-Störungen
DAS FAHRVERHALTEN BEEINTRÄCHTIGENDE STÖRUNGEN			–	–	–	–	–	–	–	Vgl. Abschnitt EL.		–	–	304	300	292	292	–	292		234		
RUCKARTIGE VERÄNDERUNGEN ("SÄGEN")	FAHRWIDERSTAND/BELASTUNG	Hohe Last			○	○		◎	○			○	○	○				○			○	○	○
		Mittlere Last			○	○		◎	○			○	○	◎				○			○	○	○
		Geringe Last			○	○		◎	○			○	○	◎				○			○	○	○
	FAHREN MIT BESCHLEUNIGUNG	Langsame Beschleunigung			○	○		◎	○			○	○	◎				○			○	○	○
	FAHREN MIT VERZÖGERUNG	Schnelle Verzögerung			○	○		◎	○			○	○	○				○			○	○	○
		Langsame Verzögerung			○	○		◎	○			○	○	○				○			○	○	○
VERZÖGERTE GASANNAHME		Schnelle Beschleunigung			○	○		◎	○			○	○	○				○			○	○	○
		Langsame Beschleunigung			○	○		◎	○			○	○	○				○			○	○	○
STOTTERN		Schnelle Beschleunigung			○	○		◎	○			○	○	○				○			○	○	○
		Langsame Beschleunigung			○	○		◎	○			○	○	○				○			○	○	○
FEHLZÜNDUNG					○	○			○				○		○			○			○	○	○
NACHZÜNDUNG									○			○						○			○	○	○
LEERLAUF-STABILITAT								◎	○	○		○	○	◎	○	○	◎	○		◎	○	○	○
ABSTERBEN DES MOTORS			○	○	○	○	○	◎	○	○		○	○	○	○	○	◎	○			◎	◎	◎
ANLASSVERHALTEN			○	○			○	◎	○	○	○	○	○				○	○			◎	◎	◎

In dieser Tabelle sind die bei jedem Anzeichen einer Störung ("Symptom") zu kontrollierenden Punkte ("Prüfpunkte") angegeben. Bei jedem Symptom müssen die mit " ◎ " oder " ○ " gekennzeichneten Sensoren oder Auslöser überprüft werden. Mit " ◎ " gekennzeichnete Punkte haben einen beträchtlichen Einfluß auf das Fahrverhalten. Bevor die mit " ○ " gekennzeichneten Punkte überprüft werden, sind die mit " ◎ " gekennzeichneten Prüfpunkte zu behandeln. Jedes Symptom kann auch durch ein unvorschriftsmäßiges Gemisch-Verhältnis, durch unvorschriftsmäßige Zündverhältnisse oder durch übermäßige zurückgeführte Auspuffabgas-Menge hervorgerufen werden.

Diagnosetabelle 2 (Forts.)

KONTROLLE DES E.C.C.S.-SYSTEMS																				
LUFT-DURCH-SATZ-MESSER	KÜHLMITTEL-TEMPERATUR-SENSOR			REGEL-KLAPPEN-SENSOR		E.G.R.-UNTERDRUCK-ABSCHALT-MAGNETVENTIL		ABGAS-SENSOR		EIN-SPRITZ-VENTIL *	KUPP-LUNGS-/LEER-GANG-SCHAL-TER	ANLASS-SIGNAL		ZÜNDUNGS-SIGNAL		BAT-TERIE-SPAN-NUNG	KRAFTSTOFF-PUMPEN-STROMKREIS			GE-MISCH-VOR-WÄRM-EINRICH-TUNG
Schlechter An-schluß	Kurz-schluß	Strom-kreis-Unter-brechung	Schlechter An-schluß	Kurz-schluß	Strom-kreis-Unter-brechung	Kurz-schluß	Strom kreis-Unter-brechung	Kurz-schluß	Strom kreis-Unter-brechung	Ver-stopft	Kurz-schluß	Kurz-schluß	Strom-kreis-Unter-brechung	Kurz-schluß	Strom-kreis-Unter-brechung	Niedrige Span-nung	Kurz-schluß	Strom-kreis-Unter-brechung	Schlechter An-schluß	Strom-kreis-Unter-brechung (Nur bei kaltem Zustand)
238	242			250		304		248		–	260	258		244		–	266			262
◎	○	○	○				◎	○	○	◎									○	○
◎	○	○	○				◎	○	○	◎									○	○
◎	○	○	○				◎	○	○	◎									○	○
◎	○	○	○				◎	○	○	◎									○	○
◎	○	○	○				○	○	○	◎									○	○
◎	○	○	○				○	○	○	◎									○	○
◎	○	○	○	◎	◎		○	○	○	◎	○								○	○
◎	○	○	○	◎	◎		○	○	○	◎	○								○	○
◎	○	○	○	◎	◎		○			◎	○								○	○
◎	○	○	○	◎	◎		○			◎	○								○	○
◎	○		○	○	○			○	○	◎	○								○	○
◎		○	○	○	○		◎	○	○											○
○	○	○	○				○	○	○	◎									○	○
◎	○	○	○					○	○	◎				○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○							◎		○	○	○	○	○	○	○	○	

*** Bei einem Kurzschluß oder einer Stromkreisunterbrechung im Schalt- bzw. Stromversorgungskreis des Luftdurchsatzmessers und des Einspritzventils tritt das ausfallsichere System in Funktion, so daß die Drehzahl des Motors nicht bis auf 2.800/min oder darüber ansteigt.**

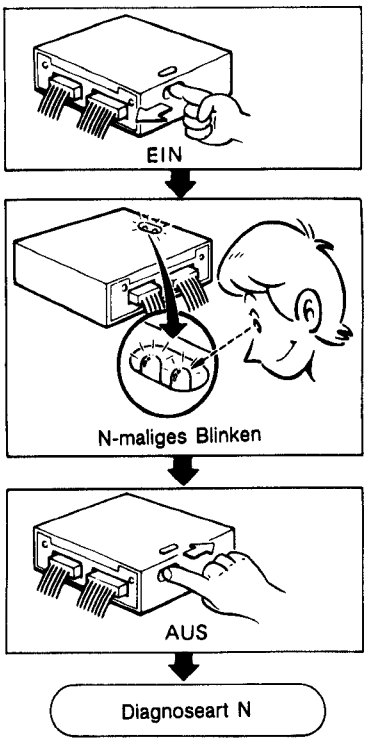


Beschreibung

Die Selbstdiagnose ermöglicht das Erkennen von Funktionsstörungen wichtiger Sensoren und Aktuatoren (d.h. Betätigungsglieder, Auslöser und Stellantriebe) des konzentrierten elektronischen Motor-Steuerungssystems (E.C.C.S.). Mit dem Selbstdiagnose-System lassen sich 5 Diagnosearten durchführen.

1. **Diagnoseart I — Monitor A der Gemischverhältnis-Rückkopplung (Feedbacksteuerung)**
   - Bei mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
     Die grüne Prüfleuchte (Diagnose-L.E.D.) LEUCHTET bei kraftstoffarmen (magerem) Gemisch AUF und ERLISCHT bei kraftstoffreichem (fettem) Gemisch.
   - Bei nicht mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
     Die grüne Diagnose-L.E.D. bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET.
2. **Diagnoseart II — Monitor B der Gemischverhältnis-Rückkopplung**
   Die Funktion der grünen Diagnose-L.E.D. ist dieselbe wie unter Diagnoseart I.
   - Bei mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
     Bei Steuerung des Gemischverhältnisses innerhalb der vorgeschriebenen Werte erfolgt das AUFLEUCHTEN und ERLÖSCHEN der roten Diagnose-L.E.D. gleichzeitig mit dem der grünen.
   - Bei nicht mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
     Die rote Diagnose-L.E.D. bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET.
3. **Diagnoseart III — Selbstdiagnose**
   Diese Diagnoseart ist dieselbe, wie sie von dem bisherigen Selbstdiagnose-System bekannt ist.
4. **Diagnoseart IV — EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose**
   Bei dieser Diagnoseart läßt sich mit Hilfe der Diagnose-Leuchtdioden (L.E.D.en) die Schalterfunktion EIN/AUS überprüfen für
   - Leerlaufschalter
   - Anlaß-Schalter
   - Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor
5. **Diagnoseart V — Echtzeit-Diagnose**
   In dem Augenblick, in dem die Funktionsstörung erkannt wird, erfolgt die optische Anzeige sofort. Mit anderen Worten: Die Bedingung, unter der die Funktionsstörung auftritt, kann durch Beobachten der Diagnose-L.E.D.en während der Probefahrt festgestellt werden.

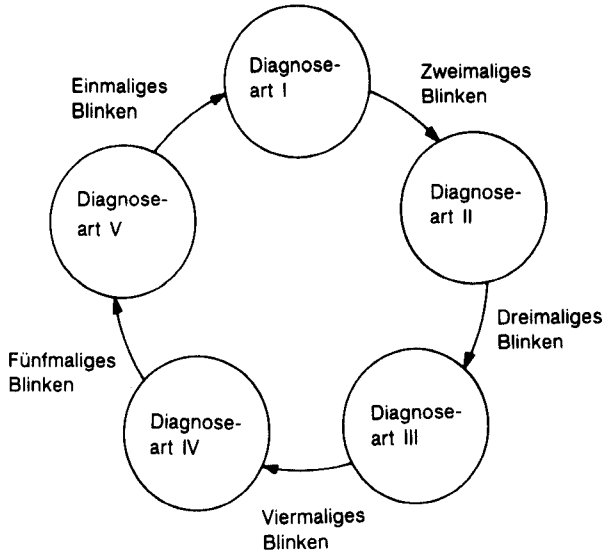
Beschreibung (Forts.)



SEF781E

EINSCHALTEN DER DIAGNOSEARTEN

1. Zündung EINSCHALTEN.
2. Den Diagnosearten-Wählschalter in Stellung EIN bringen und warten, bis die Prüfleuchten blinken.
3. Die Anzahl des Aufblinkens zählen und, nachdem die für die gewünschte Diagnoseart erforderliche Anzahl von Blinkzeichen erreicht ist, den Diagnosearten-Wählschalter sofort vollständig nach links drehen.



SEF989D

HINWEIS:

Wird die Zündung während der Durchführung der Diagnose in jeder Diagnoseart ausgeschaltet und dann, nachdem die Stromzufuhr zum E.C.U. vollständig unterbunden worden ist, wieder eingeschaltet, kehrt die Diagnoseart ungeachtet der Stellung des Diagnosearten-Wählschalters in die Diagnoseart I zurück.

Der Speicherinhalt wird gelöscht, wenn

1. die Batterie abgeklemmt wird,
2. nach dem Wählen der Diagnoseart III die Diagnoseart IV gewählt wird.
   Wurde der Diagnosearten-Wählschalter jedoch in vollständig im Uhrzeigersinn gedrehter Stellung festgehalten, erfolgt — beginnend mit der Diagnoseart I — eine Fortsetzung des Diagnoseartenschaltens → II → III → IV → V → I usw., wodurch ein Löschen des Speicherinhalts verhindert wird.

Diagnosearten I & II — Monitoren A & B der Gemischverhältnis-Feedbacksteuerung

Bei diesen Diagnosearten bieten die L.E.D.en des E.C.U. Informationen über den Zustand des Gemischverhältnis-Monitors und über den für die Überwachung des Gemischverhältnis-Rückkopplungskoeffizienten vorgesehenen Monitors.

<table>
<tr><th rowspan="2">Diagnoseart</th><th rowspan="2">L.E.D.</th><th rowspan="2">Motor abgestellt (Zündung EINGE-SCHALTET)</th><th colspan="4">Motor in Betrieb</th></tr>
<tr><th>Steuerung ohne Rück-koppelung</th><th colspan="3">Steuerung mit Rückkoppelung (Regelkreis)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Diagnoseart I (Monitor A)</td><td>Grün</td><td>EIN</td><td>*Bleibt EIN- oder AUSGE-SCHALTET</td><td colspan="3">Blinkt</td></tr>
<tr><td>Rot</td><td>EIN</td><td colspan="4">AUS</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Diagnoseart II (Monitor B)</td><td>Grün</td><td>EIN</td><td>*Bleibt EIN- oder AUSGE-SCHALTET</td><td colspan="3">Blinkt</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Rot</td><td rowspan="3">AUS</td><td rowspan="3">*Bleibt EIN- oder AUSGE-SCHALTET (in Übereinstimmung mit der grünen L.E.D.)</td><td colspan="3">Ausgleich des Gemischverhältnisses</td></tr>
<tr><td>Mehr als 5% zu fett</td><td>Zwischen 5% zu mager und 5% zu fett</td><td>Mehr als 5% zu mager</td></tr>
<tr><td>AUS</td><td>Blinkt gleichzeitig mit der grünen L.E.D.</td><td>Bleibt EINGE-SCHALTET</td></tr>
</table>

* Entspricht dem Zustand, in dem sich die L.E.D. en kurz vor dem Abschalten der Rückkopplung befanden.

Diagnoseart III — Selbstdiagnose-System

Das E.C.U. überwacht laufend die Funktion dieser Sensoren und Aktuatoren, und zwar ungeachtet der Zündschlüssel-Stellung. Tritt eine Funktionsstörung auf, wird die entsprechende Information im E.C.U. gespeichert und kann durch Drehen des an der Seite des E.C.U. vorgesehenen Diagnosearten-Wählschalters wieder aus dem Speicher abgerufen werden. Wird die betreffende Diagnoseart gewählt, wird die Funktionsstörung durch das Aufleuchten (Blinken) einer ebenfalls zur Ausstattung des E.C.U. gehörenden roten und einer grünen Leuchtdiode (L.E.D.) angezeigt. Da sämtliche Selbstdiagnose-Ergebnisse im Speicher des E.C.U. festgehalten werden, können selbst sporadisch auftretende Funktionsstörungen oder Fehlfunktionen diagnostiziert werden.
Um welches Teil es sich bei einer Funktionsstörung oder Fehlfunktion handelt, wird durch die Häufigkeit der Wiederholung der von der roten und grünen L.E.D. abgegebenen Blinkvorgänge (Blinkfrequenz) angezeigt. Zuerst leuchtet dabei immer die rote L.E.D. und danach die grüne auf. Hierbei bedeutet ein Aufblinken der roten L.E.D. einen Wert der Zehnerzahlengruppe, während die Blinkfrequenz der grünen L.E.D. auf die betreffende Einerzahl hinweist. Wenn beispielsweise die rote L.E.D. einmal und danach die grüne zweimal blinkt, entspricht dies der Zahl "12" und bedeutet, daß eine Fehlfunktion des Luftdurchsatzmesser-Signals vorliegt. Auf diese Weise lassen sich sämtliche Störungen mit Hilfe dieser Schlüsselzahlen lokalisieren.

- **Springt der Motor nicht an, muß der Motor länger als zwei Sekunden mit dem Anlasser durchgedreht werden, ehe die Selbstdiagnose eingeleitet wird.**
- **Vor dem Einleiten der Selbstdiagnose darf der Speicher nicht gelöscht werden. Sollte dies dennoch geschehen, würde die Selbstdiagnose-Funktion für sporadisch auftretende bzw. aufgetretene Funktionsstörungen außer Funktion gesetzt werden.**

Der Speicherinhalt geht verloren, wenn

1. **die Batterie abgeklemmt wird,**
2. **nach dem Wählen der Diagnoseart III die Diagnoseart IV gewählt wird.**

TABELLE DER ANGEZEIGTEN SCHLÜSSELZAHLEN

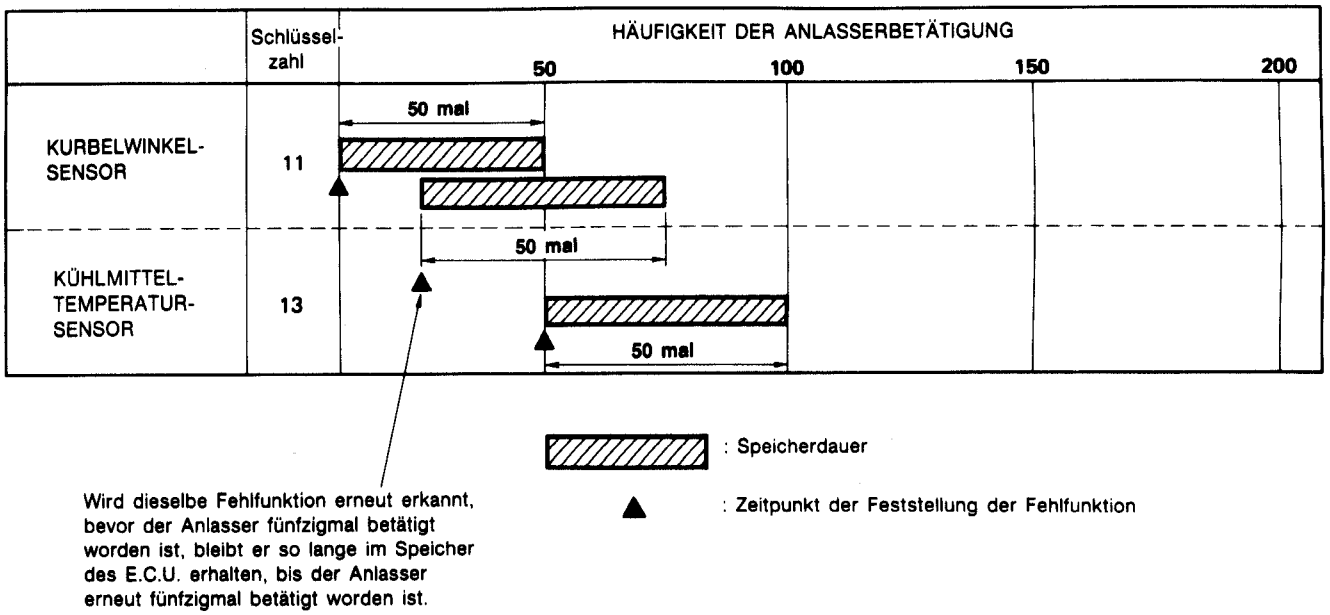
Schlüsselzahl	Störbereich
11	Schaltkreis des Kurbelwinkel-Sensors
12	Schaltkreis des Luftdurchsatzmessers
13	Schaltkreis des Kühlmitteltemperatur-Sensors
21	Kein Zündungs-Signal in der Primärwicklung
31	E.C.U. (E.C.C.S.-Steuergerät)
33	Schaltkreis des Abgas-Sensors
43	Schaltkreis des Regelklappen-Sensors
51	Einspritzventil
55	Keine Fehlfunktion im vorstehenden Schaltkreis

Diagnoseart III — Selbstdiagnose-System (Forts.)

SPEICHERUNG VON DIAGNOSE-ERGEBNISSEN

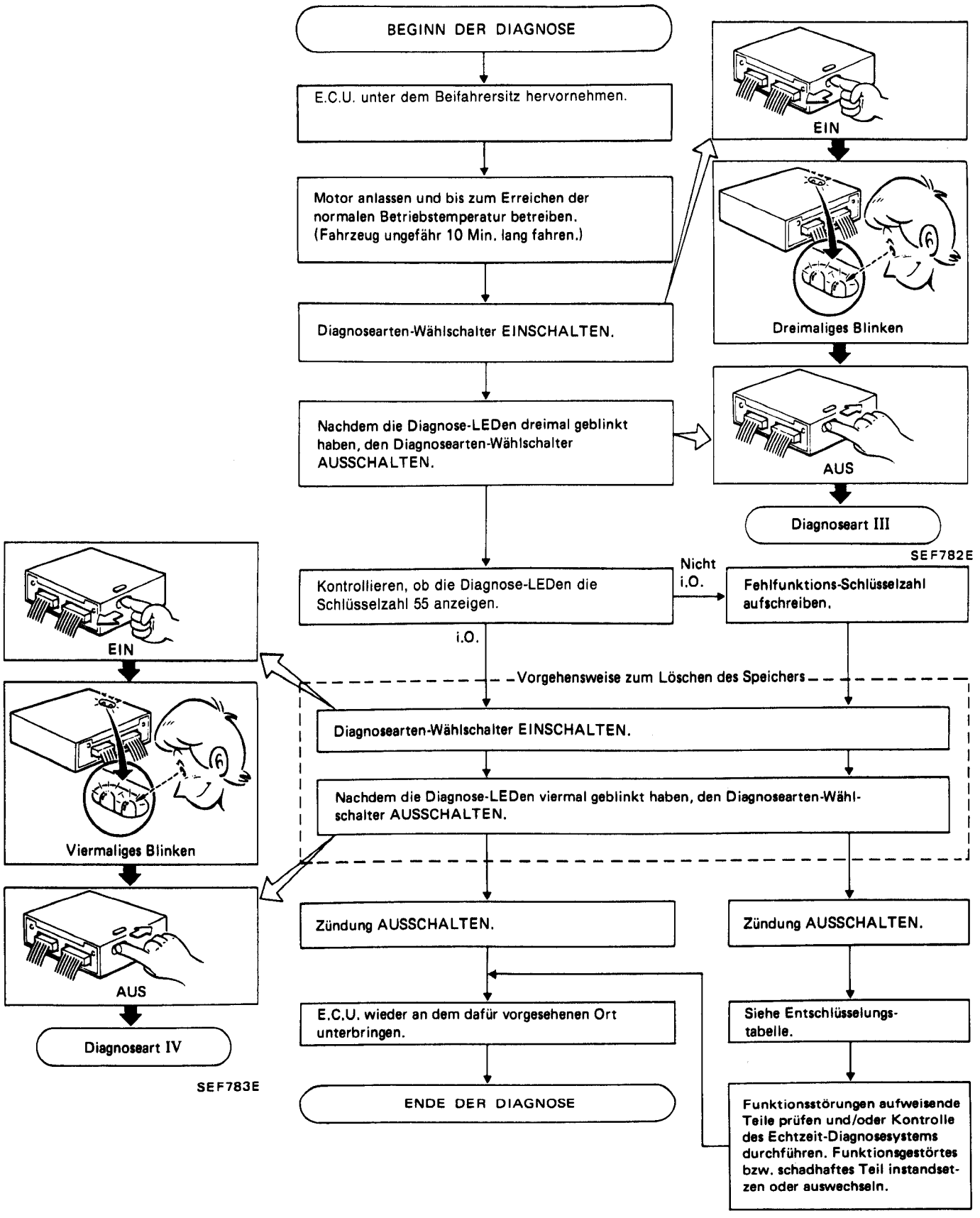
Die Diagnoseergebnisse werden im Speicher des E.C.U. beibehalten, bis der Anlasser nach dem Zeitpunkt, wo ein Diagnosegegenstand als schadhaft erkannt wurde, fünfzigmal betätigt wurde, Danach wird das Diagnoseergebnis automatisch gelöscht. Wenn ein Diagnosegegenstand, der als schadhaft erkannt wurde und im Speicher gespeichert ist, wieder als schadhaft erkannt wird, bevor der Anlasser fünfzigmal betätigt wird, ersetzt das zweite Ergebnis das vorhergehende. Es wird im Speicher des E.C.U. beibehalten, bis der Anlasser weiter fünfzigmal betätigt wird.

SPEICHERDAUER-TABELLE (Beispiel)



Diagnoseart III — Selbstdiagnose-System (Forts.)

DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



ACHTUNG:
Wird die Selbstdiagnose (Diagnoseart III) durchgeführt und soll anschließend auch mit einer anderen Diagnoseart gearbeitet werden, so muß vor dem EINSCHALTEN des Diagnosearten-Wählschalters die Schlüsselzahl der ermittelten Fehlfunktion aufgeschrieben oder die Diagnoseart nach AUSSCHALTEN der Zündung gewählt werden, da sonst die im E.C.U.-Speicher enthaltenen Informationen gelöscht werden.

Diagnoseart III — Selbstdiagnose-System (Forts.)

Angezeigte Schlüsselzahl	Funktionsgestörte(r) Schaltkreis oder Teile	Bei Ermittlung folgender Zustände gibt das E.C.U. ein Fehlfunktions-Signal ab.
KURBELWINKEL-SENSOR **Schlüsselzahl 11** Rot → Grün	Schaltkreis des Kurbelwinkel-Sensors	• Bei Anlasserbetätigung wird während der ersten Sekunden entwerder das 1°-Signal oder das 180°-Signal nicht eingegeben. • Bei über der hierfür vorgeschriebenen Drehzahl liegenden Fahrzeuggeschwindigkeit wird entweder das 1°-Signal oder das 180°-Signal nicht oft genug eingegeben. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-234.
LUFTDURCHSATZMESSER **Schlüsselzahl 12** Rot → Grün	Schaltkreis des Luftdurchsatzmessers	• Der Schaltkreis des Luftdurchsatzmessers weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Es wird eine ungewöhnlich hohe oder niedrige Spannung eingegeben.) **Bei übermäßigem Kraftstoff im Einspritzventilgehäuse kann ebenfalls dieser Fehler-Code angezeigt werden. Auf diesen Zustand kontrollieren.** SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-238.
KÜHLMITTELTEMPERATUR-SENSOR **Schlüsselzahl 13** Rot → Grün	Schaltkreis des Kühlmittel-temperatur-Sensors	• Der Schaltkreis des Kühlmitteltemperatur-Sensors weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Es wird eine ungewöhnlich hohe oder niedrige Ausgangsspannung eingegeben.) SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-242.
ZÜNDUNGS-SIGNAL **Schlüsselzahl 21** Rot → Grün	Schaltkreis für das Zündungs-Signal	• Während der Motor mit dem Anlasser durchgedreht wird oder läuft, wird über den Primärstromkreis kein Zündungs-Signal eingegeben. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-244.

SEF831C

SEF306D

SEF833C

SEF834C

Diagnoseart III — Selbstdiagnose-System (Forts.)

ENTSCHLÜSSELUNGSTABELLE

Angezeigte Schlüsselzahl	Funktionsgestörte(r) Schaltkreis oder Teile	Bei Ermittlung folgender Zustände gibt das E.C.U. ein Fehlfunktions-Signal ab.
E.C.U. (E.C.C.S.-STEUERGERÄT) **Schlüsselzahl 31** Rot → Grün	E.C.U.-Berechnungsfunktion Diagnosearten-Wählschalter Prüfloch	• Der Signalwert liegt außerhalb des "normalen" Bereiches. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-246.
ABGAS-SENSOR **Schlüsselzahl 33** Rot → Grün	Schaltkreis des Abgas-Sensors	• Eine ungewöhnlich hohe Ausgangsspannung wird eingegeben. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-248.
REGELKLAPPEN-SENSOR **Schlüsselzahl 43** Rot → Grün	Schaltkreis des Regelklappen-Sensors	• Der Schaltkreis des Regelklappen-Sensors weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Ausgangsspannung zu hoch oder zu niedrig.) SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-250.
EINSPRITZVENTIL **Schlüsselzahl 51** Rot → Grün	Schaltkreis des Einspritzventils	• Eines der beiden Einspritzventile arbeitet aufgrund einer Störung in der elektrischen Anlage nicht einwandfrei. SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-254.

SEF943F

SEF309D

SEF236G

SEF240G

Diagnoseart III — Selbstdiagnose-System (Forts.)

ENTSCHLÜSSELUNGSTABELLE

Angezeigte Schlüsselzahl	Funktionsgestörte(r) Schaltkreis oder Teile	Bei Ermittlung folgender Zustände gibt das E.C.U. ein Fehlfunktions-Signal ab.
Schlüsselzahl 55 (Rot, Grün)		E.C.C.S. arbeitet einwandfrei.

SEF946F

Diagnoseart IV — EIN/AUS-Schalterfunktions-diagnose-System

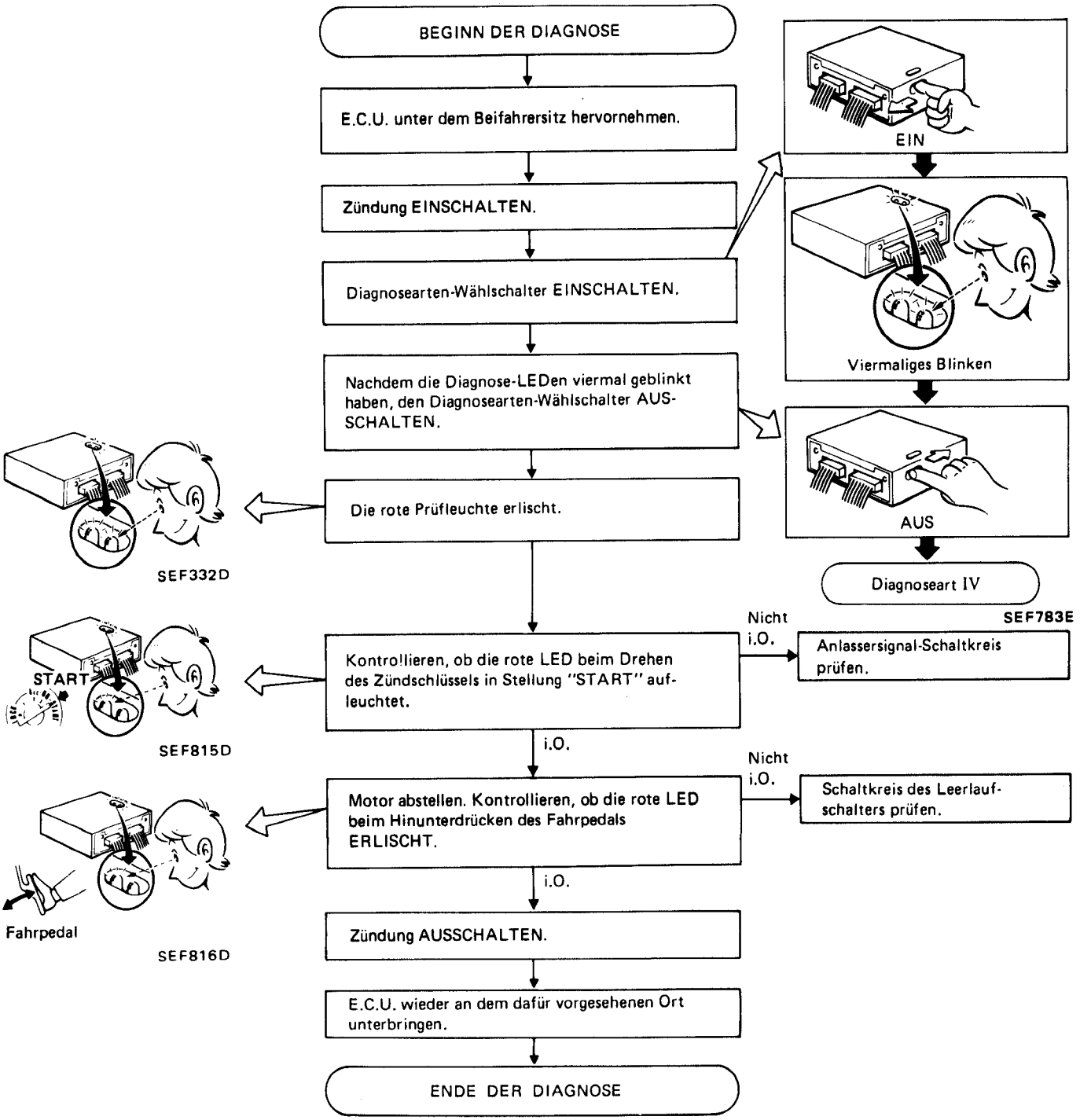
Im EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnosesystem kann die Funktion folgender Schalter fortlaufend erfaßt werden.

- Leerlaufschalter
- Anlasserschalter

  Die EIN/AUS-Stellung dieser Schalter wird beim Wählen der Diagnoseart IV im E.C.U.-Speicher festgehalten. Wird die Stellung des betreffenden Schalters von "EIN" zu "AUS" bzw. von "AUS" zu "EIN" verändert, leuchtet die rote LED des E.C.U. jedes Mal, wenn ein Schaltvorgang erfaßt wird, auf und erlischt wieder.

Diagnoseart IV — EIN/AUS-Schalterfunktions-diagnose-System (Forts.)

DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



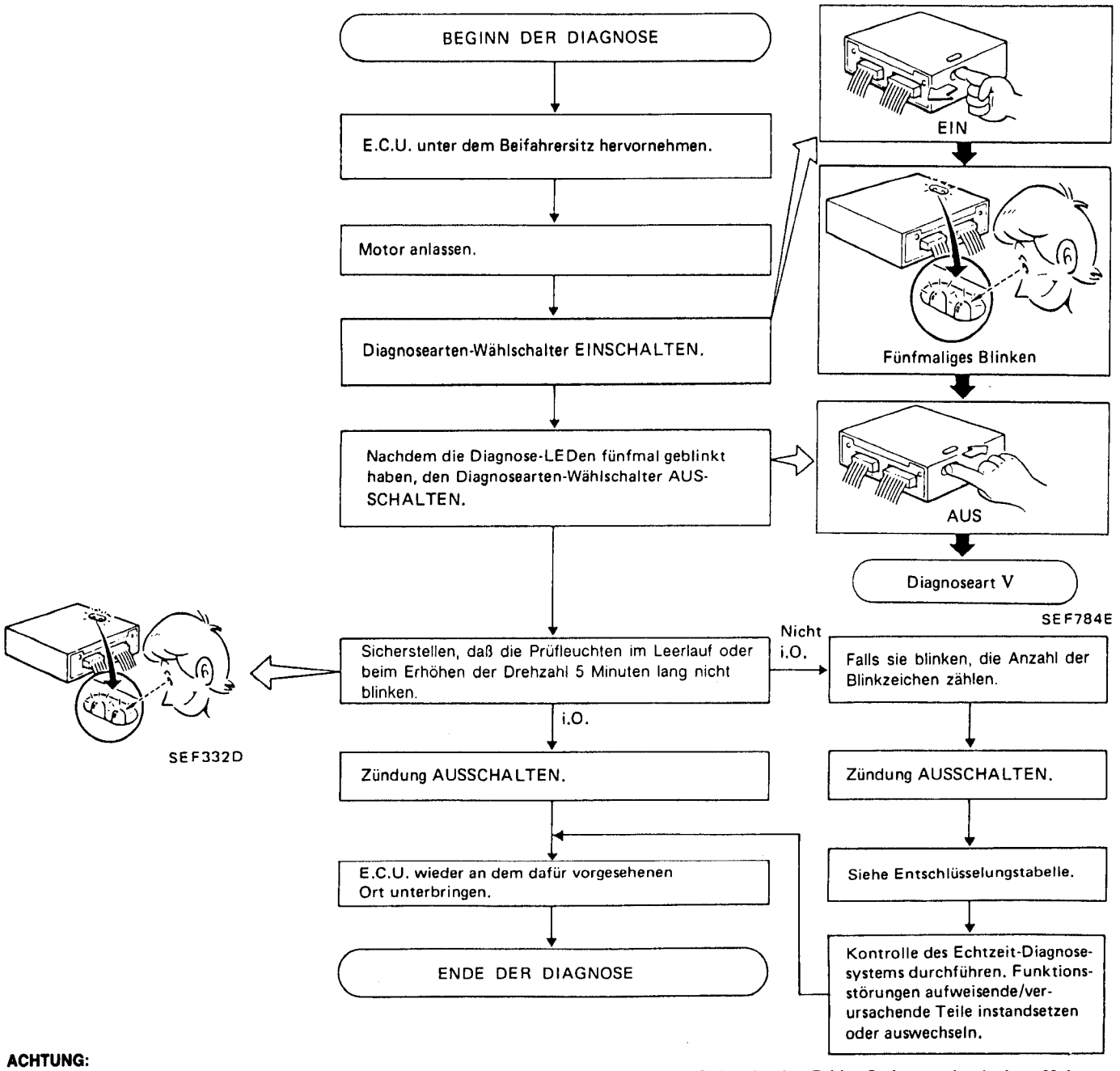
Diagnoseart V — Echtzeit-Diagnosesystem

Wenn bei der Echtzeitdiagnose eines der folgenden Teile als schadhaft beurteilt wird, erscheint sofort eine Störungsanzeige.

- Kurbelwinkel-Sensor (180°-Signal und 1°-Signal)
- Zündungs-Signal
- Ausgangssignal des Luftdurchsatzmessers

Demzufolge bietet diese Diagnose ein sehr wirksames Mittel, um während einer Probefahrt festzustellen, ob eines der vorstehenden Systeme einwandfrei arbeitet oder nicht. Im Vergleich mit der Selbstdiagnose ist die Echtzeitdiagnose außerordentlich empfindlich und kann eine Funktionsstörung sofort erfassen. Allerdings werden die während dieser Diagnose als schadhaft erkannten Gegenstände nicht im Speicher des E.C.U. beibehalten.

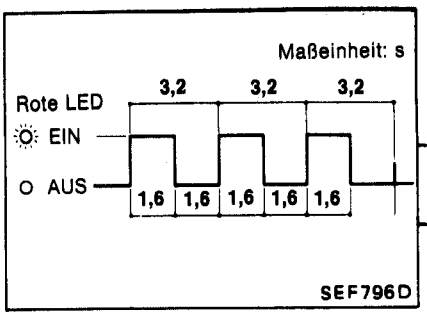
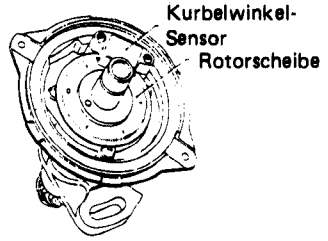
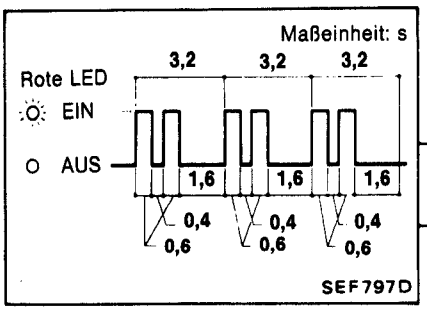
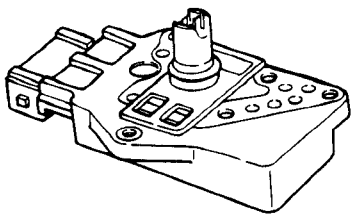
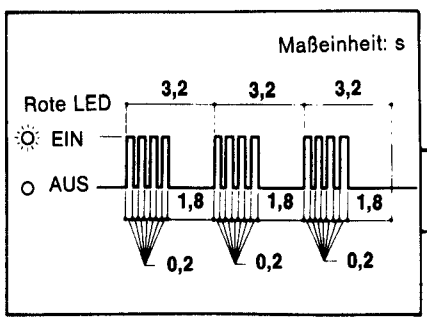
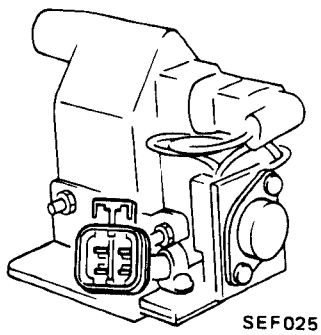
DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



ACHTUNG:
Bei Durchführung der Echtzeit-Diagnose genau auf das Blinken der LEDen achten. Das E.C.U. zeigt den Fehler-Code nur ein einziges Mal an und nimmt diese Kontrolle nicht in den Speicher auf.

Diagnoseart V — Echtzeit-Diagnosesystem (Forts.)

ENTSCHLÜSSELUNGSTABELLE

Blinkfrequenz der Diagnose-LEDen	Funktionsgestörte(r) Schaltkreis oder Teile	Bei Ermittlung folgender Zustände gibt das Steuergerät ein Fehlfunktions-Signal ab. (Vgl. hierzu Selbstdiagnose — Diagnoseart III.)
KURBELWINKEL-SENSOR		
	Funktionsstörung im Schaltkreis des Kurbelwinkel-Sensors. 	Das 1°- oder das 180°-Signal bleibt kurzfristig aus oder es werden vorübergehend mehrfache Geräuschsignale eingegeben. KONTROLLE DURCH ECHTZEIT-DIAGNOSE Vgl. Seite EF & EC-229.
LUFTDURCHSATZMESSER		
	Funktionsstörung im Schaltkreis des Luftdurchsatzmessers. 	Ungewöhnlicher kurzfristiger Anstieg des Luftdurchsatzmesser-Ausgangssignals. KONTROLLE DURCH ECHTZEIT-DIAGNOSE Vgl. Seite EF & EC-230.
ZÜNDUNGS-SIGNAL		
	Fehlfunktion des Zündungs-Signals. 	Kurzfristiges Abfallen des Primäwicklungs-Signals der Zündspule. KONTROLLE DURCH ECHTZEIT-DIAGNOSE Vgl. Seite EF & EC-231.

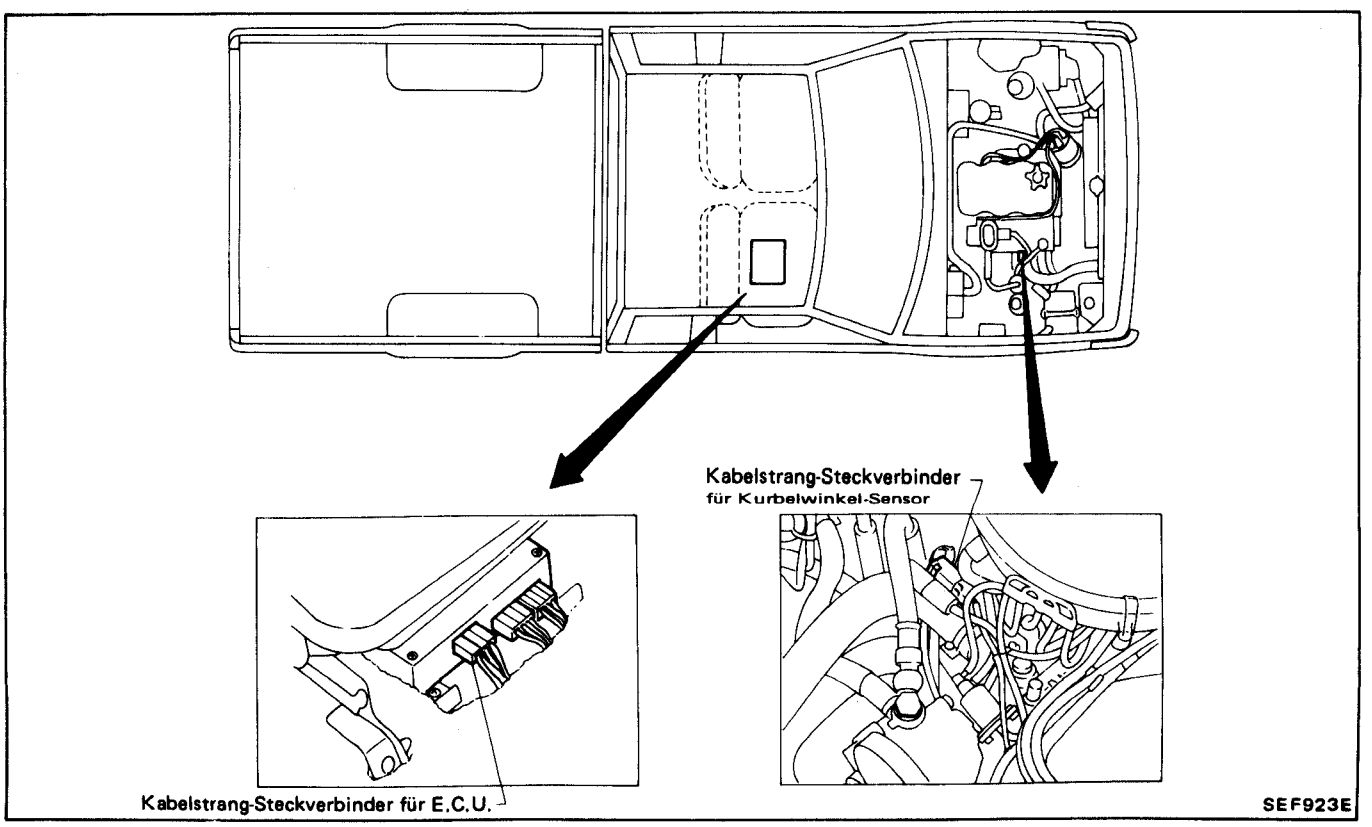
Diagnoseart V — Echtzeit-Diagnosesystem (Forts.)

KONTROLLE DURCH ECHTZEIT-DIAGNOSE

Kurbelwinkel-Sensor

O: Kontrollieren
X: Nicht kontrollieren

Prüffolge	Prüfpunkte	Prüf-bedingungen	Zu prüfende Teile			Bei Funktionsstörungen wie folgt vorgehen.
			Kabelstrang-Steckver-binder zum Kurbel-winkel-Sensor	Sensor & Aktuator	20- und 16-facher E.C.U.-Steck-verbinder	
1	Während der Echtzeit-Diagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen oder schütteln.	Während der Echtzeit-Diagnose	O	O	O	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Kabelstrang am Steckverbinder auf Durchgang prüfen.	Motor abgestellt	O	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und auf aus ihrer Lage herausgedrückte Klemmenstifte oder Korrosion kontrollieren.	Motor abgestellt	O	X	O	Klemmen-Kontaktflächen reinigen oder Klemmen-stifte vorschriftsmäßig einbauen.
4	Klemmenstifte auf Verziehung kontrollieren.	Motor abgestellt	X	X	O	Klemmenstifte richten.
5	Kabelstrang-Steckverbinder wieder zusammenfügen und Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang prüfen.	Motor abgestellt	O	X	X	Klemme auswechseln.
6	Während der Echtzeit-Diagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen oder schütteln	Während der Echtzeit-Diagnose	O	O	O	Werden während der Durch-führung der Echtzeit-Diagnose Störungscodes angezeigt, Klemme aus-wechseln.

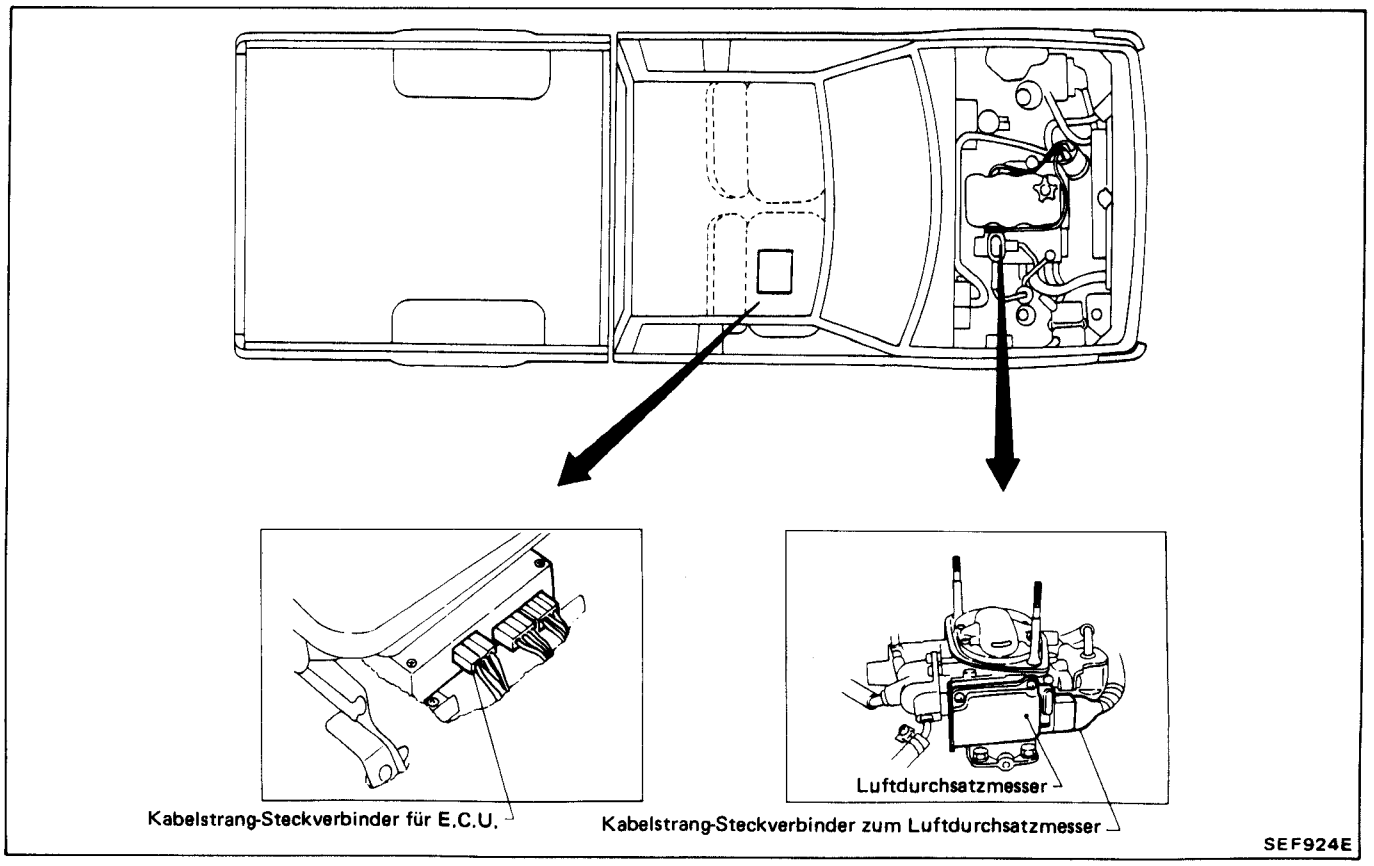


Diagnoseart V — Echtzeit-Diagnosesystem (Forts.)

Luftdurchsatzmesser

O: Kontrollieren
X: Nicht kontrollieren

Prüffolge	Prüfpunkte	Prüf-bedingungen	Zu prüfende Teile			Bei Funktionsstörungen wie folgt vorgehen.
			Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftdurchsatzmesser	Sensor & Aktuator	20- und 16-facher E.C.U.-Steckverbinder	
1	Während der Echtzeit-Diagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen oder schütteln.	Während der Echtzeit-Diagnose	O	O	O	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Kabelstrang am Steckverbinder auf Durchgang prüfen.	Motor abgestellt	O	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und auf aus ihrer Lage herausgedrückte Klemmenstifte oder Korrosion kontrollieren.	Motor abgestellt	O	X	O	Klemmen-Kontaktflächen reinigen oder Klemmenstifte vorschriftsmäßig einbauen.
4	Klemmenstifte auf Verziehung kontrollieren.	Motor abgestellt	X	X	O	Klemmenstifte richten.
5	Kabelstrang-Steckverbinder wieder zusammenfügen und Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang prüfen.	Motor abgestellt	O	X	X	Klemme auswechseln.
6	Während der Echtzeit-Diagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen oder schütteln	Während der Echtzeit-Diagnose	O	O	O	Werden während der Durchführung der Echtzeit-Diagnose Störungscodes angezeigt, Klemme auswechseln.

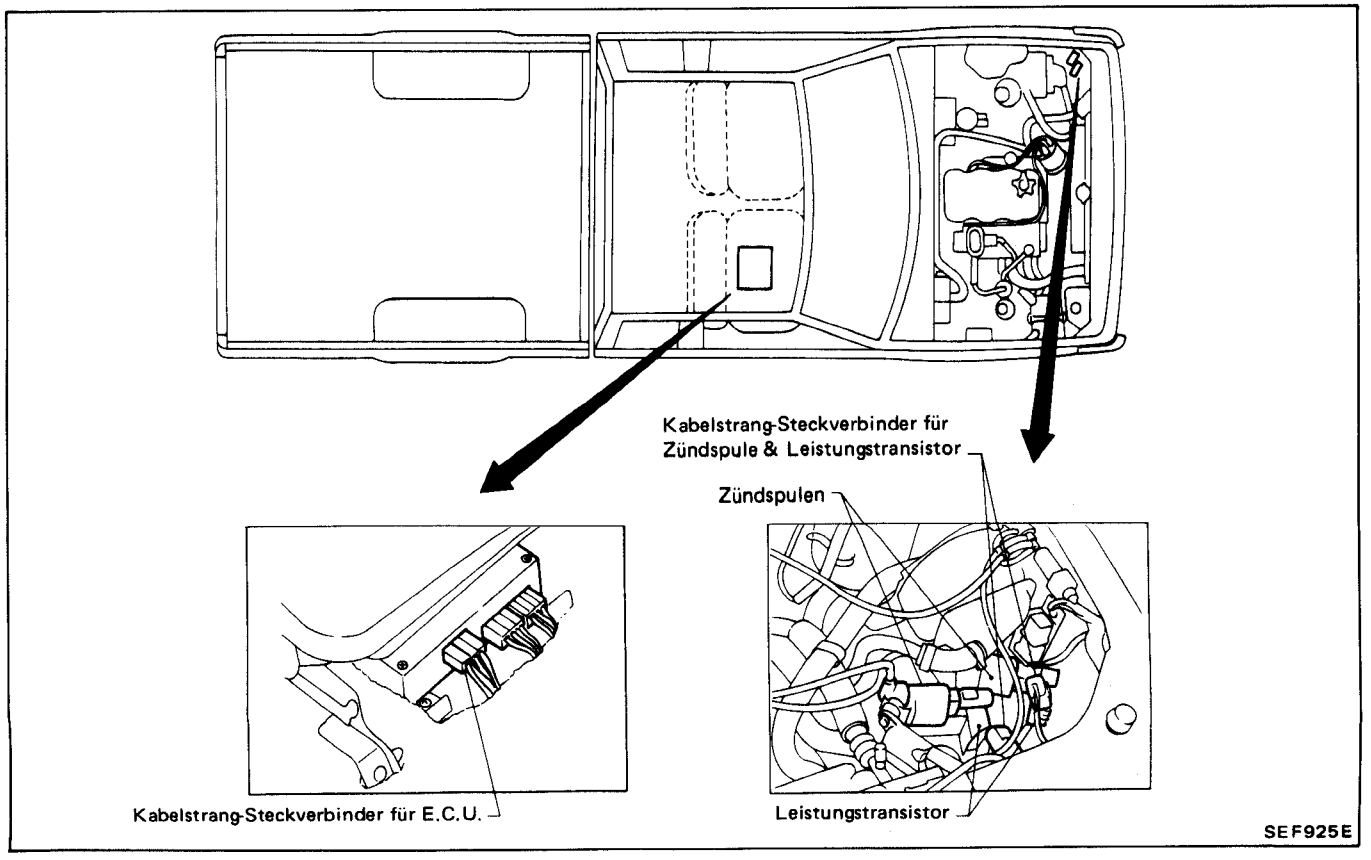


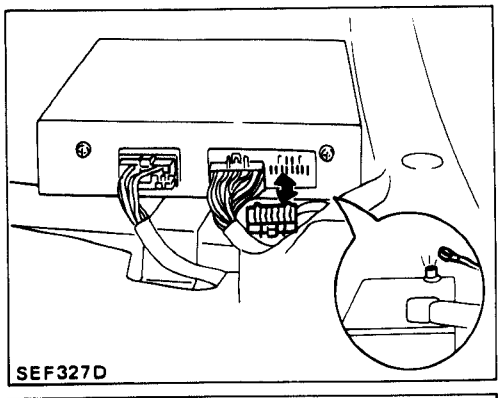
Diagnoseart V — Echtzeit-Diagnosesystem (Forts.)

Zündungs-Signal

O: Kontrollieren
X: Nicht kontrollieren

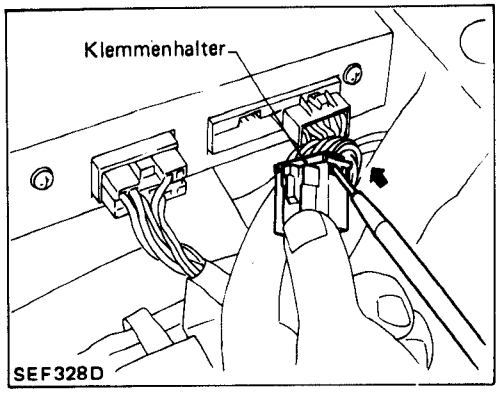
Prüffolge	Prüfpunkte	Prüf-bedingungen	Zu prüfende Teile			Bei Funktionsstörungen wie folgt vorgehen.
			Zündspule- & Leistungs-transistor-Steckver-binder	Sensor & Aktuator	20- und 16-facher E.C.U.-Steck-verbinder	
1	Während der Echtzeit-Diagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen oder schütteln.	Während der Echtzeit-Diagnose	O	O	O	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Kabelstrang am Steckverbinder auf Durchgang prüfen.	Motor abgestellt	O	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und auf aus ihrer Lage herausgedrückte Klemmenstifte oder Korrosion kontrollieren.	Motor abgestellt	O	X	O	Klemmen-Kontaktflächen reinigen oder Klemmen-stifte vorschriftsmäßig einbauen.
4	Klemmenstifte auf Verziehung kontrollieren.	Motor abgestellt	X	X	O	Klemmenstifte richten.
5	Kabelstrang-Steckverbinder wieder zusammenfügen und Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang prüfen.	Motor abgestellt	O	X	X	Klemme auswechseln.
6	Während der Echtzeit-Diagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen oder schütteln	Während der Echtzeit-Diagnose	O	O	O	Werden während der Durch-führung der Echtzeit-Diagnose Störungscodes angezeigt, Klemme aus-wechseln.




SEF327D

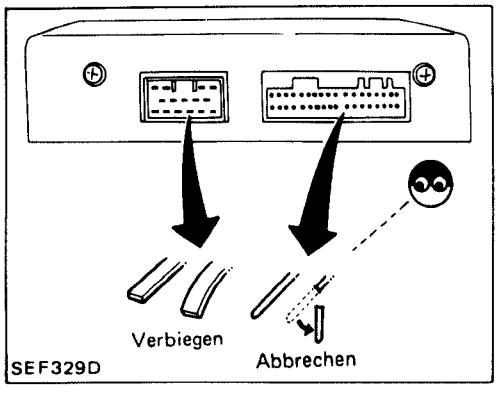
VORSICHT:

1. **Vor dem Anschließen/Trennen des E.C.U.-Kabelstrang-Steckverbinder an das/vom E.C.U. (Elektronisches Steuergerät) ist darauf zu achten, daß der Zündschalter in Stellung "AUS" gedreht und das Massekabel der Batterie abgeklemmt wird, da es sonst — trotz ausgeschalteter Zündung — zu einer Beschädigung des E.C.U. kommen kann, wenn Batteriespannung an das E.C.U. angelegt wird.**
   Eine Nichtbeachtung führt zur Beschädigung des E.C.U.



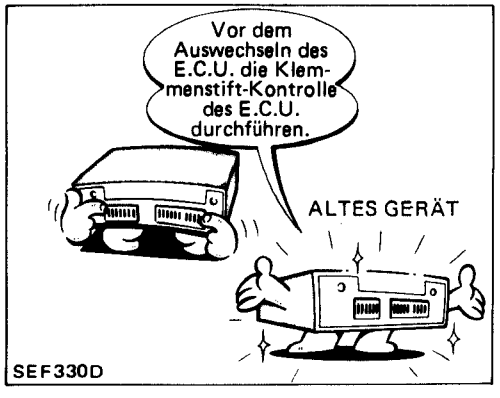
SEF328D

2. **Wenn eine Kontrolle der Eingangs-/Ausgangssignale des E.C.U. durchgeführt werden soll, muß der Stiftklemmen-Halter vom 20-fachen und 16-fachen Steckverbinder abgenommen werden, um das Einführen der Prüfspitze in den Steckverbinder zu erleichtern.**



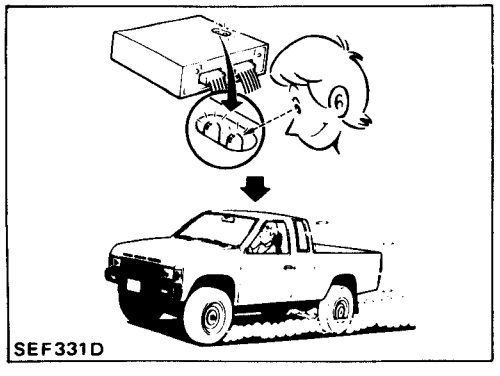
SEF329D

3. **Beim Anschließen/Trennen von Polstift-Steckverbindern an das/vom E.C.U. ist vorsichtig vorzugehen, damit die Polstift-Klemmen des E.C.U. nicht beschädigt werden (Verbiegen oder Abbrechen).**
4. **Beim Einstecken von Steckverbindern in das E.C.U. ist darauf zu achten, ob irgendein Stiftpol des E.C.U. nicht bereits verbogen oder abgebrochen ist.**

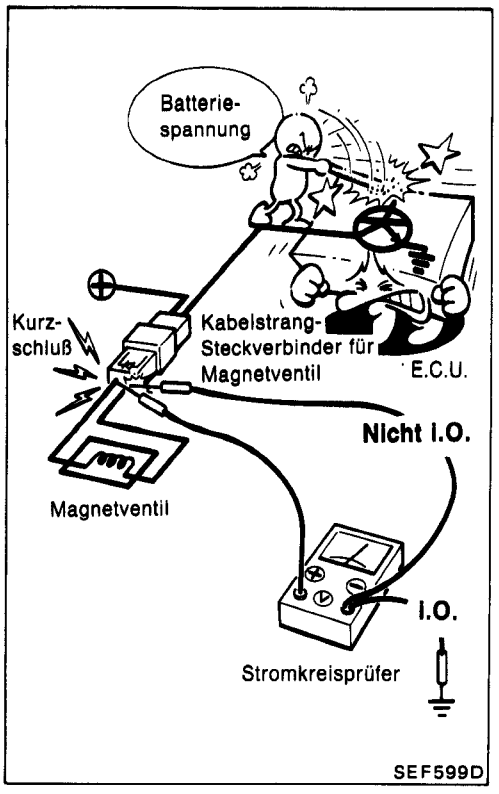


SEF330D

5. **Ehe das E.C.U. ausgewechselt wird, ist eine Eingangs-/Ausgangssignal-Kontrolle des E.C.U. durchzuführen und zu kontrollieren, ob das E.C.U. einwandfrei funktioniert oder nicht. (Vgl. Seite EF & EC-280.)**


SEF331D

6. **Nach Durchführung dieser KONTROLLE DES ELEKTRONISCHEN STEUERUNGSSYSTEMS sind eine E.C.C.S.-Selbstdiagnose sowie eine Probefahrt durchzuführen.**



7. **Beim Messen der E.C.U.-Versorgungsspannung mit einem Stromkreisprüfer ist darauf zu achten, daß die Prüfspitzen nicht miteinander in Berührung kommen.**
Sollten sich die beiden Prüfspitzen während des Meß- bzw. Prüfvorganges berühren, würde es zu einem Kurzschluß des Stromkreises und in der Folge zu einer Beschädigung des E.C.U.-Leistungstransistors kommen.

8. **Schlüssel zu den Symbolen**

: **Kontrolle erfolgt nach Abziehen des zu messenden Steckverbinders.**

: **Kontrolle erfolgt nach Anschließen des zu messenden Steckverbinders.**

9. **Beim Messen von Spannung oder Widerstand an einem Steckverbinder mit Hilfe der Prüfspitzen gibt es zwei Vorgehensweisen zur Messung: Die eine erfolgt klemmenseitig und die andere kabelstrangseitig.**
Vor Durchführung der Messung die Symbolkennzeichnung erneut sicherstellen.

: **Kontrolle erfolgt kabelstrangseitig.**

: **Kontrolle erfolgt klemmenseitig.**

Vgl. Abschnitt GI.

10. **Bezüglich der Durchgangsprüfung eines Steckverbinders, vgl. Abschnitt EL.**

KURBELWINKEL-SENSOR (Schlüsselzahl 11)

HAUPT-RELAIS

E.C.C.S.-STEUERGERÄT

LEITUNGSSICHERUNG

BR
BR
G
G

W

BATTERIE

G W L/R W

6 17 8

L/R G/B G/Y

36 28

B/P B/P

83M

B/P

MOTOR-MASSE

B G

B/W B/P B/P

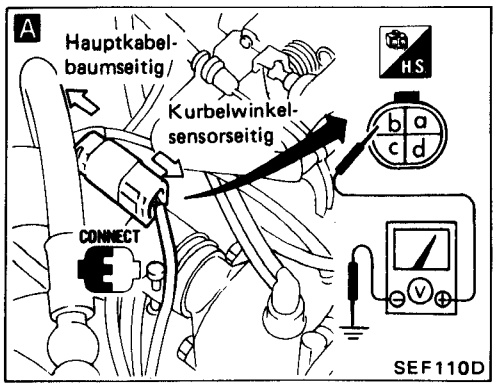
B/P

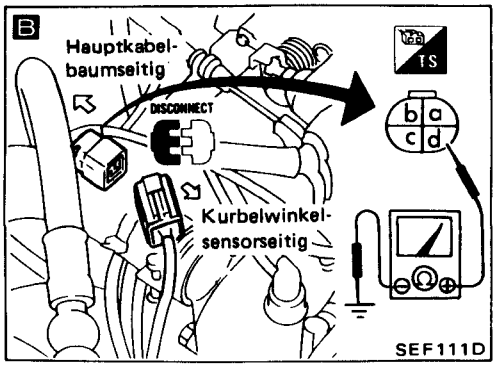
LEITUNGS-VERBINDER A

G/B
B
G/Y
B/W

KURBEL-WINKEL-SENSOR

MEF226A





BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und Batterie
2) Haupt-Relais (Vgl. Seite EF & EC-272.)
3) Leitungssicherungen "BR" und "G"
4) Stromversorgung für E.C.U. (Vgl. Seite EF & EC-270.)
5) Leitungsverbinder A
6) Zündschalter

i.O. ↓

B

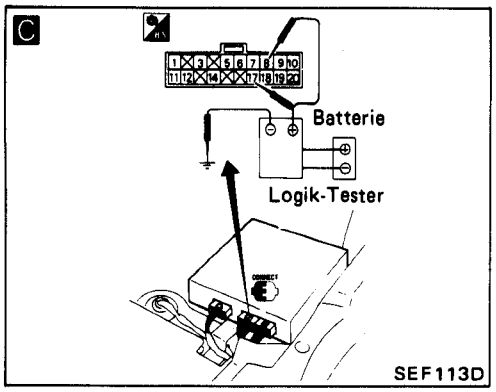
MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor trennen.
3) Widerstand zwischen Klemme ⓓ und Masse prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0 Ω

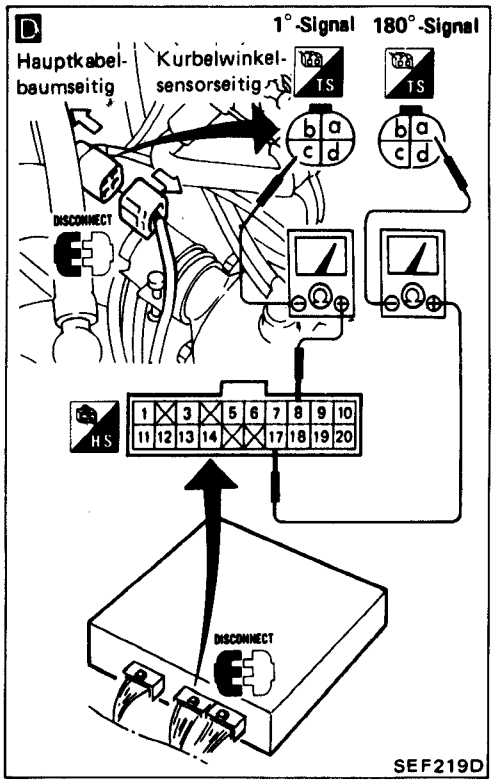
Nicht i.O. →

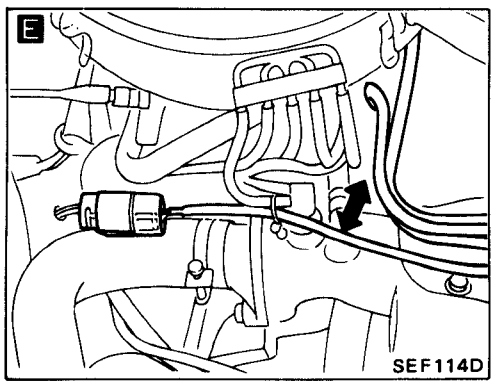
Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und Masse
2) Leitungsverbinder A
3) E.C.U.-Masseleitungskreis (Vgl. Seite EF & EC-270.)

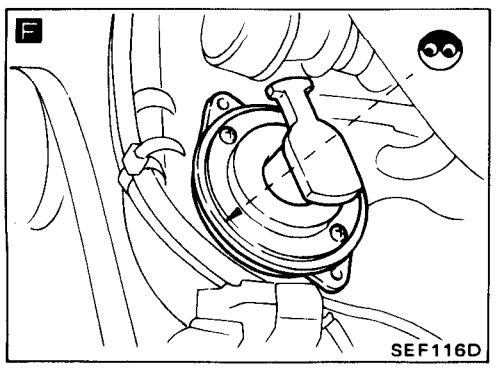
i.O. ↓

KURBELWINKEL-SENSOR (Schlüsselzahl 11)









C

E.C.U.-EINGANGSSIGNALE PRÜFEN.
1) Beifahrersitz abbauen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor wieder anschließen.
3) Motor anlassen.
4) Mit Prüfspitze des Logik-Testers prüfen, ob in E.C.U.-Klemmen ⑧ und ⑰ Impulssignale vorhanden sind.
Es müssen Impulssignale vorhanden sein.
⑧ : **1°-Signal**
⑰ : **180°-Signale**

Nicht i.O. → Motor abstellen und Kabelstrang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und E.C.U. auf Durchgang prüfen.
D
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor trennen.
- 20-fachen E.C.U.-Steckverbinder vom E.C.U. trennen.

1°-Signal-Schaltkreis
Durchgang zwischen ⓒ und ⑧
180°-Signal-Schaltkreis
Durchgang zwischen ⓐ und ⑰
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

i.O.

E

Motor abstellen und kontrollieren, ob zwischen dem Kabelstrang zum Kurbelwinkel-Sensor und einem Hochspannungskabel Störberührung vorliegt.

Nicht i.O. → Bei Störberührung trennen.

i.O.

F

Rotorscheibe durch Sichtkontrolle auf Beschädigungen oder Staubablagerungen prüfen.

Nicht i.O. → Kurbelwinkel-Sensor reinigen oder auswechseln.

i.O.

Ausgebaute Teile wieder einbauen.

G

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

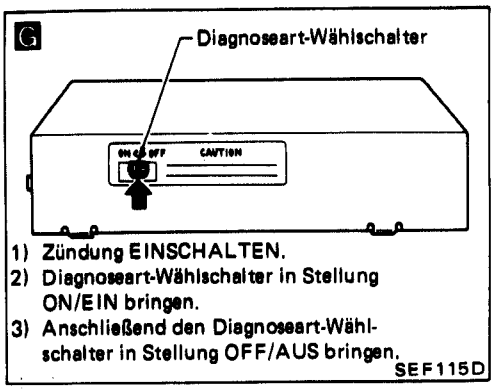
Probefahrt durchführen und danach Selbstdiagnose erneut durchführen.

Nicht i.O. →
1) Kontrolle der Eingangs-/Ausgangssignale des E.C.U. durchführen.
2) Falls nicht i.O., die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O.

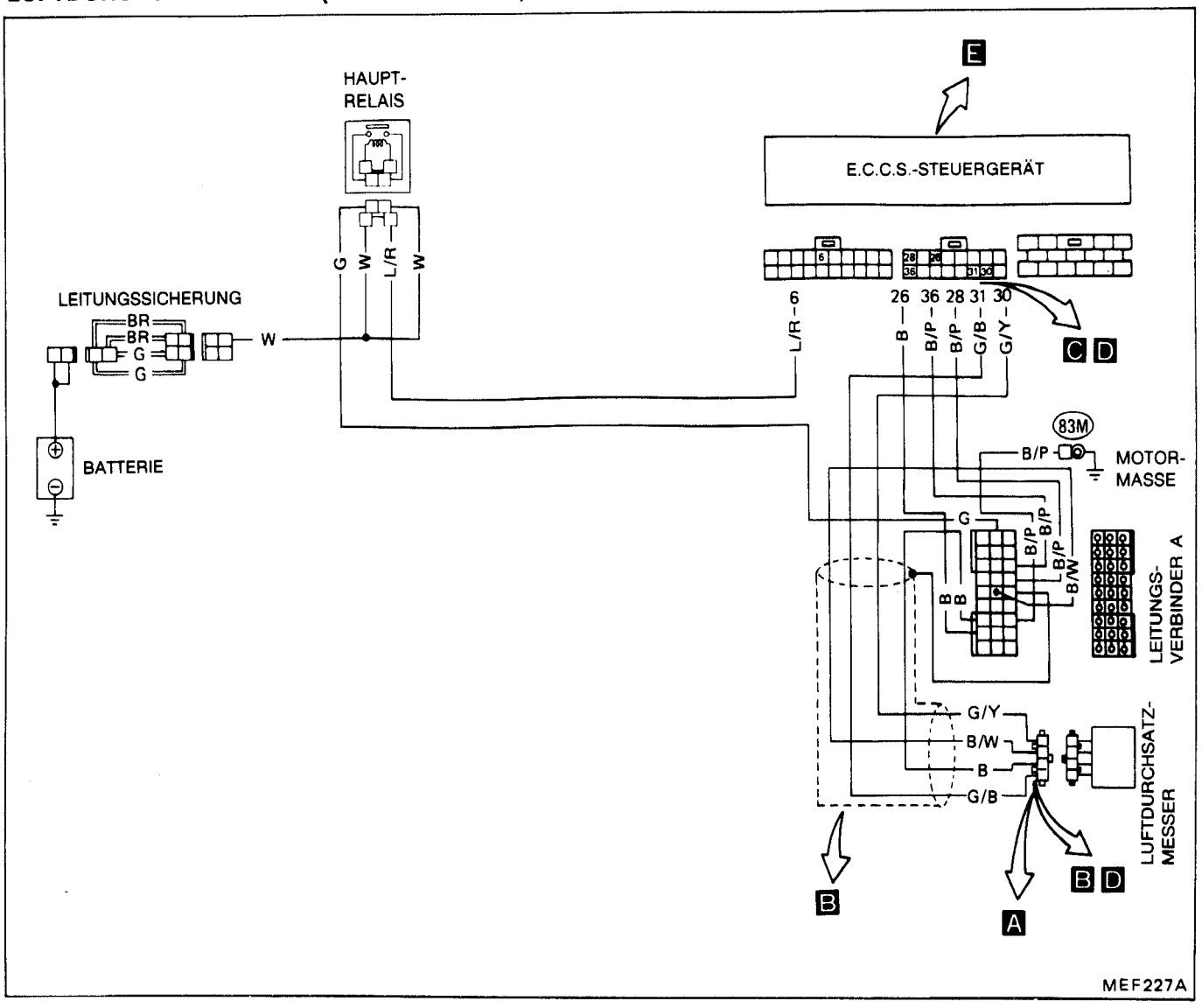
ENDE DER KONTROLLE

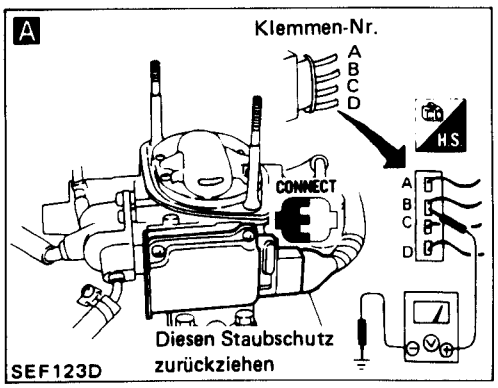
KURBELWINKEL-SENSOR (Schlüsselzahl 11)

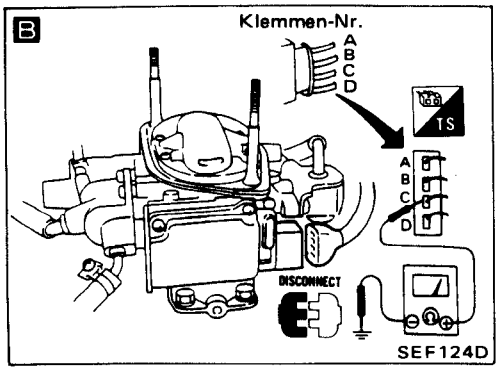


NOTIZEN

LUFTDURCHSATZMESSER (Schlüsselzahl 12)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Luftfilter ausbauen.
2) Zündung **EINSCHALTEN.**
3) Spannung zwischen Klemme Ⓑ und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →
Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Luftdurchsatzmesser und Batterie
2) Haupt-Relais (Vgl. Seite EF & EC-272.)
3) Leitungssicherungen "BR" und "G"
4) Stromversorgung für E.C.U. (Vgl. Seite EF & EC-270.)
5) Leitungsverbinder A
6) Zündschalter

i.O. ↓

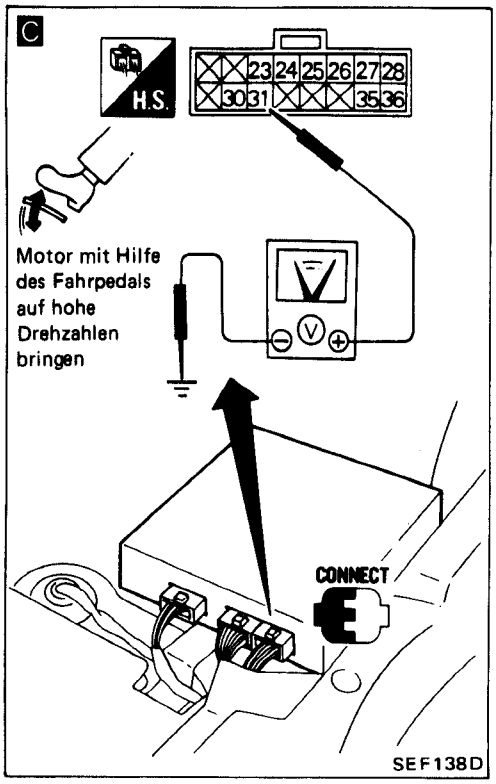
B

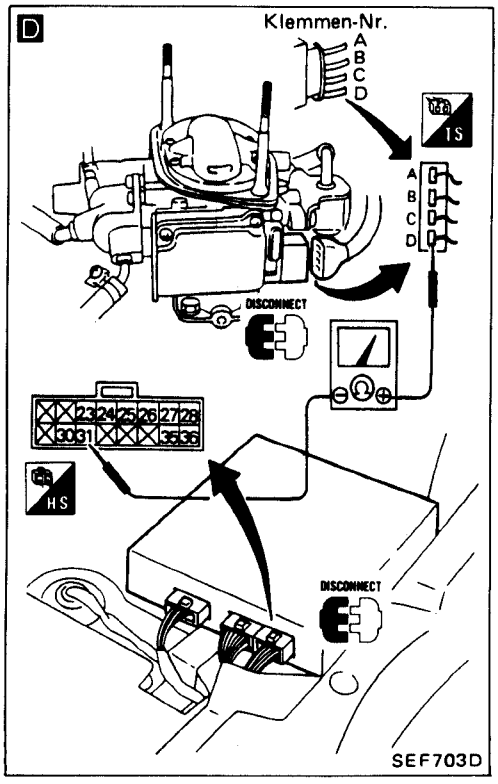
MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung **AUSSCHALTEN.**
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftdurchsatzmesser trennen.
3) Widerstand zwischen Klemmen Ⓒ und Masse prüfen.
4) Kabel abschirmen.
Widerstand:
Ungefähr 0 Ω

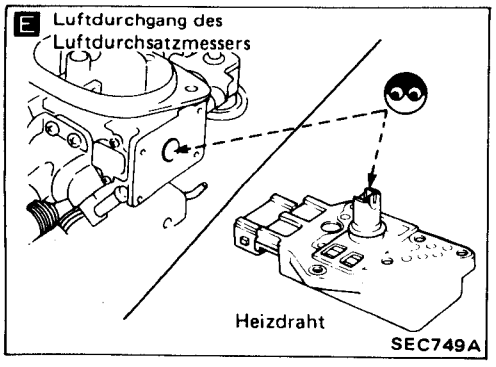
Nicht i.O. →
Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Luftdurchsatzmesser und Masse
2) Leitungsverbinder A

i.O. →

LUFTDURCHSATZMESSER (Schlüsselzahl 12)







C

E.C.U.-EINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Beifahrersitz abbauen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftdurchsatzmesser wieder anschließen.
3) Motor anlassen.
4) Durch "Hochjagen" des Motors durch Betätigung des Fahrpedals kontrollieren, ob sich die Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ㉛ und Masse ändert.
Die Ausgangsspannung muß sich ändern.
0 bis Ungefähr 5,0V

Nicht i.O. →

D

Kabelstrang zwischen E.C.U. und Luftdurchsatzmesser auf Durchgang prüfen.
- Motor abstellen.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftdurchsatzmesser trennen.
- 16-fachen Kabelstrang-Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
- Widerstand zwischen Klemme Ⓓ und E.C.U.-Klemme ㉛ prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0 Ω

Wenn i.O., Luftdurchsatzmesser auswechseln.

i.O. ↓

E

LUFTDURCHGANG DES LUFTDURCHSATZMESSES KONTROLLIEREN
1) Den Luftdurchsatzmesser aus dem Einspritzventilgehäuse ausbauen.
2) Überprüfen, ob der Luftdurchgang des Luftdurchsatzmessers im Einspritzventilgehäuse oder der Heizdraht nicht mit Kraftstoff benetzt sind.

Benetzt →

Kontrollieren, ob die beiden Einspritzventile vorschriftsmäßig eingebaut sind.
Hierbei dem Verfahren auf S. EF & EC-299 (Schritt 11) folgen.
Falls nicht i.O., das schadhafte Teil instandsetzen oder auswechseln.

Nicht benetzt ↓

Ausgebaute Teile wieder einbauen.

F

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

Probefahrt durchführen und danach Selbstdiagnose erneut vornehmen.

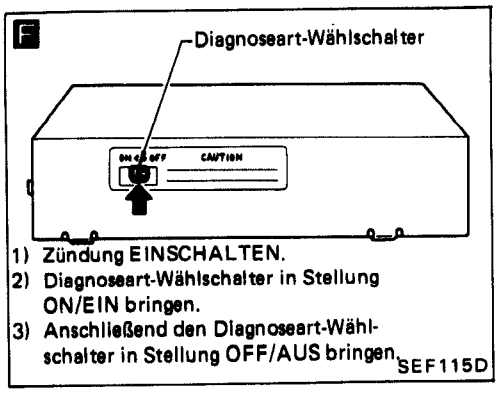
Nicht i.O. →

1) Kontrolle der Eingangs-/Ausgangssignale des E.C.U. durchführen.
2) Falls nicht i.O., die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O. ↓

ENDE DER KONTROLLE

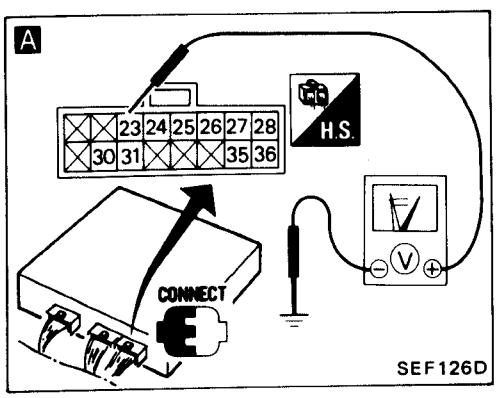
LUFTDURCHSATZMESSER (Schlüsselzahl 12)

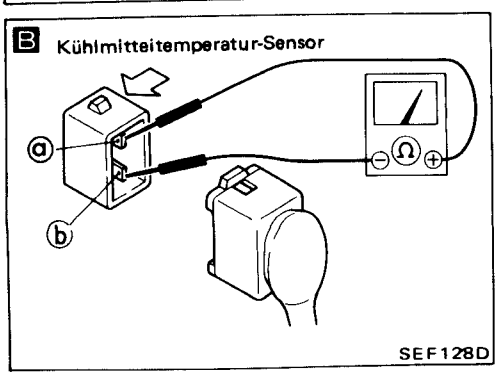


NOTIZEN

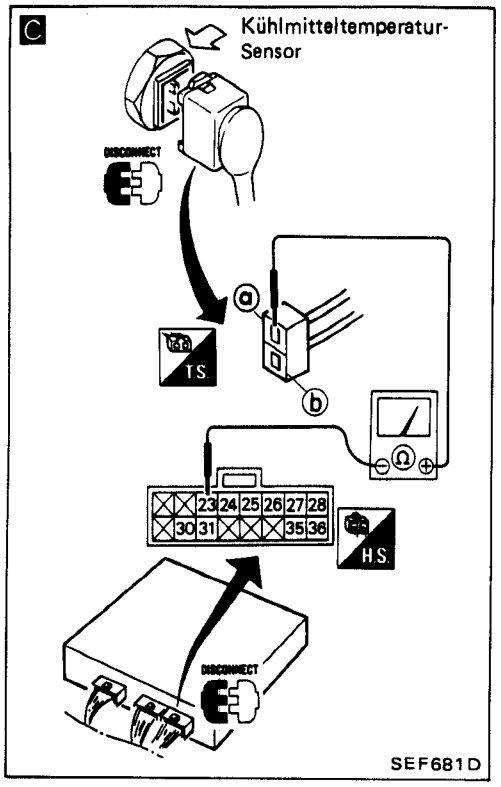
KÜHLMITTELTEMPERATUR-SENSOR (Schlüsselzahl 13)

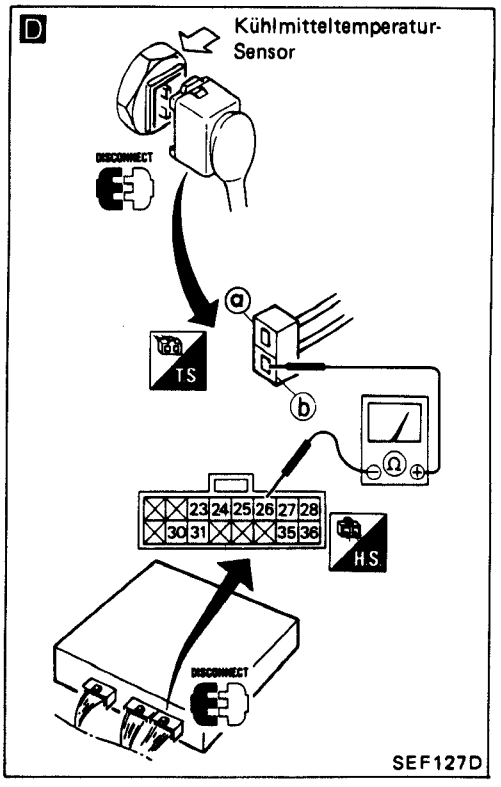
HAUPT-RELAIS
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
LEITUNGSSICHERUNG
BATTERIE
MOTOR-MASSE
LEITUNGS-VERBINDER A
KÜHLMITTEL-TEMPERATUR-SENSOR
MEF228A

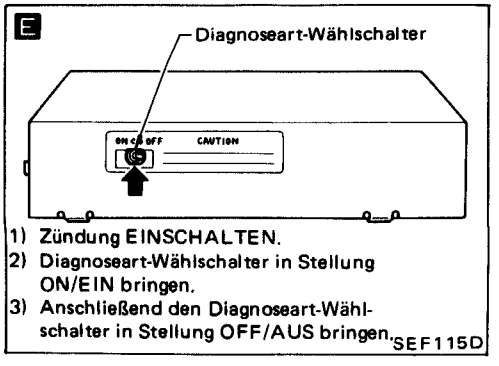




KÜHLMITTELTEMPERATUR-SENSOR (Schlüsselzahl 13)







BEGINN DER KONTROLLE

A

EINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Beifahrersitz abbauen.
2) Motor anlassen.
3) Kontrollieren, ob sich die Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ㉓ und Masse während des Warmlaufenlassens des Motors ändert.
Kalt → Warm:
Ungefähr 5 bis 0V

Nicht i.O. →

B 1) Widerstand des Kühlmitteltemperatur-Sensors prüfen
- Motor abstellen.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Kühlmitteltemperatur-Sensor trennen.
- Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ prüfen.

20°C	2,3 bis 2,7 kΩ
50°C	0,77 bis 0,87 kΩ
80°C	0,30 bis 0,33 kΩ

Wenn kein Durchgang vorhanden, Kühlmitteltemperatur-Sensor auswechseln.

2) Stromversorgung für E.C.U. prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-270.)

C 3) Kabelstrang zwischen E.C.U. und Kühlmitteltemperatur-Sensor auf Durchgang prüfen.
- 16-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
- Sicherstellen, daß der Kabelstrang-Steckverbinder zum Kühlflüssigkeitstemperatur-Sensor abgezogen ist.
- Widerstand zwischen Klemme ⓐ und E.C.U.-Klemme ㉓ prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0 Ω

i.O.

D

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Motor abstellen und 16-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kühlmitteltemperatur-Sensor trennen.
3) Widerstand zwischen Klemme ⓑ und E.C.U.-Klemme ㉖ prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0 Ω

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Kühlmitteltemperatur-Sensor und Masse
2) Leitungsverbinder A

i.O.

Ausgebaute Teile wieder einbauen.

E

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

Probefahrt durchführen und danach erneute Selbstdiagnose vornehmen.

Nicht i.O. →

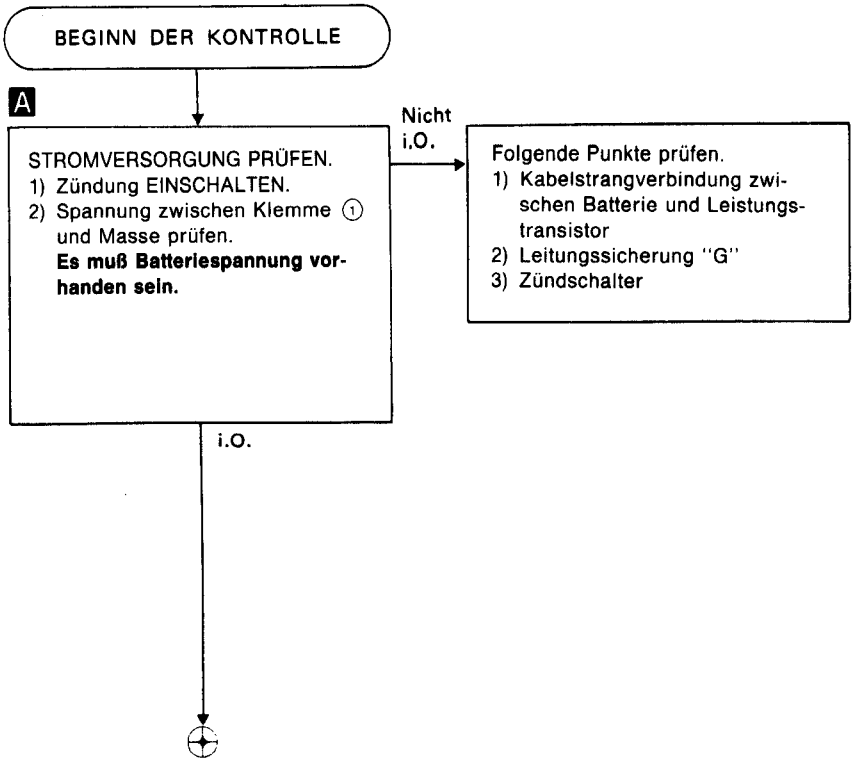
1) Kontrolle der Eingangs-/Ausgangssignale des E.C.U. durchführen.
2) Falls nicht i.O., die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

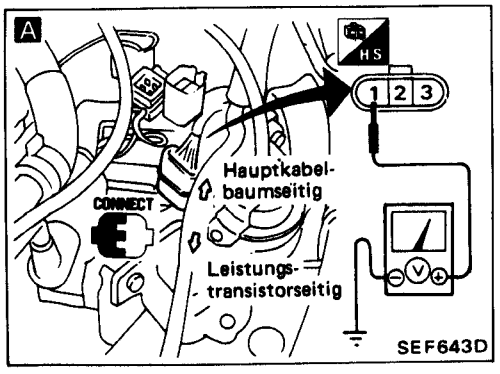
i.O.

ENDE DER KONTROLLE

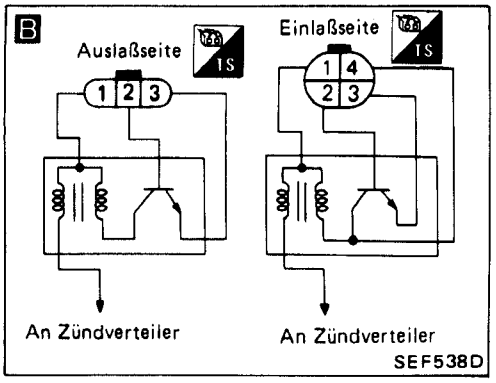
ZÜNDUNGS-SIGNAL (Schlüsselzahl 21)

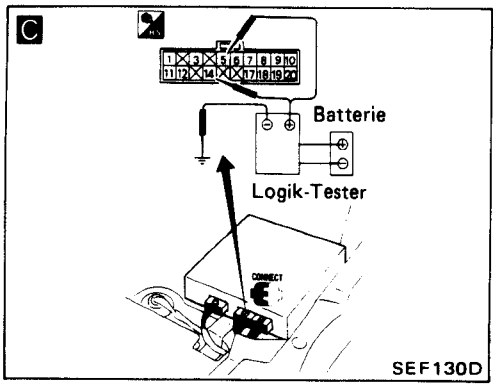
ZÜNDSCHALTER
OFF ACC ON ST
LEITUNGSSICHERUNG
B
G
W/B
B/W
BATTERIE
85M
B/P
MOTOR-MASSE
WIDERSTAND UND KONDENSATOR
W
B
B/W
L
ZÜNDSPULE (Einlaß)
ZÜNDSPULE (Auslaß)
ZÜNDVER TEILER
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
5 14 3
36 28
83M
MOTOR-MASSE
LEITUNGS-VERBINDER A
MEF229A

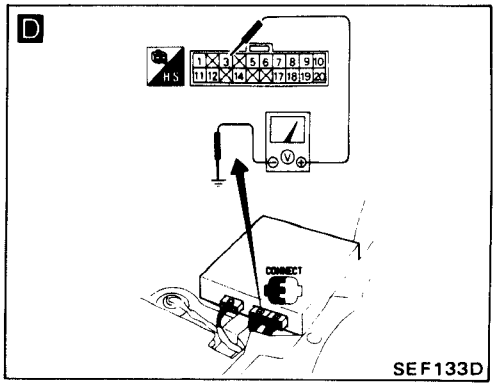


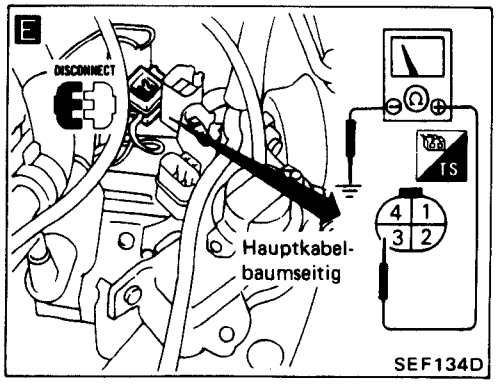


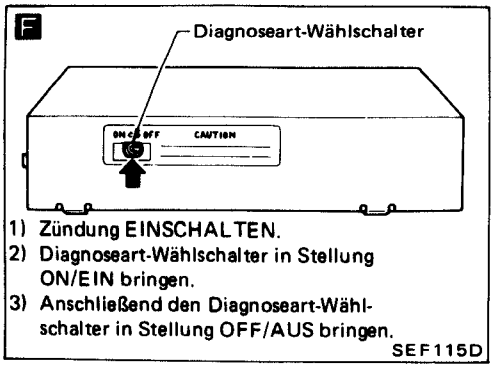
ZÜNDUNGS-SIGNAL (Schlüsselzahl 21)











C

EINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN und Beifahrersitz abbauen.
2) Motor anlassen.
3) Mit Prüfspitze des Logik-Testers kontrollieren, ob zwischen E.C.U.-Klemmen ⑤, ⑭ und Masse Impulssignale vorhanden sind.
Es müssen Impulssignale vorhanden sein.
⑤: Einlaßseitiges Zündungs-Signal
⑭: Auslaßseitiges Zündungs-Signal

Nicht i.O. →

1) Motor abstellen und Kabelstrang zwischen Leistungstransistor und E.C.U. auf Durchgang prüfen.
B 2) Leistungstransistor mit Stromkreisprüfer prüfen.
- Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule und zum Leistungstransistor trennen.
Den Kabelstrang-Steckverbinder (wasserdichte Ausführung) zur Zündspule nicht abziehen.
① : An (+)-Seite der Zündspule
② : An E.C.U.
③ : An Motor-Masse
④ : An (–)-Seite der Zündspule

Klemme Nr.	Polarität des Prüfgeräts	Durchgang
① oder ④	+	Kein Durchgang
③	–	
① oder ④	–	Es muß Durchgang vorhanden sein
③	+	
① oder ④	+	Kein Durchgang
②	–	
① oder ④	–	Es muß Durchgang vorhanden sein
②	+	

Falls nicht i.O., Leistungstransistor auswechseln.
Vor dem Auswechseln des auslaßseitigen Leistungstransistors die Primärstromkreis der Zündspule kontrollieren.
3) Leitungssicherung "G" prüfen.
4) Zündspule auf Durchgang prüfen.
5) Zündschalter prüfen.
6) Leitungsverbinder prüfen.

i.O. ↓

D

EINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ③ und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →

Kabelstrang zwischen E.C.U. und Batterie auf Durchgang prüfen.

i.O. ↓

E

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Leistungstransistor trennen.
3) Widerstand zwischen Klemme ③ und Masse prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Verbindung zwischen Leistungstransistor und Masse
2) Motor-Masse

i.O. ↓

Ausgebaute Teile wieder einbauen.

F

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

i.O. ↓

Probefahrt durchführen und danach erneute. Selbstdiagnose vornehmen.

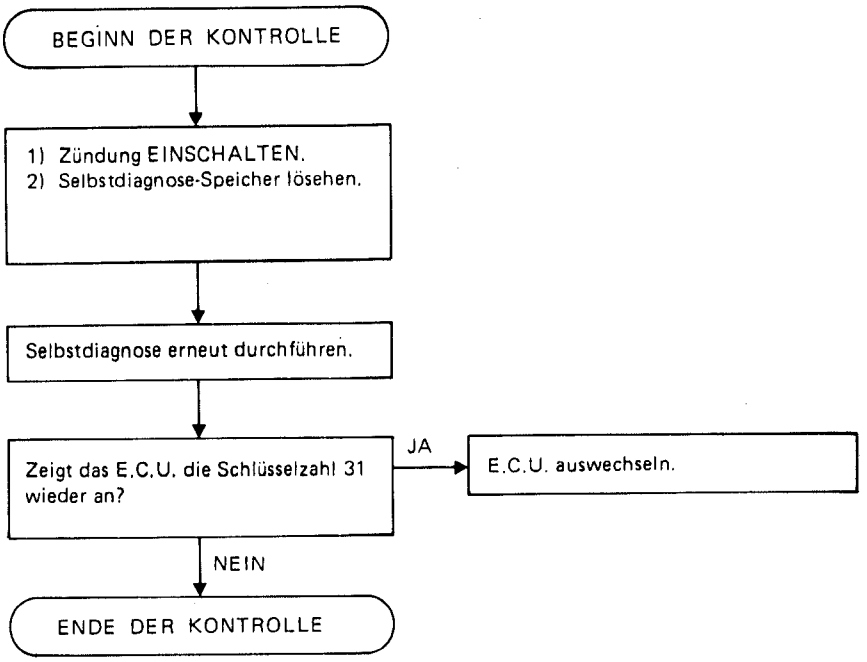
Nicht i.O. →

1) Kontrolle der Eingangs-/Ausgangssignale des E.C.U. durchführen.
2) Falls nicht i.O., die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

i.O. ↓

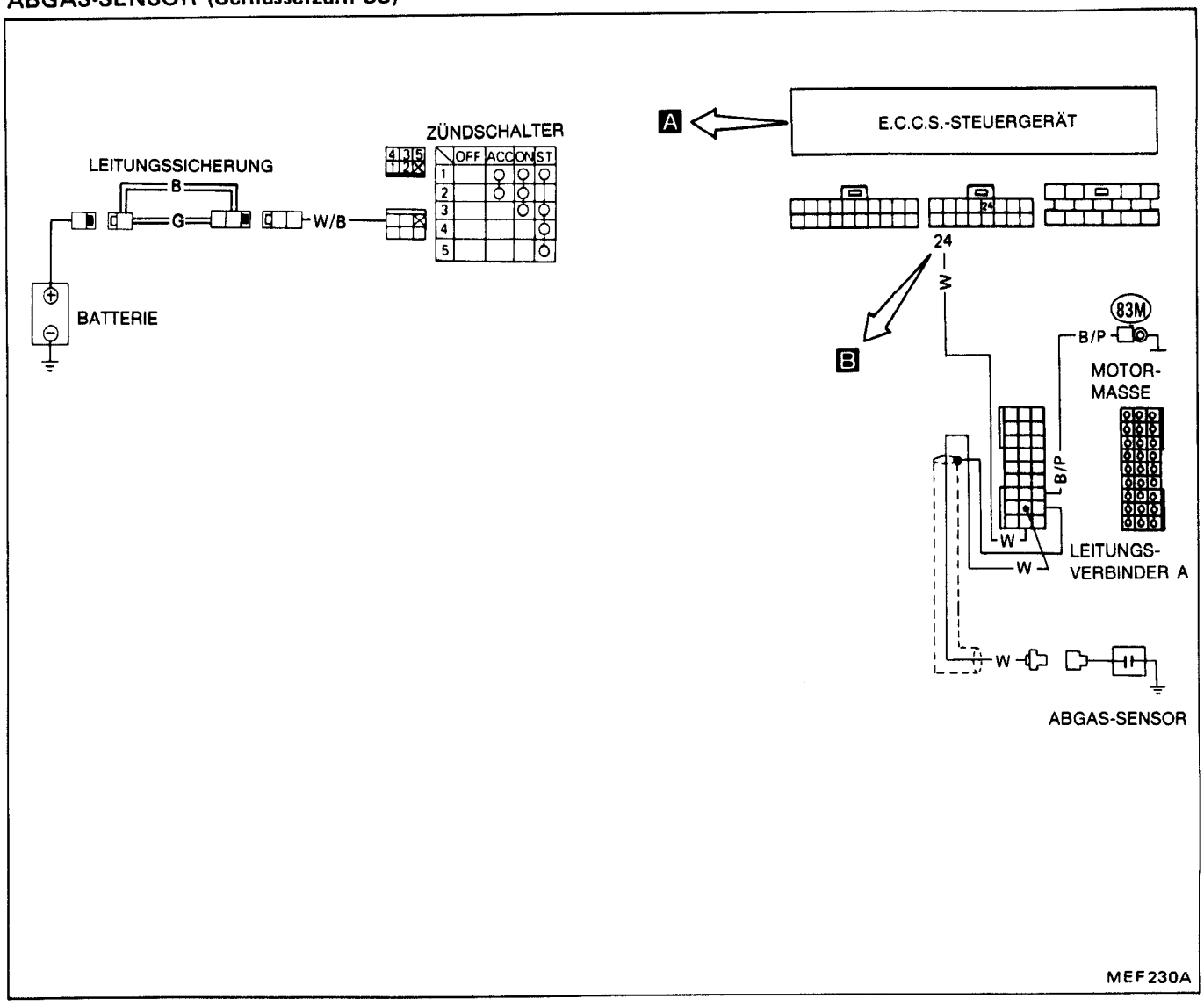
ENDE DER KONTROLLE

MOTOR-STEUERGERÄT (Schlüsselzahl 31)



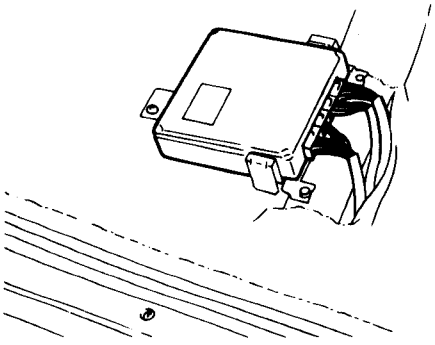
NOTIZEN

ABGAS-SENSOR (Schlüsselzahl 33)



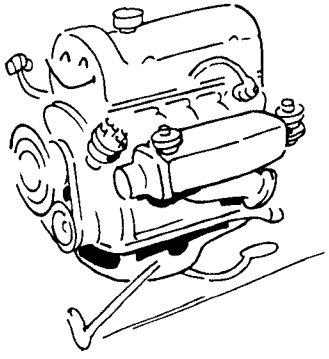
Für diese Kontrolle sind folgende Maßnahmen erforderlich.

1. Das unter dem Beifahrersitz eingebaute E.C.U. hervorziehen.



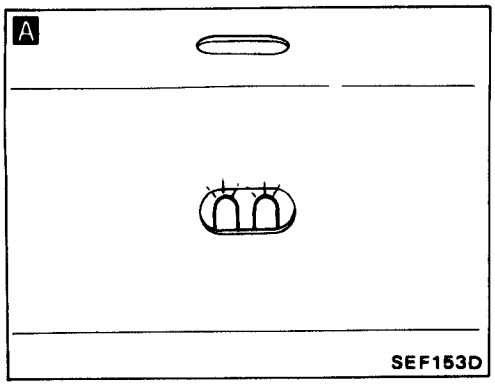
SEF808F

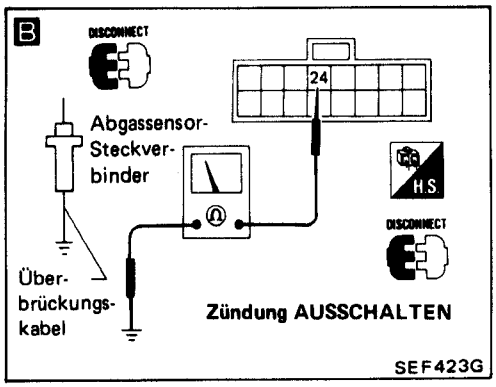
2. Den Motor ausreichend warmlaufen lassen.



SEF802F

ABGAS-SENSOR (Schlüsselzahl 33)





BEGINN DER KONTROLLE

A EINGANGSSIGNAL PRÜFEN
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Sicherstellen, daß die grüne LED des E.C.U. bei 2.000/min blinkt.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O. ↓

B ABGASSENSOR-STROMKREIS KONTROLLIEREN
1) Motor abstellen.
2) 16-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor trennen.
4) Überbrückungskabel zwischen dem Steckverbinder zum Abgas-Sensor und der Masse anschließen.
5) Widerstand zwischen Klemme ㉔ des E.C.U. und Masse prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Nicht i.O. → Kabelstrang instandsetzen oder auswechseln.

i.O. ↓

Abgas-Sensor auswechseln.

↓

Ausgebaute Teile wieder einbauen.

↓

Selbstdiagnose-Speicher löschen. Sicherstellen, daß in der Diagnoseart III die Schlüsselzahl 55 angezeigt wird.

↓

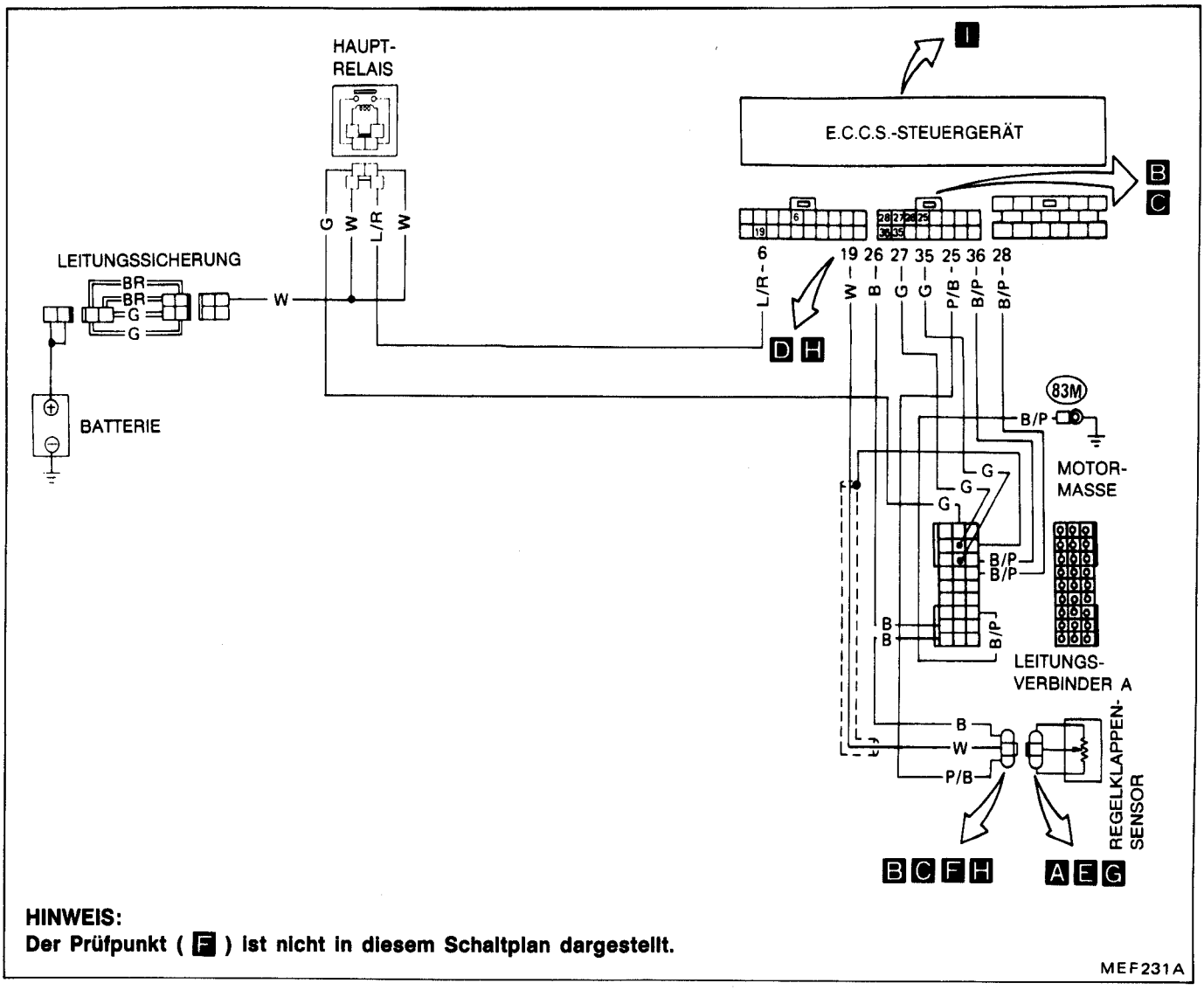
1) Motor ausreichend warmlaufen lassen.
2) Diagnoseart I wählen.
3) Sicherstellen, daß die grüne Prüfleuchte des E.C.U. bei 2.000/min innerhalb von 10 Sekunden siebenmal oder häufiger an- und ausgeht.

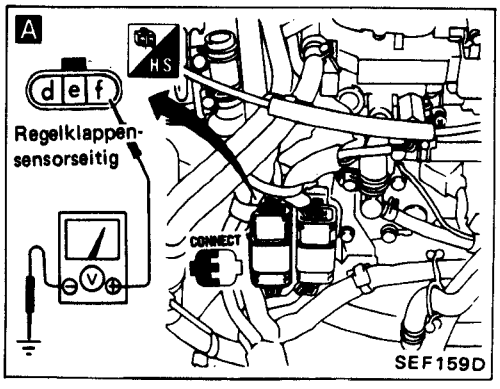
Nicht i.O. → KONTROLLE DES GEMISCH-VERHÄLTNIS-RÜCKKOPPLUNGS-SYSTEMS durchführen. (Vgl. Seite EF & EC-285.)

i.O. ↓

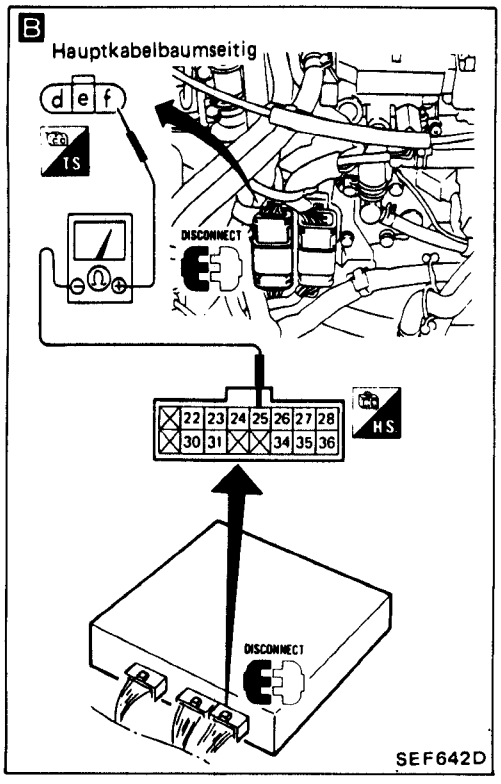
ENDE DER KONTROLLE

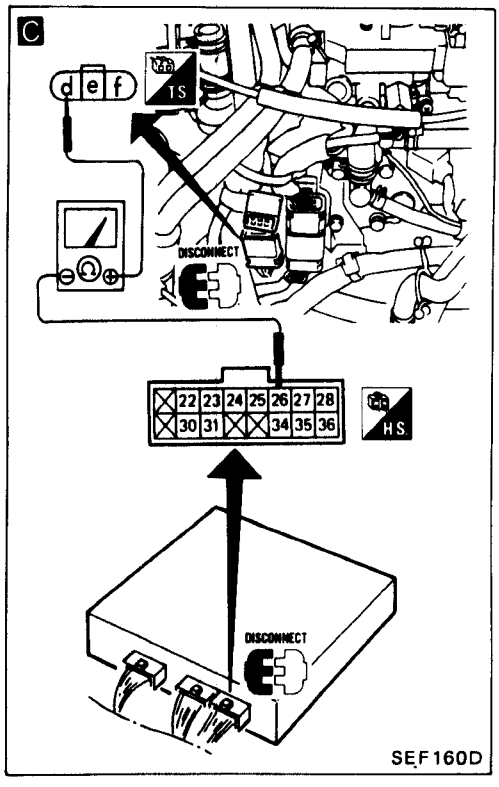
REGELKLAPPEN-SENSOR (Schlüsselzahl 43)

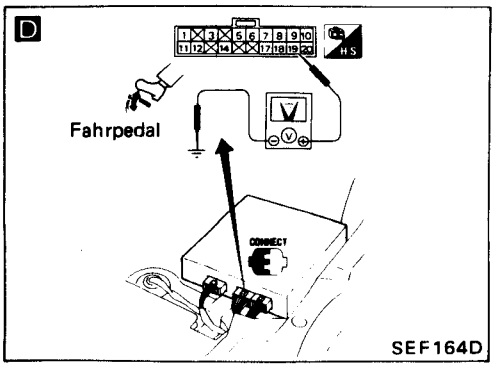




REGELKLAPPEN-SENSOR (Schlüsselzahl 43)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen Klemme ⓕ und E.C.U.-Klemme ㉕ prüfen.
Spannung:
Ungefähr 5,0V

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
B 1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor und E.C.U.
- Zündung AUSSCHALTEN.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor trennen.
- 16-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
- Widerstand zwischen ⓕ und ㉕ prüfen.
  Widerstand:
  Ungefähr 0Ω

2) Stromversorgung für E.C.U. (Vgl. Seite EF & EC-270.)
3) Haupt-Relais
4) Zündschalter
5) Leitungssicherungen "BR" und "G"

i.O. ↓

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Beifahrersitz abbauen.
2) Zündung AUSSCHALTEN und 16-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor trennen.
4) Widerstand zwischen Klemme ⓓ und E.C.U.-Klemme ㉖ prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Nicht i.O. →

1) Kabelstrangverbindung zwischen Regelklappen-Sensor und Masse prüfen.
2) E.C.U.-Masseleitungskreis
3) Leitungsverbinder A

i.O. ↓

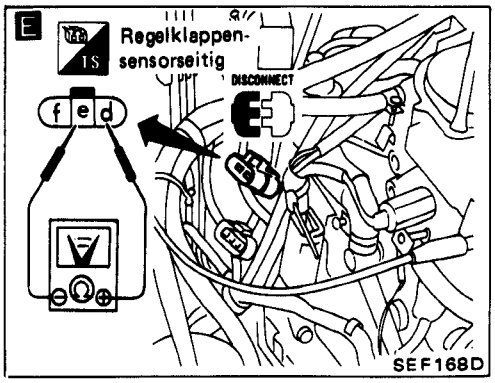
D

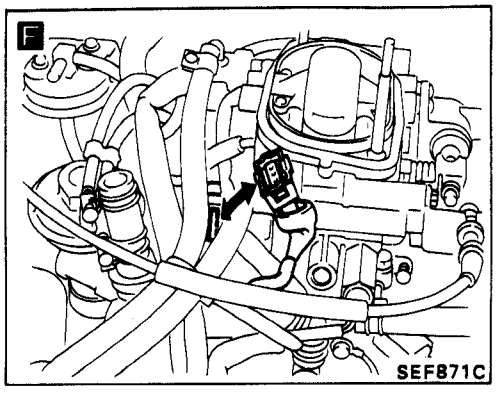
EINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) 16-fachen E.C.U.-Steckverbinder und Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor wieder anschließen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Kontrollieren, ob sich die Spannung zwischen Klemme ⑲ und Masse ändert, wenn das Fahrpedal hinuntergedrückt wird.
Spannung:
Ungefähr 0,5 bis 4,0V
(Während der Warmlaufphase)

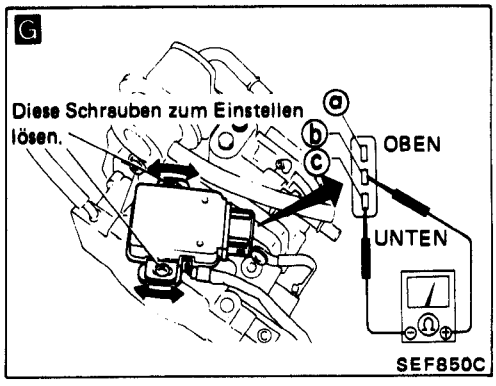
Nicht i.O. →

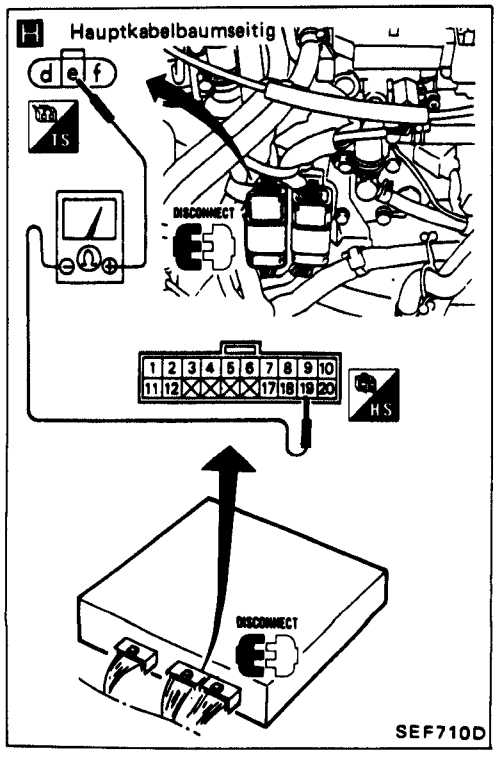
i.O. ↓

REGELKLAPPEN-SENSOR (Schlüsselzahl 43)









Ausgebaute Teile wieder einbauen.

1) Zündung AUSSCHALTEN und Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor trennen.

E 2) Kontrollieren, ob sich der Widerstand zwischen ⓓ und ⓔ beim Öffnen der Regelklappe von Hand ändert.
Der Widerstand muß sich ändern.
Ist dies nicht der Fall, Regelklappen-Sensor auswechseln.

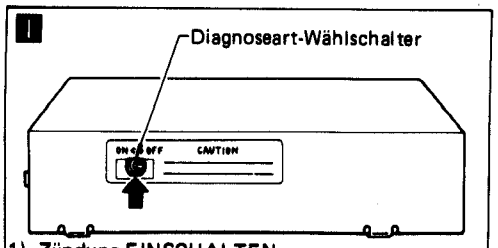
3) Drehzahl des AUS → EIN-Schaltvorgangs des Leerlaufschalters prüfen.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor wieder anschließen.
- Luftführungskasten ausbauen.
- Den Unterdruckschlauch mit einem geeigneten Stopfen verschließen.

F
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Leerlaufschalter trennen.
- Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
- Drehzahl des AUS → EIN-Schaltvorgangs des Leerlaufschalters mit einem Stromkreisprüfer prüfen. Hierbei die Regelklappe von Hand schließen.
  Drehzahl des AUS → EIN-Schaltvorgangs des Leerlaufschalters:
  $1.600\ ^{+550}_{-250}$ /min

G
- Wenn nicht i.O., die Befestigungsschrauben des Regelklappen-Sensors lösen und das Gehäuse des Regelklappen-Sensors drehen, bis die Drehzahl des AUS → EIN-Schaltvorgangs des Leerlaufschalters im vorgeschriebenen Bereich liegt. (Stromkreisprüfer an die Klemmen ⓑ und ⓒ des Leerlaufschalters anschließen und den AUS → EIN-Schaltpunkt auffinden)
- Nach der Einstellung die Befestigungsschrauben des Regelklappen-Sensors wieder festziehen.

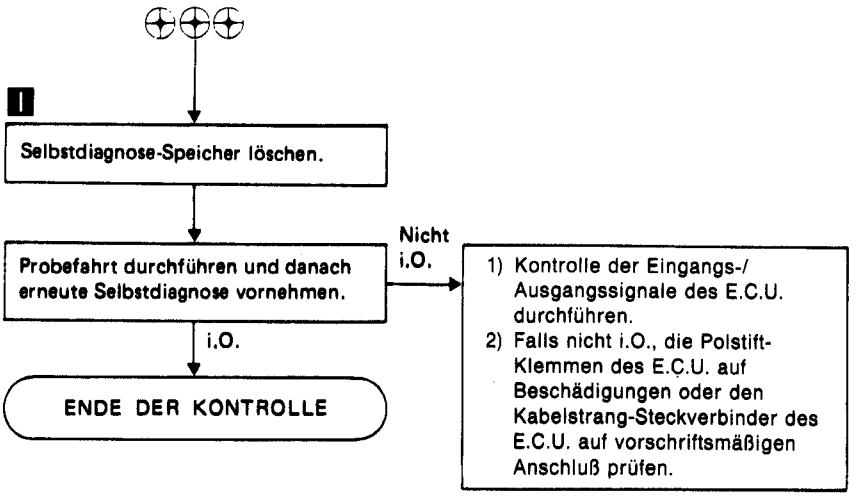
H 4) Kabelstrang-Durchgang zwischen Regelklappen-Sensor und E.C.U. prüfen.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor trennen.
- 20-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
- Widerstand zwischen Klemme ⓔ und E.C.U.-Klemme ⑲ prüfen.
  Widerstand:
  Ungefähr 0Ω

REGELKLAPPEN-SENSOR (Schlüsselzahl 43)



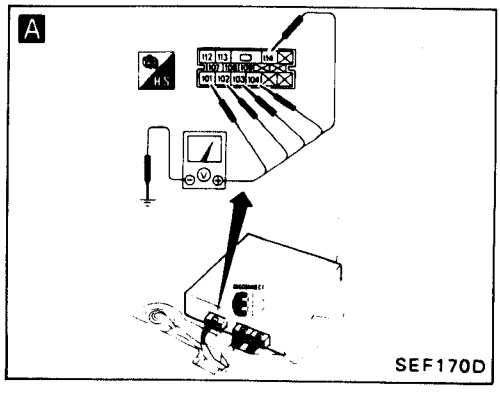
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Diagnoseart-Wählschalter in Stellung ON/EIN bringen.
3) Anschließend den Diagnoseart-Wählschalter in Stellung OFF/AUS bringen.

SEF115D

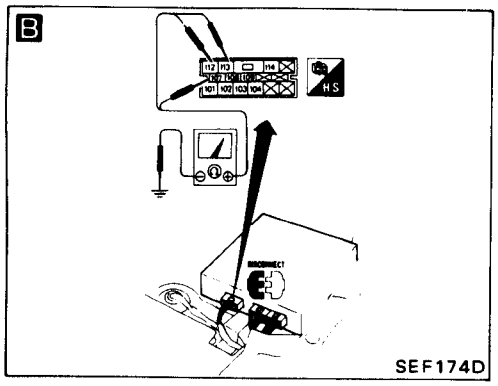


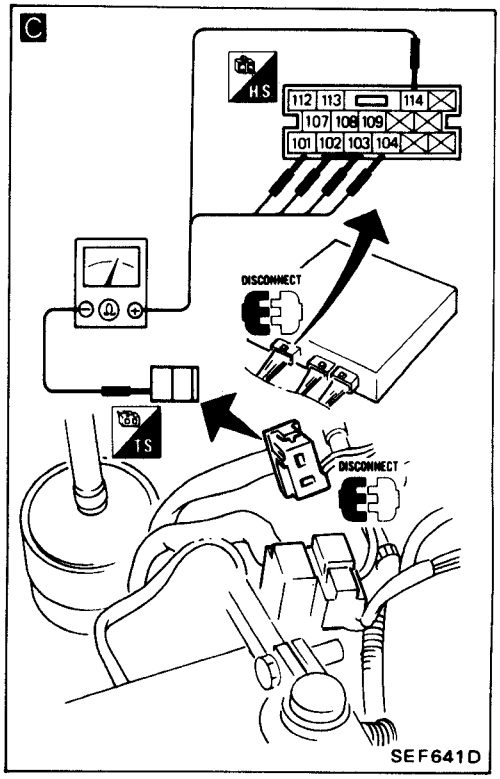
EINSPRITZVENTIL (Schlüsselzahl 51)

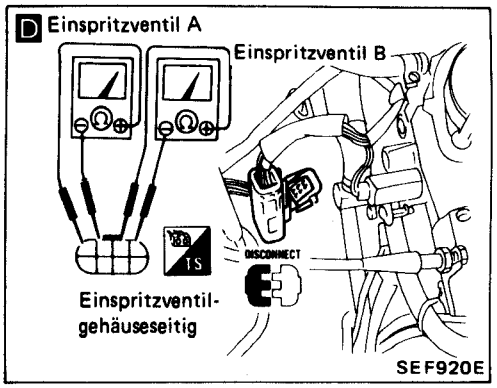
E
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
B C
114 113 112 107 104 103 102 101
C
LEITUNGSSICHERUNG
BR
BR
G
G
W/L
BATTERIE
A
102 101 103 104 107 112 113 114
B B B/L B/L B/R B/R B/R W/L
B/R
B/R
84M
MOTOR-
MASSE
B/L B/L B/L
B B B
LEITUNGS-
VERBINDER A
B W/L B/L W/L
D
EINSPRITZVENTIL A
EINSPRITZVENTIL B
MEF232A

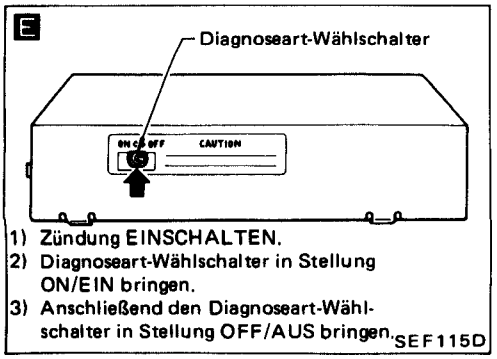


EINSPRITZVENTIL (Schlüsselzahl 51)









BEGINN DER KONTROLLE

↓

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Die hinter dem Fahrersitz befindliche Seitenverkleidung abbauen. Anschließend das E.C.U. herausnehmen.
2) 15-fachen Steckverbinder trennen.
A 3) Spannung zwischen Klemmen (101), (102), (103), (104), (114) und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Batterie
- Den "W/L"-Steckverbinder der Batterie trennen.

C
- Den Widerstand zwischen "W/L"-Steckverbinder und E.C.U. kontrollieren.
Widerstand zwischen Klemmen (101), (102) und "W/L"-Steckverbinder (Einspritzventil A)
Widerstand zwischen Klemmen (103), (104) und "W/L"-Steckverbinder (Einspritzventil B)
Widerstand:
Ungefähr 1,5Ω
Widerstand zwischen Klemme (114) und "W/L"-Steckverbinder
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

2) Leitungsverbinder A
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Einspritzventil
4) Leitungssicherung "BR"

↓ Nicht i.O.

D

Den Widerstand jedes einzelnen Einspritzventils kontrollieren.
- Den Kabelstrang-Steckverbinder zum Einspritzventil trennen.
Widerstand:
Ungefähr 1,5Ω

↓ Nicht i.O.

Einspritzventil auswechseln.

↓ i.O.

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) 15-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
2) Widerstand zwischen Klemmen (107), (112), (113) und Masse prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Nicht i.O. →

↓ i.O.

Ausgebaute Teile wieder einbauen.

↓

E

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

↓

E

Probefahrt durchführen und danach erneute Selbstdiagnose vornehmen.

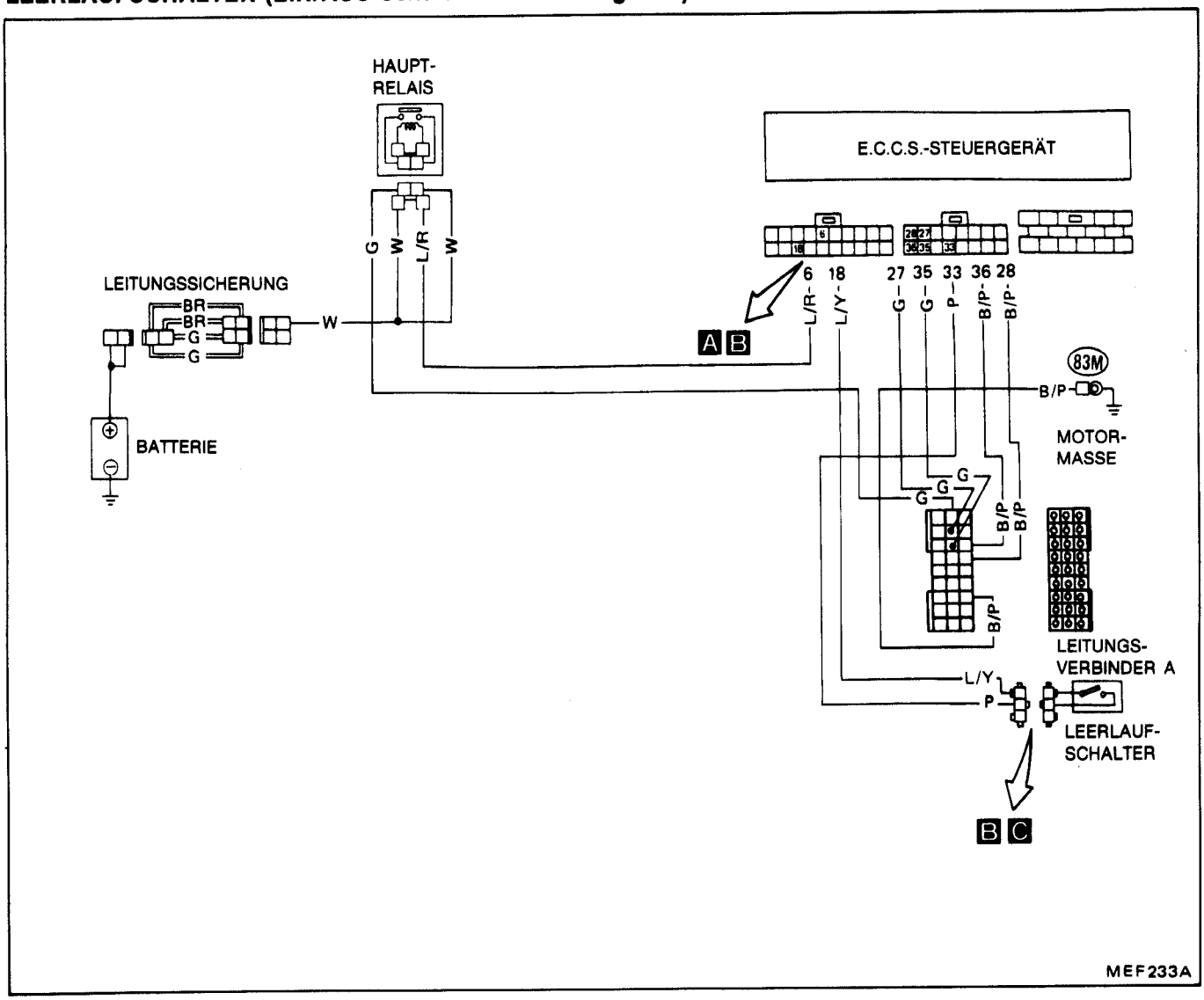
Nicht i.O. →

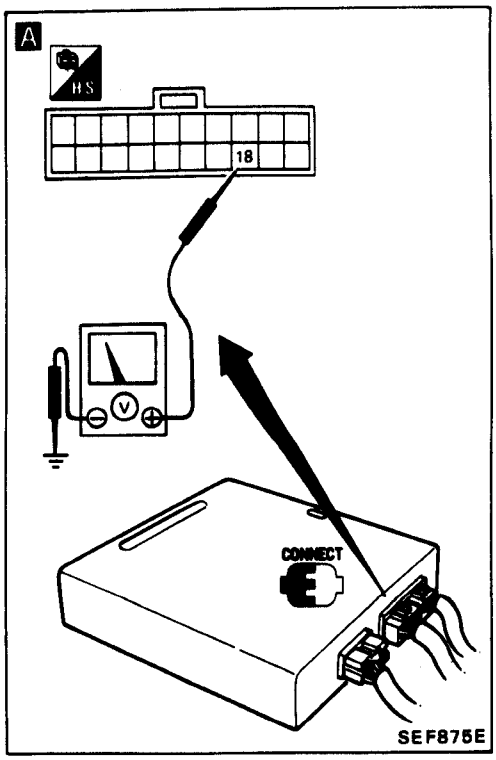
1) Kontrolle der Eingangs-/Ausgangssignale des E.C.U. durchführen.
2) Falls nicht i.O., die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

↓ i.O.

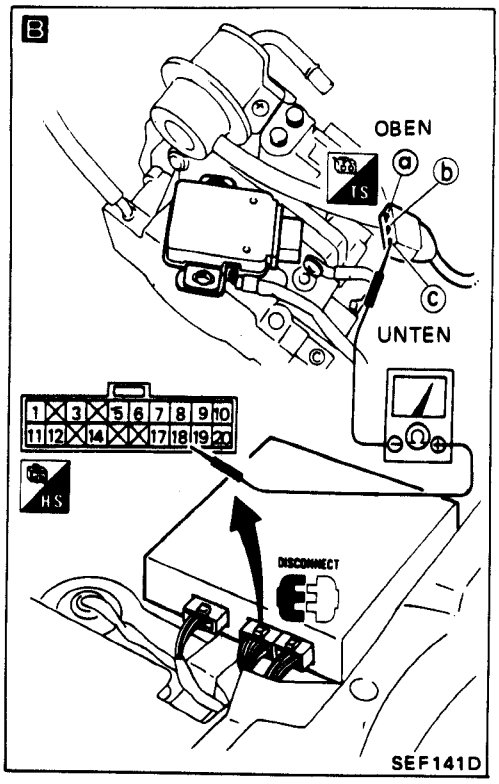
ENDE DER KONTROLLE

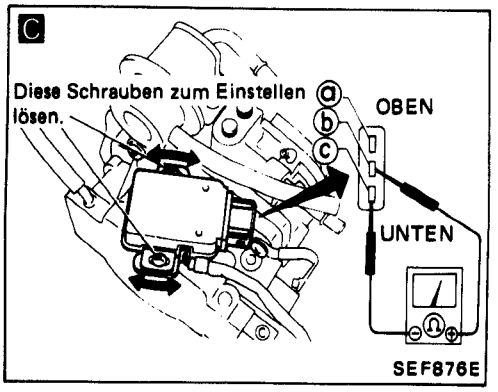
LEERLAUFSCHALTER (EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose)





LEERLAUFSCHALTER (EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose)





BEGINN DER KONTROLLE

A

EINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen Klemme ⑱ des E.C.U. und Masse prüfen.

Zustand des Fahrpedals	Spannung
Vollständig geschlossen	Ungefähr 5,0V
Geöffnet	0V

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.

B 1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Regelklappenschalter
- 20-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Leerlaufschalter trennen.
- Widerstand zwischen Klemme ⑱ des E.C.U. und ⓒ prüfen.

Widerstand:
Ungefähr 0 Ω

C 2) Durchgang des Leelaufschalters.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Leerlaufschalter trennen.
- Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ bei vollständig geschlossenem Leerlaufschalter kontrollieren.

Widerstand:
Ungefähr 0 Ω
- Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓒ bei vollständig geöffnetem Leerlaufschalter kontrollieren.

Widerstand:
Ungefähr 0 Ω

D 3) Stromversorgung und Masseleitungskreis für E.C.U.
(Vgl. Seite EF & EC-270.)

i.O.

EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose (Diagnoseart IV) durchführen.

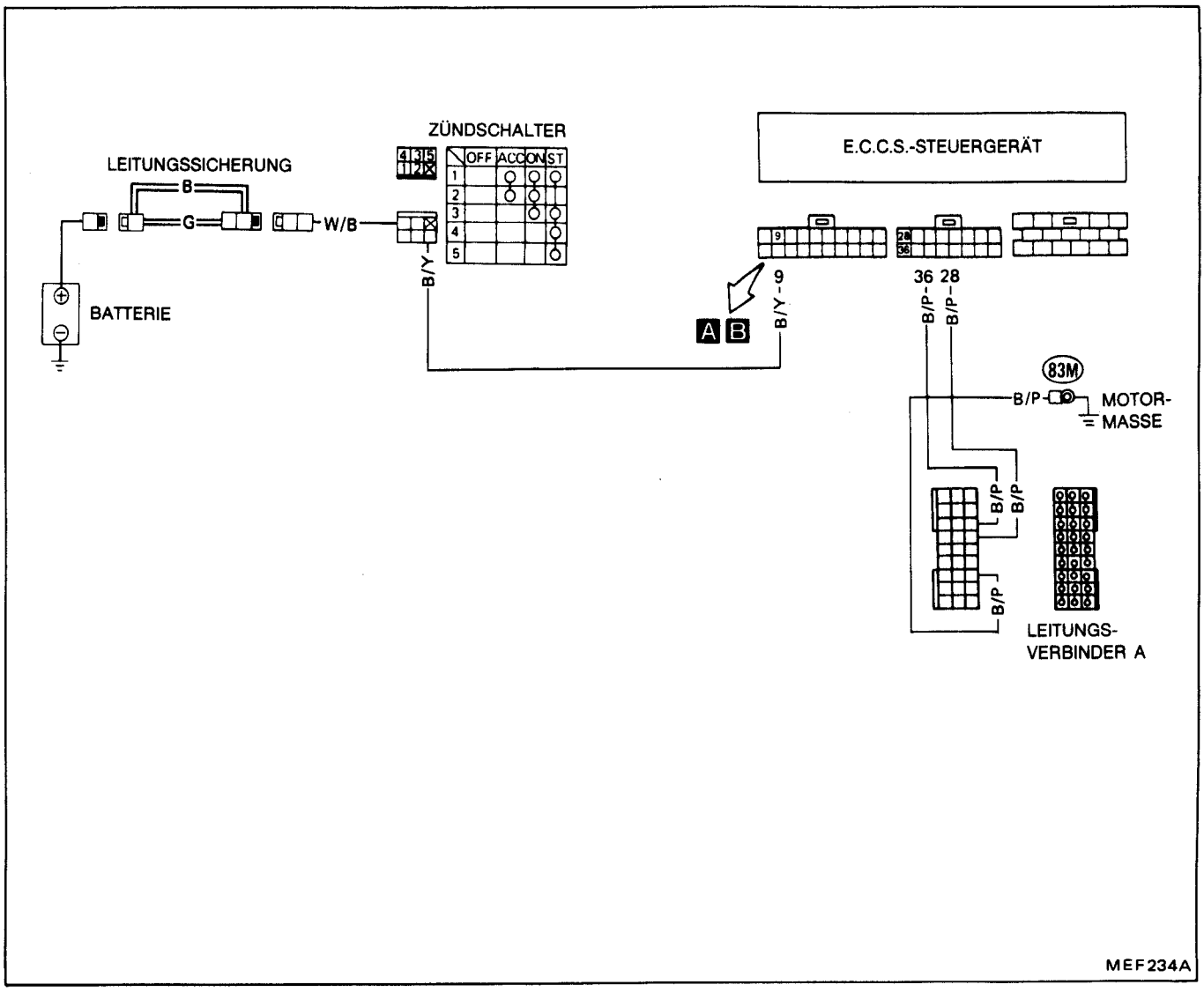
Nicht i.O. →

1) Kontrolle der Eingangs-/Ausgangssignale des E.C.U. durchführen.
2) Falls nicht i.O., die Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

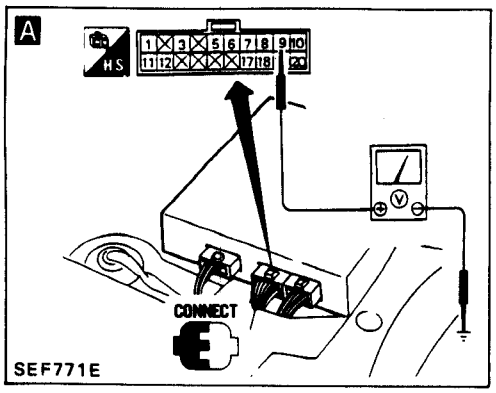
i.O.

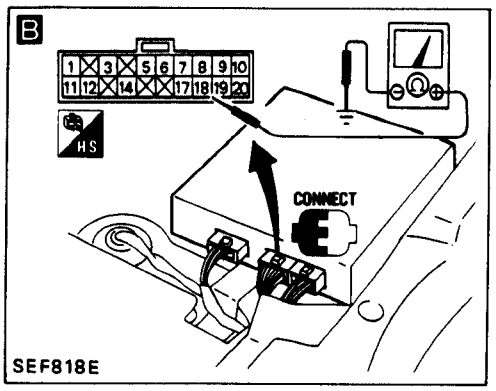
ENDE DER KONTROLLE

ANLASS-SCHALTER (EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose)



ANLASS-SCHALTER (EIN/AUS-Schalterfunktionsdiagnose)





BEGINN DER KONTROLLE

EINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Motor mit dem Anlasser durchdrehen.
(Sicherung für Kraftstoffpumpe trennen, damit der Motor nicht läuft.)
A 2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ⑨ und Masse beim Durchdrehen des Motors mit dem Anlasser prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
1) Zündschalter
2) Leitungssicherung "G"
B 3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Zündschalter
- Zündung AUSSCHALTEN und Beifahrersitz abbauen.
- 20-fachen Steckverbinder vom E.C.U. und Steckverbinder zum Zündschalter trennen.
- Widerstand zwischen E.C.U.-Klemme ⑱ und Masse prüfen.

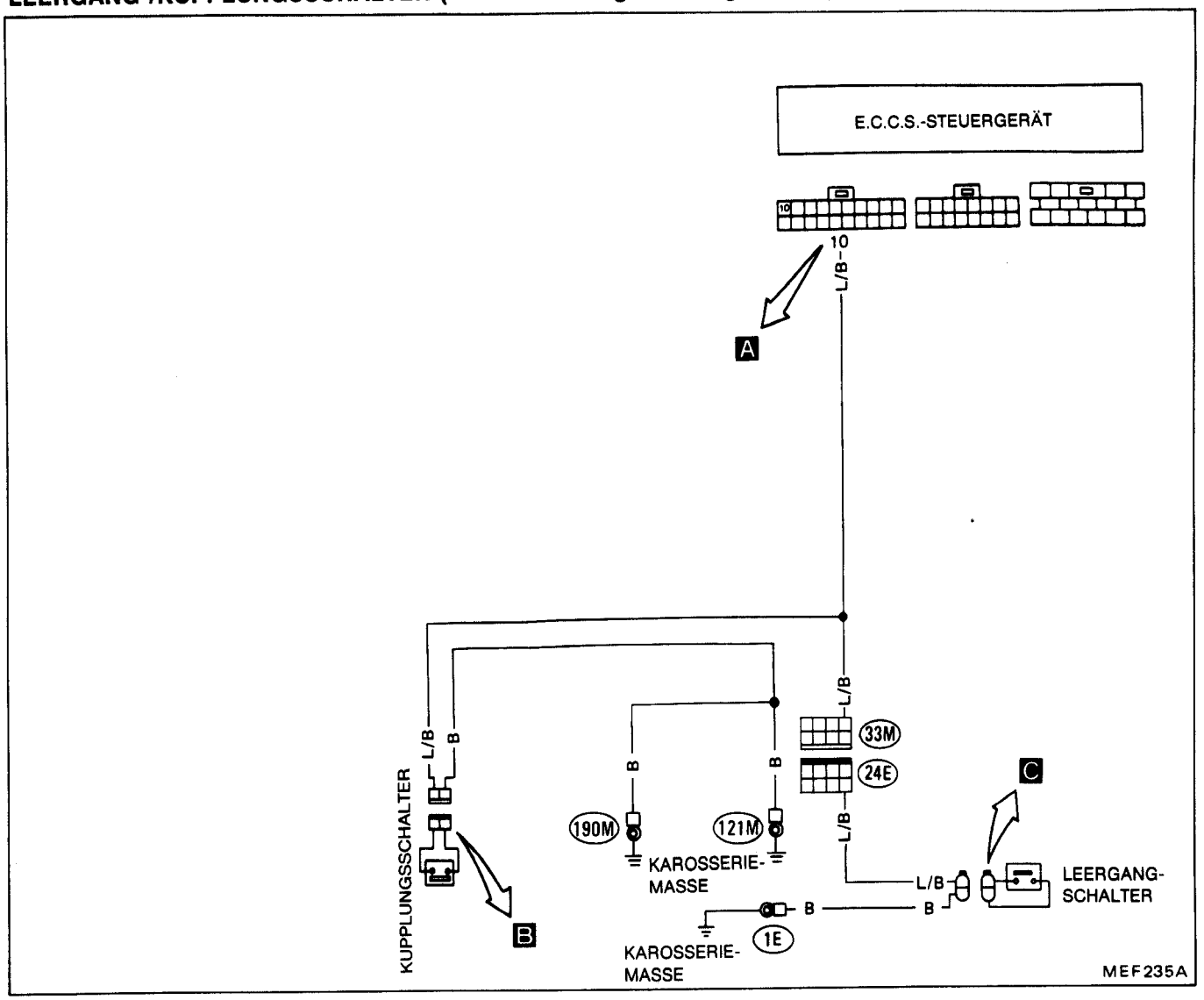
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

i.O. ↓

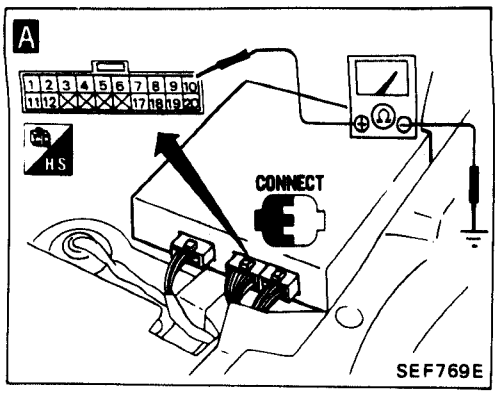
Ausgebaute Teile wieder einbauen.

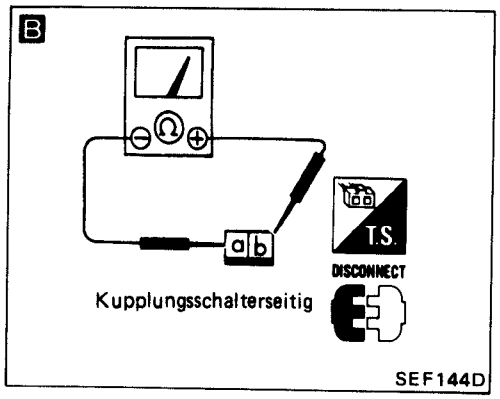
ENDE DER KONTROLLE

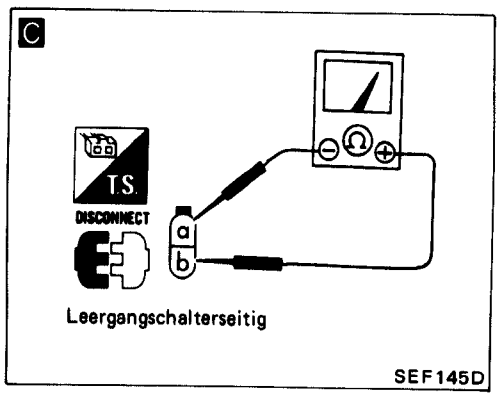
LEERGANG-/KUPPLUNGSSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



LEERGANG-/KUPPLUNGSSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)







BEGINN DER KONTROLLE

A

EINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ⑩ und Masse prüfen.
Durchgang muß — wie nachstehend gezeigt — vorhanden sein.

Betätigungszustand der Kupplung / Getriebestellung	Eingekuppelt	Ausgekuppelt
Leergang	0Ω	0Ω
Sonstige	∞ Ω	0Ω

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Masse
B 2) Durchgang durch den Kupplungsschalter
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Kupplungsschalter trennen.
- Kupplungspedal hinunterdrücken.
- Zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ Durchgangsprüfung vornehmen.
  Es muß Durchgang vorhanden sein.
  Ist dies nicht der Fall, Kupplungsschalter auswechseln.

C 3) Durchgang durch den Leergangschalter
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Leergangschalter trennen.
- Schalthebel in Leergang-Stellung bringen.
- Zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ Durchgangsprüfung vornehmen.
  Es muß Durchgang vorhanden sein.
  Ist dies nicht der Fall, Leergangschalter auswechseln.

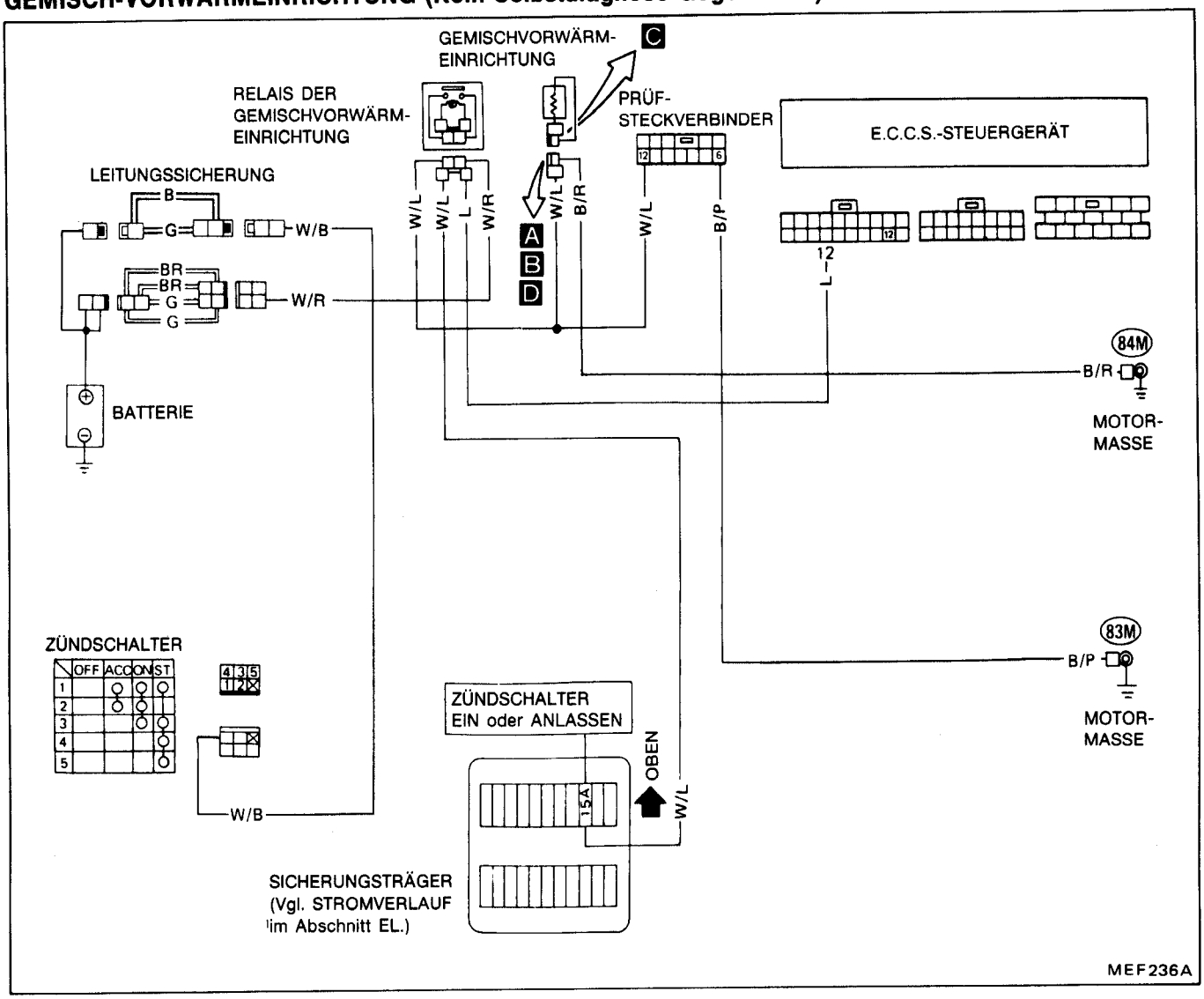
4) Zündschalter
5) Sicherung

i.O. ↓

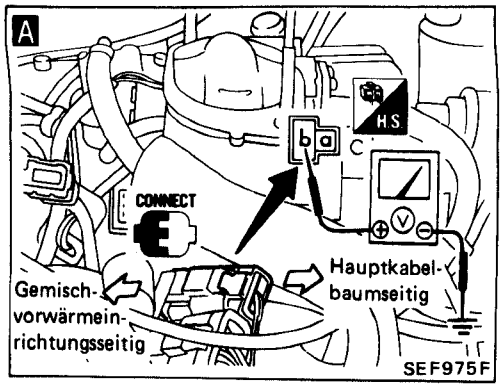
Ausgebaute Teile wieder einbauen.

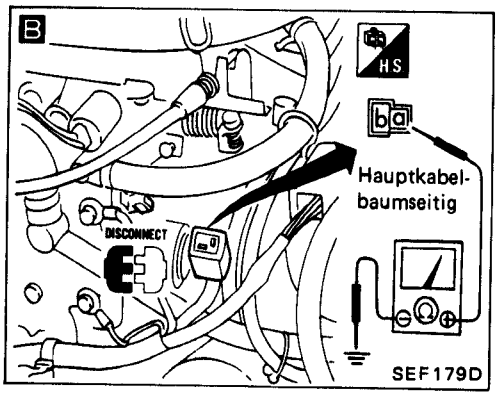
ENDE DER KONTROLLE

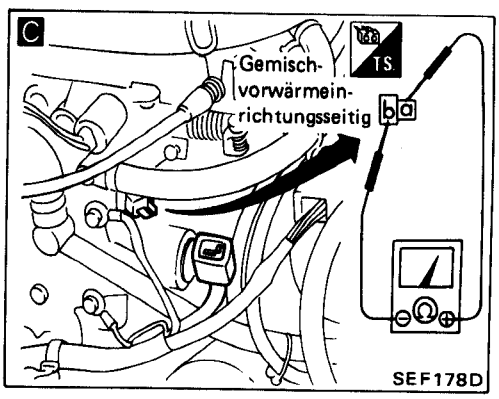
GEMISCH-VORWÄRMEINRICHTUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

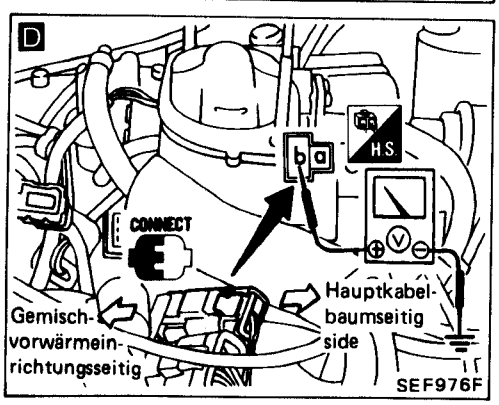


GEMISCH-VORWÄRMEINRICHTUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)









BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNGS PRÜFEN.
1) Kontrollieren, ob der Motor kalt ist.
2) Motor anlassen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Batterie prüfen.
2) Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung (Vgl. Seite EF & EC-264.)
3) Leitungssicherung "G"
4) Zündschalter

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zur Gemisch-Vorwärmeinrichtung trennen.
3) Widerstand zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Kabelstrang-Steckverbinder zur Gemisch-Vorwärmeinrichtung und Masse
2) Motor-Masse

i.O. ↓

C

BAUTEIL PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zur Gemisch-Vorwärmeinrichtung trennen.
2) Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ prüfen.
Es muß Durchgang vorhanden sein.

Nicht i.O. → Gemisch-Vorwärmeinrichtung auswechseln.

i.O. ↓

D

SIGNAL VOM KÜHLMITTEL-TEMPERATUR-SENSOR PRÜFEN
1) Kabelstrang-Steckverbinder zur Gemisch-Vorwärmeinrichtung trennen.
2) Motor ausreichend warmlaufen lassen.
3) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung:
Ungefähr 0V

Nicht i.O. → Stromkreis des Kühlmitteltemperatur-Sensors prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-242.)

i.O. ↓

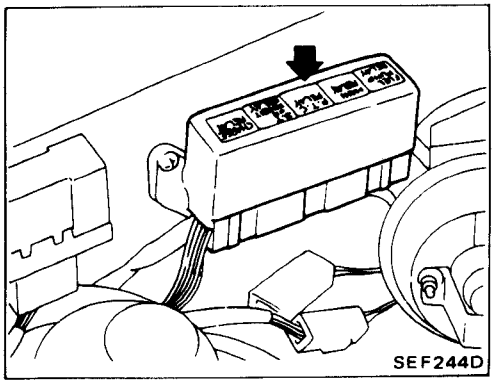
Ausgebaute Teile wieder einbauen.

↓

ENDE DER KONTROLLE

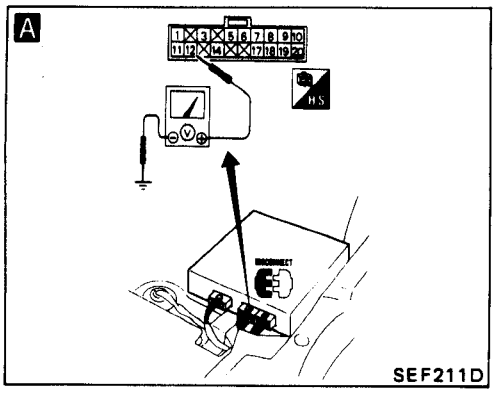
RELAIS DER GEMISCH-VORWÄRMEINRICHTUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

GEMISCHVORWÄRM-EINRICHTUNG
RELAIS DER GEMISCHVORWÄRM-EINRICHTUNG
PRÜF-STECKVERBINDER
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
LEITUNGSSICHERUNG
BATTERIE
ZÜNDSCHALTER
ZÜNDSCHALTER EIN oder ANLASSEN
OBEN
SICHERUNGSTRÄGER (Vgl. STROMVERLAUF im Abschnitt EL.)
MOTOR-MASSE
MOTOR-MASSE
MEF237A



Lage des Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung

RELAIS DER GEMISCH-VORWÄRMEINRICHTUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) 20-fachen Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. trennen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
A 4) Spannung zwischen Klemme ⑫ und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

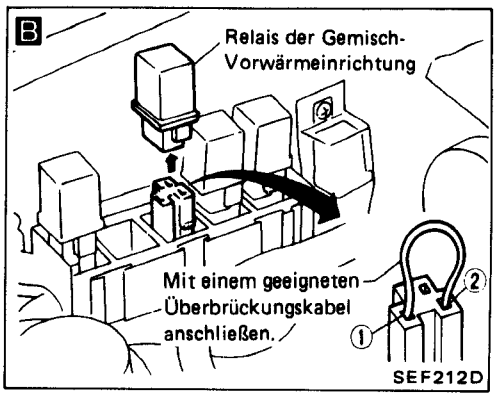
Nicht i.O. →

1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung ausbauen.
B 3) Klemmen ① und ② mit einem geeigneten Überbrückungskabel verbinden.
4) Zündung EINSCHALTEN.
A 5) Spannung zwischen Klemme ⑫ und Masse erneut prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

i.O. → Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung auswechseln.

Nicht i.O. → Kabelstrang-Durchgang zwischen Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung und Batterie prüfen.

i.O. ↓

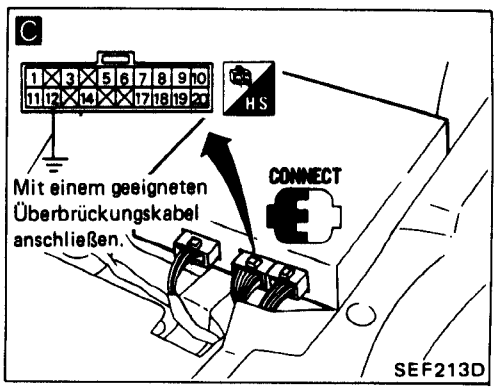


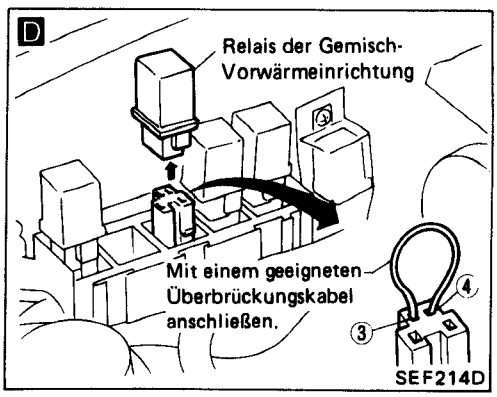
1) Zündung AUSSCHALTEN.
C 2) Klemme ⑫ mit einem geeigneten Überbrückungskabel an Masse schließen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
E 4) Spannung zwischen Klemme ⓑ des Kabelstrang-Steckverbinders zum Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

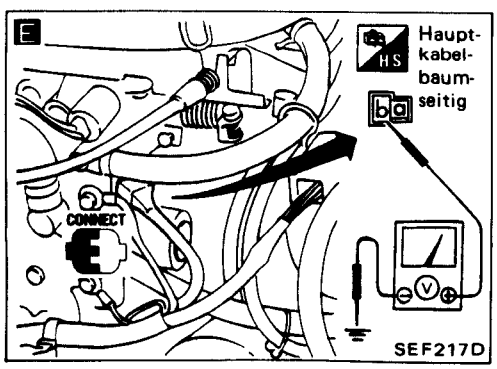
Nicht i.O. →

1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung ausbauen.
D 3) Klemmen ③ und ④ mit einem geeigneten Überbrückungskabel verbinden.
4) Zündung EINSCHALTEN.
E 5) Spannung zwischen Klemme ⓑ des Kabelstrang-Steckverbinders zum Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung und Masse erneut prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

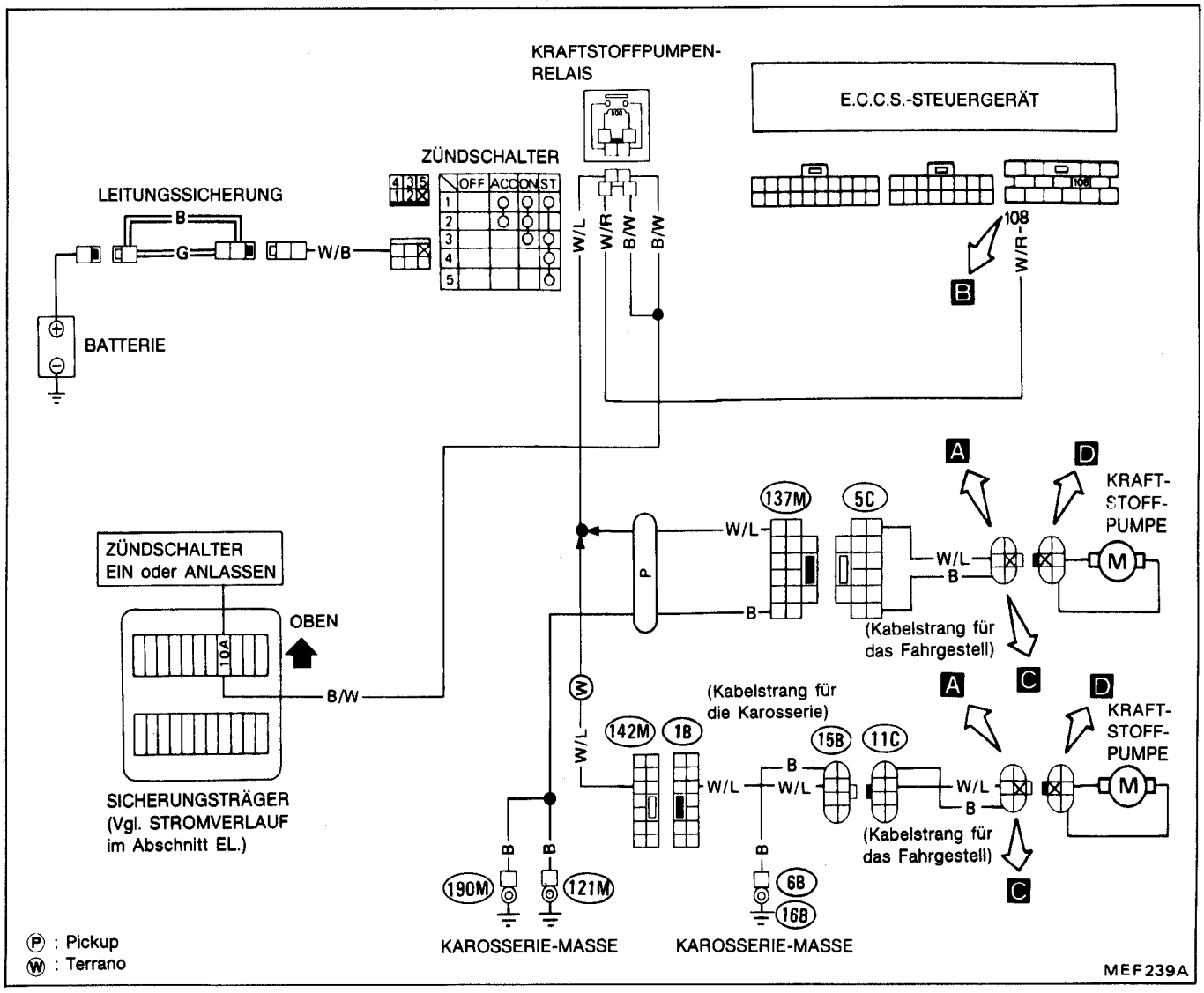
i.O. ↑ Nicht i.O. ↑



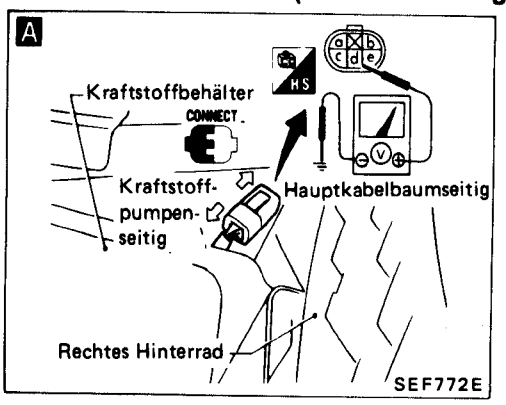


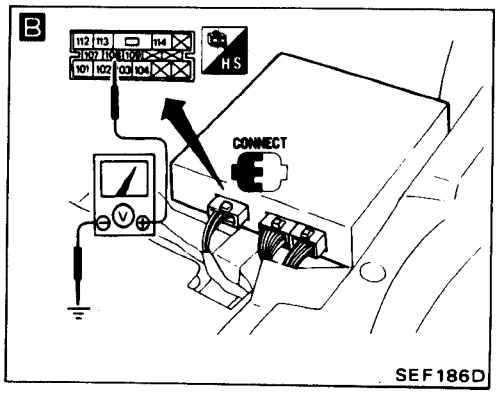


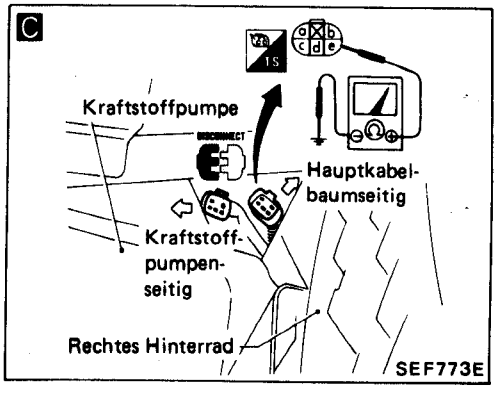
KRAFTSTOFFPUMPE (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

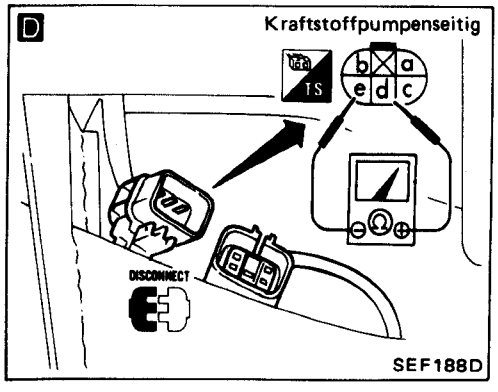


KRAFTSTOFFPUMPE (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)









BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen Klemme ⓓ und Masse prüfen.
Nachdem der Zündschlüssel in Stellung ON/EIN gedreht worden ist, muß 5 Sekunden lang Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
1) **Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Masse**
2) **Kraftstoffpumpen-Relais** (Vgl. Seite EF & EC-268.)
3) **Leitungssicherung "G".**
4) **Stromversorgung für E.C.U.**

B
- **Zündung AUSSCHALTEN**
- **Beifahrersitz abbauen.**
- **Zündung EINSCHALTEN.**
- Spannung zwischen Klemme ⑩⑧ und Masse prüfen.
Nachdem der Zündschlüssel in Stellung ON/EIN gedreht worden ist, muß Batteriespannung in 5 Sekunden feststellbar sein.

i.O. ↓

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zur Kraftstoffpumpe trennen.
3) Widerstand zwischen Klemme ⓔ und Masse prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0 Ω

Nicht i.O. → Kabelstrangverbindung zwischen Kabelstrang-Steckverbinder zur Kraftstoffpumpe und Masse prüfen.

i.O. ↓

D

BAUTEIL PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zur Kraftstoffpumpe trennen.
2) Widerstand zwischen Klemmen ⓓ und ⓔ prüfen.
Es muß Durchgang vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kraftstoffpumpe auswechseln.

i.O. ↓

Stromkreis des Kurbelwinkel-Sensors prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-234.)

↓

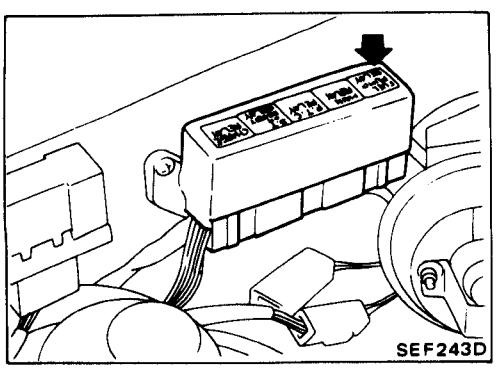
Ausgebaute Teile wieder einbauen.

↓

ENDE DER KONTROLLE

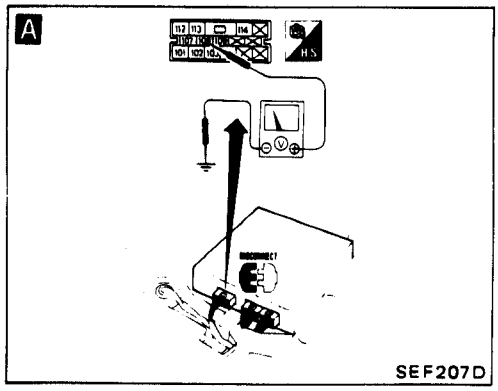
KRAFTSTOFFPUMPEN-RELAIS (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

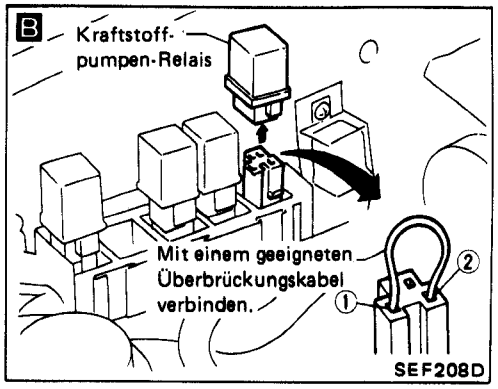
ZÜNDSCHALTER
OFF ACC ON ST
LEITUNGSSICHERUNG
B
G
W/B
BATTERIE
KRAFTSTOFFPUMPEN-RELAIS
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
108
W/L
W/R
B/W
B/W
W/R
A
B
C
D
E
137M
5C
W/L
B
W/L
B
(Kabelstrang für das Fahrgestell)
KRAFT-STOFF-PUMPE
M
ZÜNDSCHALTER EIN oder ANLASSEN
OBEN
10A
B/W
SICHERUNGSTRÄGER (Vgl. STROMVERLAUF im Abschnitt EL.)
W
W/L
142M
1B
(Kabelstrang für die Karosserie)
15B
11C
B
W/L
W/L
W/L
B
(Kabelstrang für das Fahrgestell)
KRAFT-STOFF-PUMPE
M
190M
121M
KAROSSERIE-MASSE
6B
16B
KAROSSERIE-MASSE
P : Pickup
W : Terrano
MEF238A

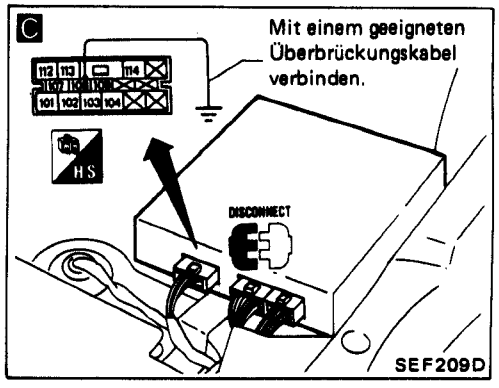


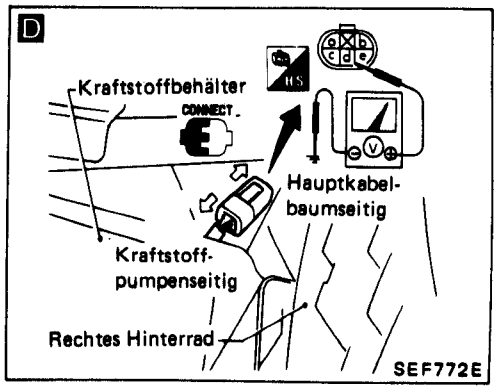
Lage des Kraftstoffpumpen-Relais

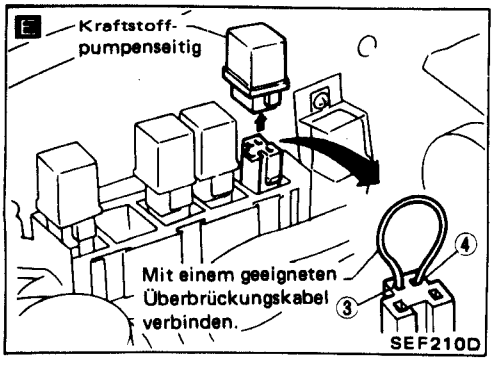
KRAFTSTOFFPUMPEN-RELAIS (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)











1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) 15-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
3) Zündung EINSCHALTEN
A 4) Spannung zwischen Klemme (108) und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →

1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpen-Relais ausbauen.
B 3) Klemmen ① und ② mit einem geeigneten Überbrückungskabel verbinden.
4) Zündung EINSCHALTEN.
A 5) Spannung zwischen Klemme (108) und Masse erneut prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

i.O. → Kraftstoffpumpen-Relais auswechseln.

Nicht i.O. → Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpen-Relais und Batterie prüfen.

i.O. ↓

1) Zündung AUSSCHALTEN.
C 2) Klemme (108) mit einem geeigneten Überbrückungskabel an Masse schließen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
D 4) Spannung zwischen Klemme ⓓ des Kabelstrang-Steckverbinders zur Kraftstoffpumpe und Masse prüfen.
Die Batteriespannung muß 5 Sekunden lang vorhanden sein.

Nicht i.O. →

1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpen-Relais ausbauen.
E 3) Klemmen ③ und ④ mit einem geeigneten Überbrückungskabel verbinden.
4) Zündung EINSCHALTEN.
D 5) Spannung zwischen Klemme ⓓ des Kabelstrang-Steckverbinders zur Kraftstoffpumpe und Masse erneut prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

i.O. → Kraftstoffpumpen-Relais auswechseln.

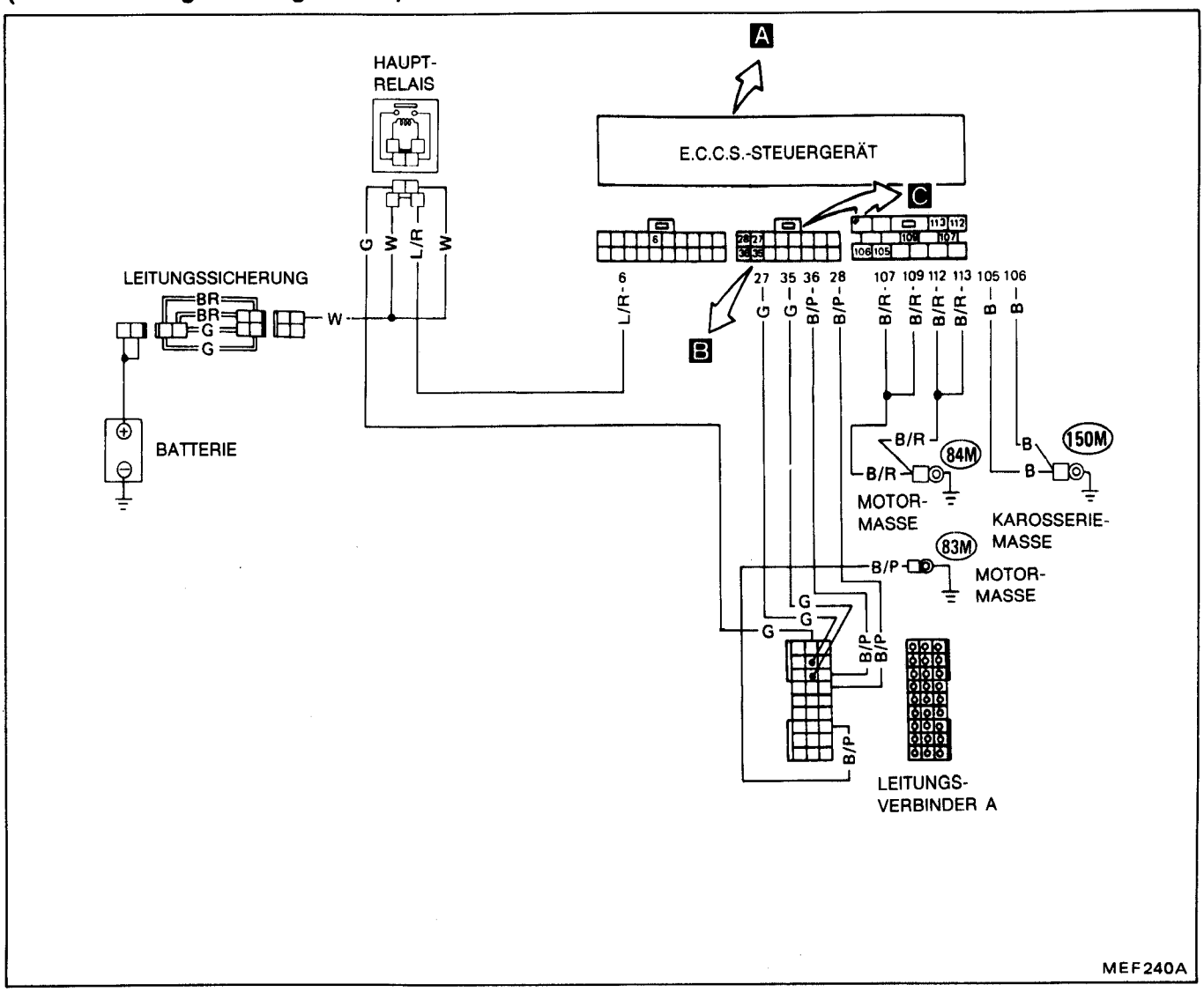
Nicht i.O. → Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpen-Relais und Batterie prüfen.

i.O. ↓

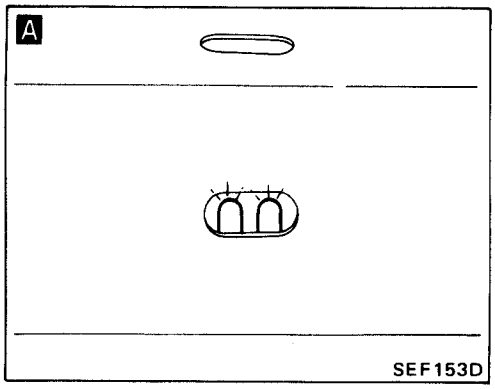
Ausgebaute Teile wiedereinbauen.

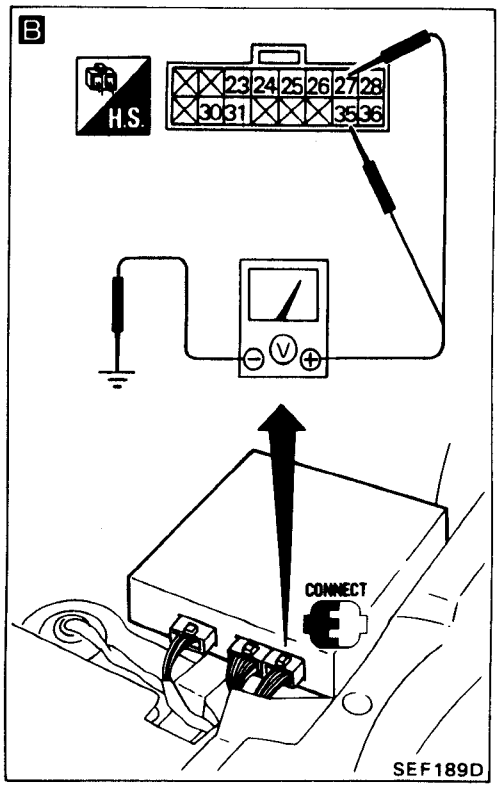
ENDE DER KONTROLLE

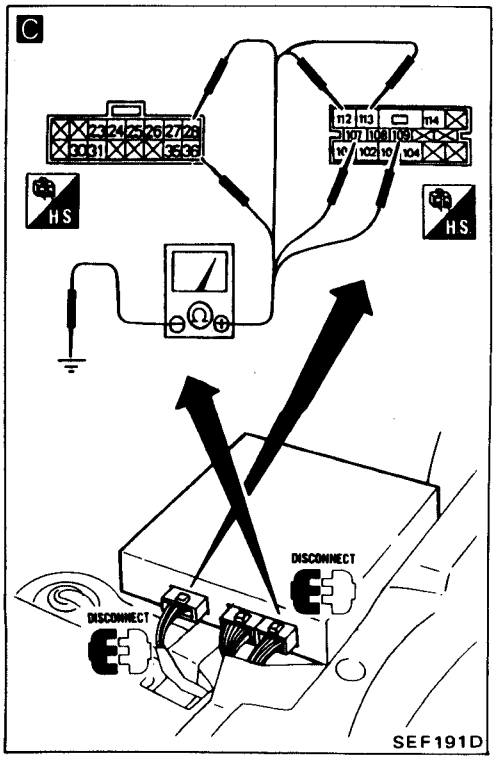
STROMVERSORGUNG UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U.
(Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



STROMVERSORGUNG UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)







BEGINN DER KONTROLLE

↓

DIAGNOSEART DES E.C.U. PRÜFEN.
Überprüfen, ob der Diagnosearten-Wählschalter des E.C.U. AUSGESCHALTET ist.

↓

A

STROMVERSORGUNG FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Überprüfen, ob die rote und die grüne Prüfleuchte des E.C.U. aufleuchten.

Nicht i.O. → B

1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Beifahrersitz abbauen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemmen (27), (35) und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. ↓

Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Batterie und E.C.U.
2) Haupt-Relais (Vgl. Seite EF & EC-272.)
3) Leitungssicherungen "BR" und "G"
4) Zündschalter

i.O. ↓

MASSELEITUNGSKREIS DES E.C.U. PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) 15-fachen und 16-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
D 3) Widerstand zwischen Klemmen (E.C.U.-seitig) (28), (36), (107), (109), (112), (113) und Masse prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Nicht i.O. → Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Motor-Masse prüfen.

i.O. ↓

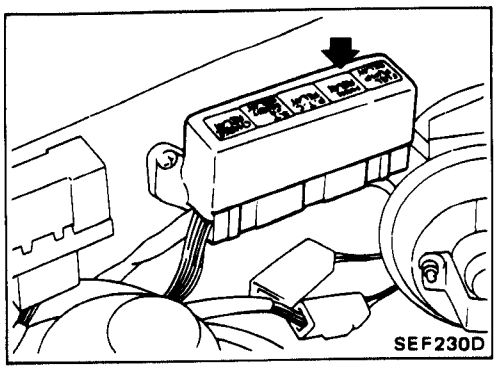
Ausgebaute Teile wieder einbauen.

↓

ENDE DER KONTROLLE

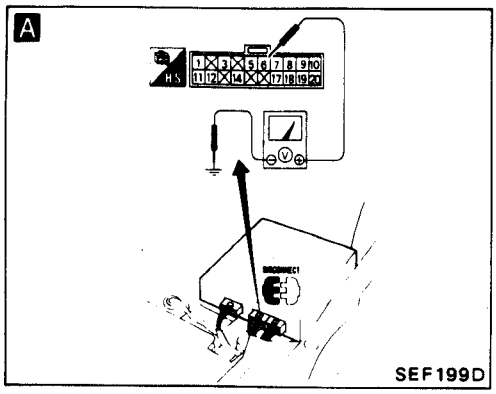
HAUPT-RELAIS (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

HAUPT-RELAIS
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
LEITUNGSSICHERUNG
BR
BR
G
G
W
BATTERIE
G
W
L/R
W
E
B
A C
D
6
L/R
27 35 36 28
G
G
B/P
B/P
107 109 112 113
B/R
B/R
B/R
B/R
B/R
84M
B/R
MOTOR-MASSE
83M
B/P
MOTOR-MASSE
G
G
G
B/P
B/P
B/P
LEITUNGS-VERBINDER A
MEF241A



Lage des Haupt-Relais

HAUPT-RELAIS (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



1) Zündschalter AUSSCHALTEN.
2) 20-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
A 4) Spannung zwischen Klemme ⑥ und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →

1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Haupt-Relais ausbauen.
B 3) Klemmen ① und ② mit einem geeignetem Überbrückungskabel verbinden.
4) Zündung EINSCHALTEN.
A 5) Spannung zwischen Klemme ⑥ und Masse erneut prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

i.O. → Haupt-Relais auswechseln.

Nicht i.O. → Kabelstrang-Durchgang zwischen Haupt-Relais und Batterie prüfen.

i.O. →

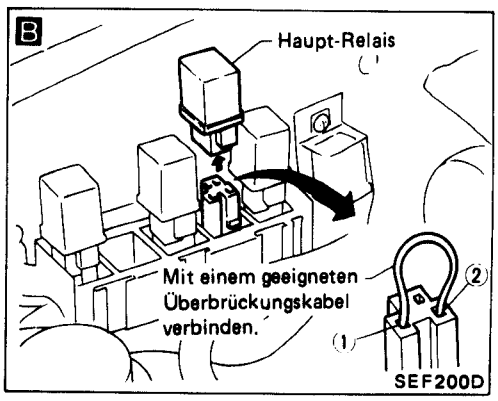
1) Zündung AUSSCHALTEN.
C 2) Klemme ⑥ mit einem geeigneten Überbrückungskabel an Masse schließen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
D 4) Spannung zwischen Klemmen ㉗, ㉟ und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

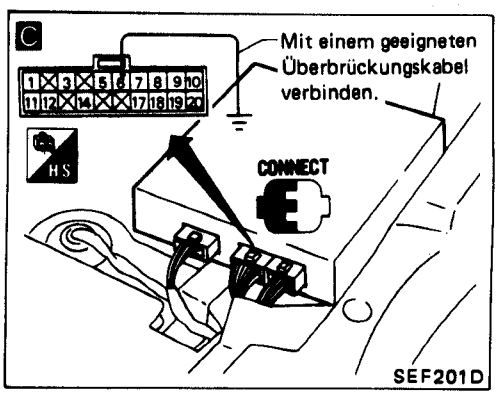
Nicht i.O. →

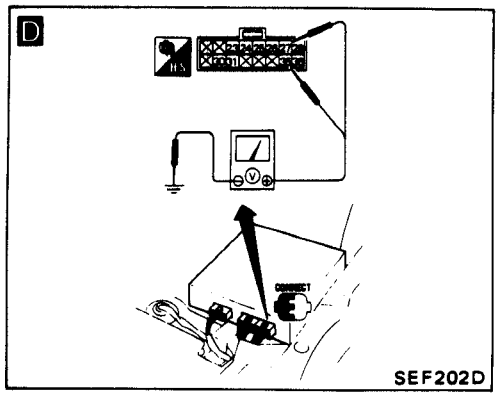
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Haupt-Relais ausbauen.
E 3) Klemmen ③ und ④ mit einem geeigneten Überbrückungskabel verbinden.
4) Zündung EINSCHALTEN.
D 5) Spannung zwischen Klemmen ㉗, ㉟ und Masse erneut prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

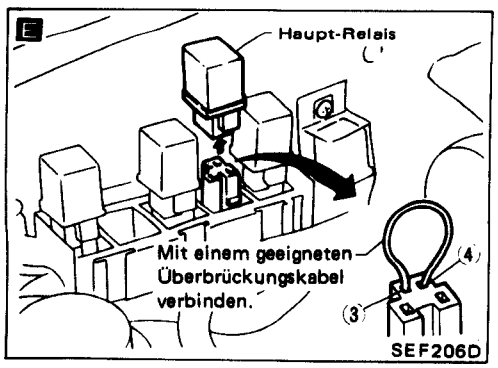
i.O. → Haupt-Relais auswechseln.

Nicht i.O. → Kabelstrang-Durchgang zwischen Haupt-Relais und Batterie prüfen.

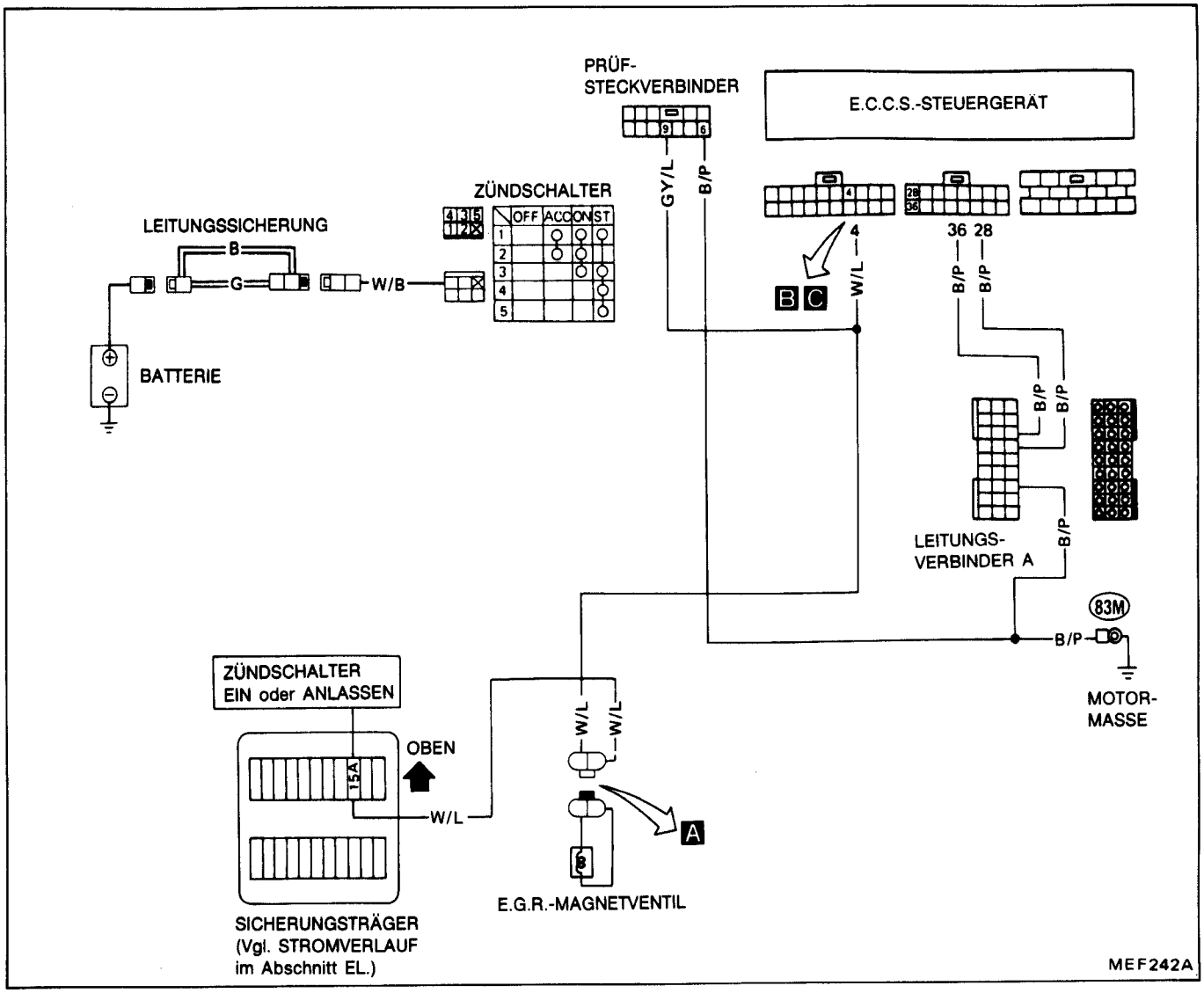




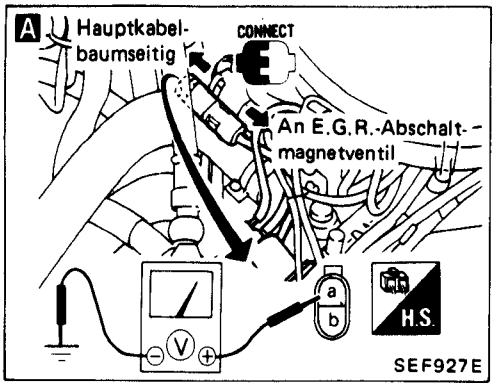


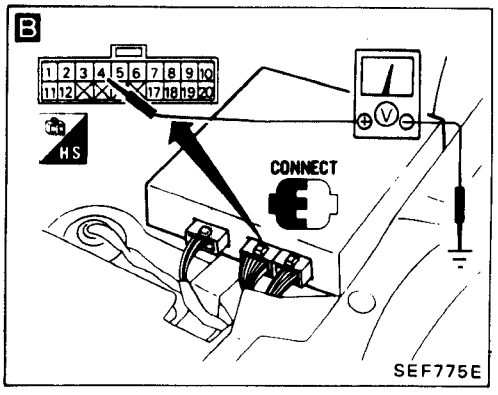


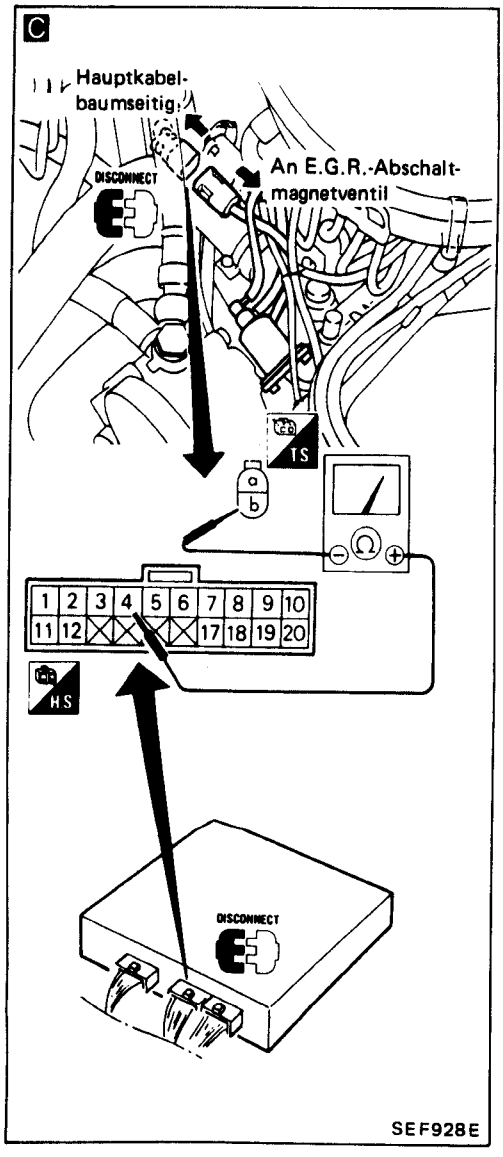
E.G.R. (ABGASRÜCKFÜHRUNGS)-STEUERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



E.G.R. (ABGASRÜCKFÜHRUNGS)-STEUERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.G.R.-Magnetventil und Batterie.
2) Leitungssicherung "G"
3) Sicherung
4) Zündschalter

i.O.

B

AUSGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Spannung zwischen Klemme ④ und Masse unter folgenden Bedingungen prüfen.
E.G.R.-Abschaltsystem bei hohen Motordrehzahlen
- Motordrehzahl erhöhen (ungefähr 3.200/min oder mehr).
Spannung: Ungefähr 0V
- Motordrehzahl verringern (3.000/min oder weniger)
Batteriespannung muß feststellbar sein.
E.G.R.-Abschaltsystem bei niedrigen Motordrehzahlen
- Motordrehzahl 1 Minute lang bei 1.000/min halten.
Batteriespannung muß feststellbar sein.
- Anschließend die Motordrehzahl verringern.
Spannung:
Ungefähr 0V

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.G.R.-Magnetventil und E.C.U. (oder Prüfsteckverbinder)
2) E.G.R.-Magnetventil (Vgl. Seite EF & EC-304.)
3) Masseleitungskreis für E.C.U. (Vgl. Seite EF & EC-270.)

i.O.

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Beifahrersitz abbauen.
3) 20-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
4) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.G.R.-Magnetventil trennen.
5) Widerstand zwischen Klemme ⓑ und E.C.U.-Klemme ④ prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

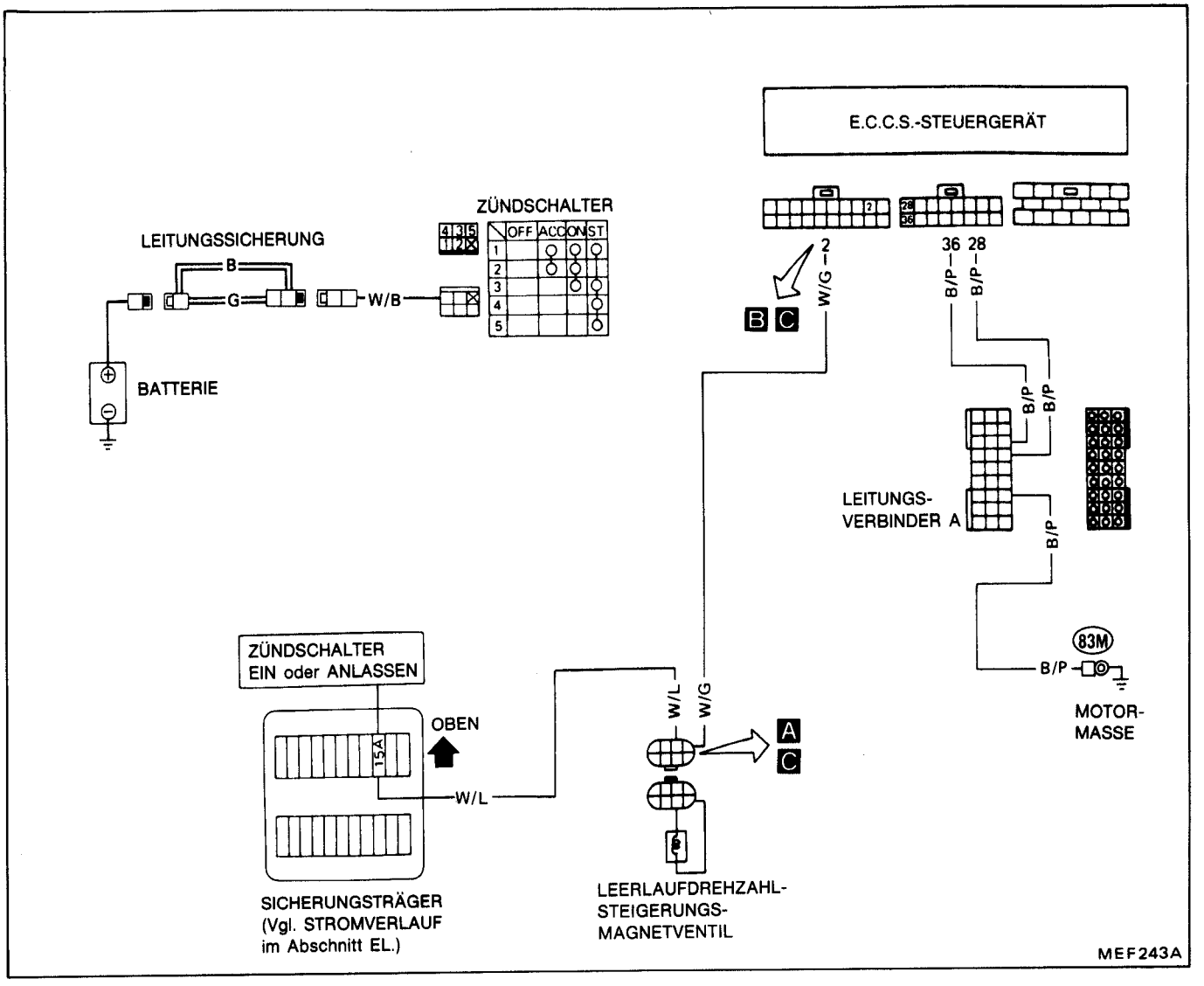
Nicht i.O. → Masseleitungskreis für E.C.U. prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-270.)

i.O.

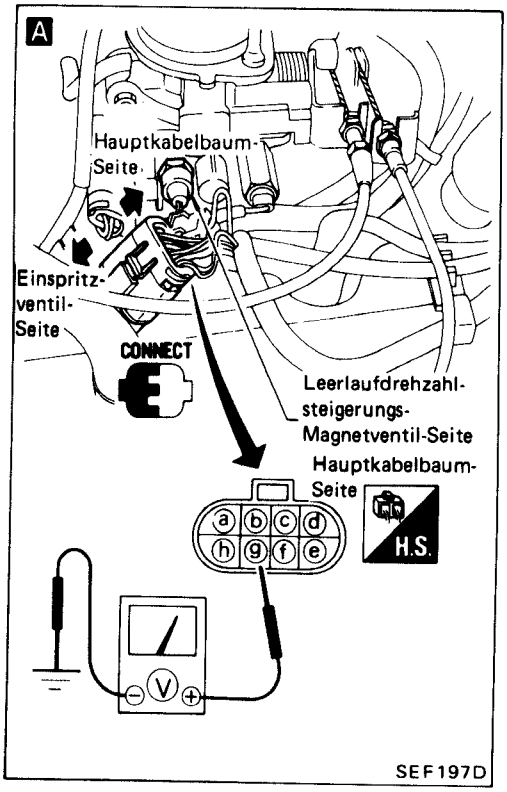
Ausgebaute Teile wieder einbauen.

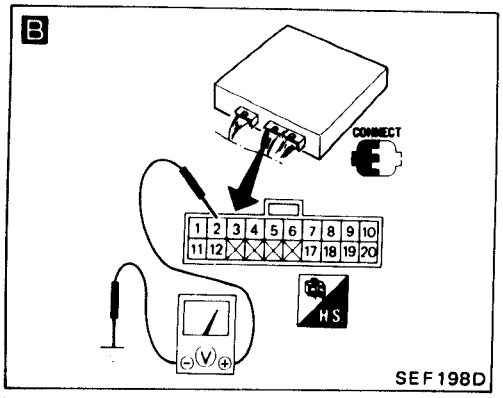
ENDE DER KONTROLLE

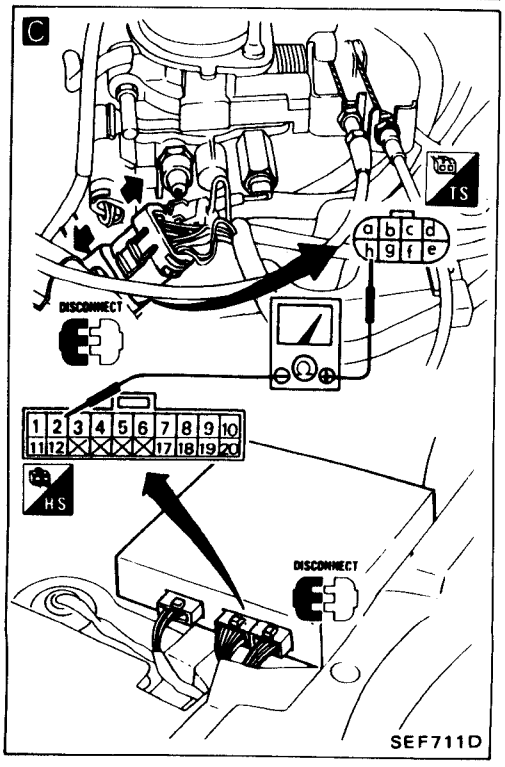
STEUERUNG DER LEERLAUFDREHZAHL-STEIGERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



STEUERUNG DER LEERLAUFDREHZAHL-STEIGERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen Klemme g und Masse prüfen.
Es muß Batteriespannung vorhanden sein.

Nicht i.O. →
Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil und Batterie
2) Leitungssicherung "G"
3) Sicherung
4) Zündschalter

i.O.

B

AUSGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN und Beifahrersitz abbauen.
2) Spannung zwischen Klemme ② und Masse unter folgenden Bedingungen prüfen.
3) Motor anlassen.
Für 20 Sekunden, nachdem der Motor angelassen worden ist.
Spannung: Ungefähr 0V
4) Motor warmlaufen lassen.
- Während der Warmlaufphase
Spannung: Ungefähr 0V
- Nach der Warmlaufphase
Batteriespannung muß feststellbar sein.
5) Motordrehzahl erhöhen. (1.300/min oder mehr)
Spannung: Ungefähr 0V
6) Anschließend Motordrehzahl verringern. (1.100/min oder weniger)
Batteriespannung muß feststellbar sein.

Nicht i.O. →
Folgende Punkte prüfen.
C 1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil und E.C.U.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum Einspritzventil trennen.
- 20-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
- Widerstand zwischen Klemme ⓗ und E.C.U.-Klemme ② prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω
2) Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil.
(Vgl. Seite EF & EC-292.)
3) Masseleitungskreis des E.C.U.
(Vgl. Seite EF & EC-270.)

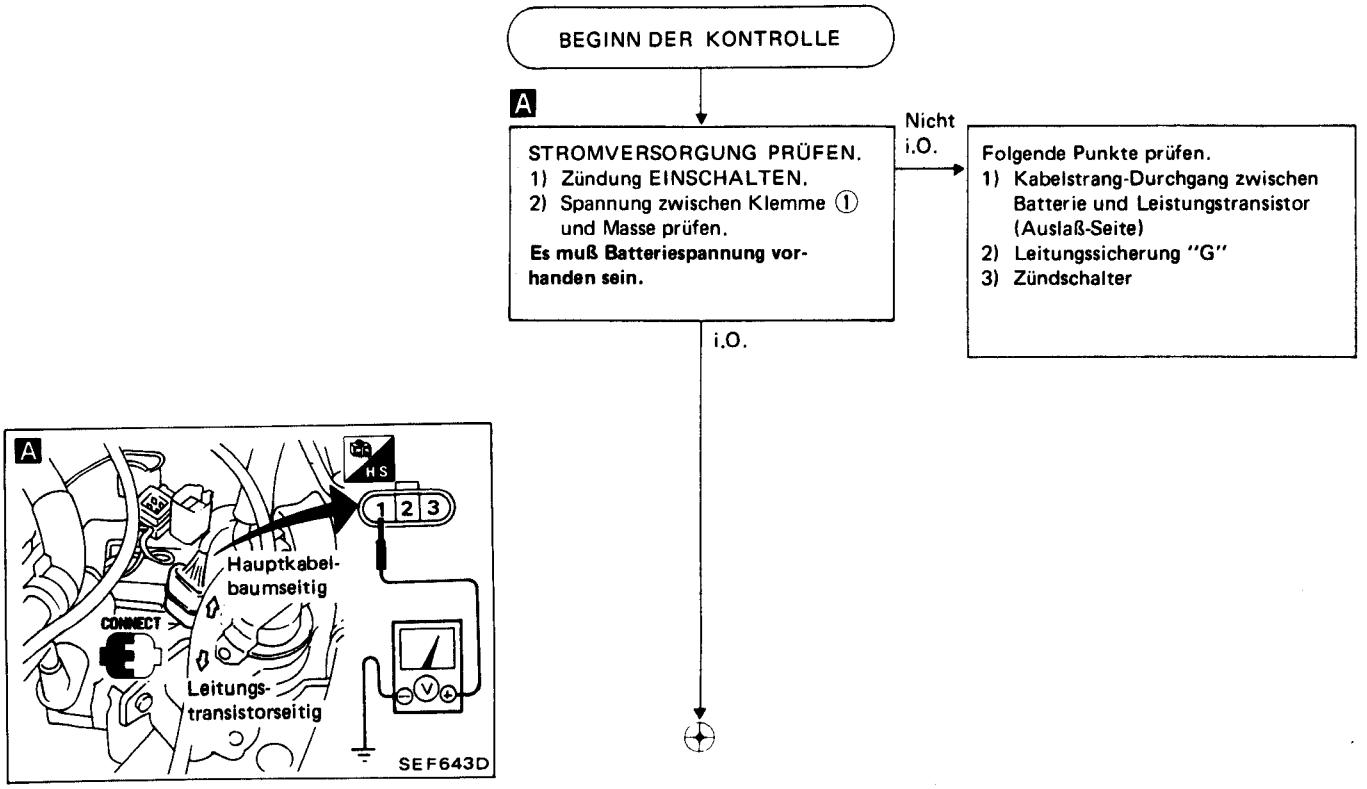
i.O.

Ausgebaute Teile wieder einbauen.

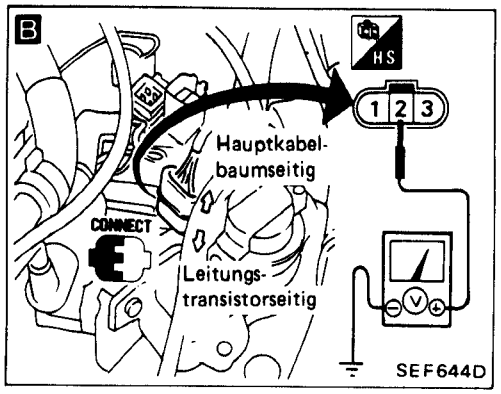
ENDE DER KONTROLLE

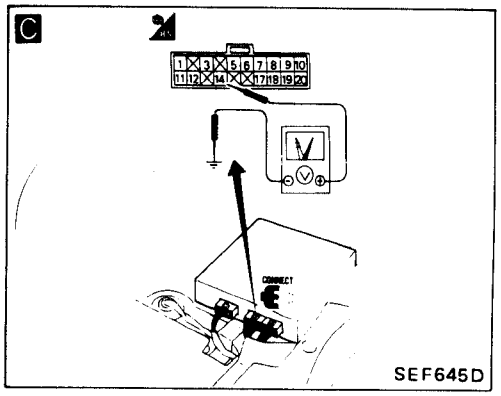
STEUERUNG DER ZÜNDKERZEN-UMSCHALTUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

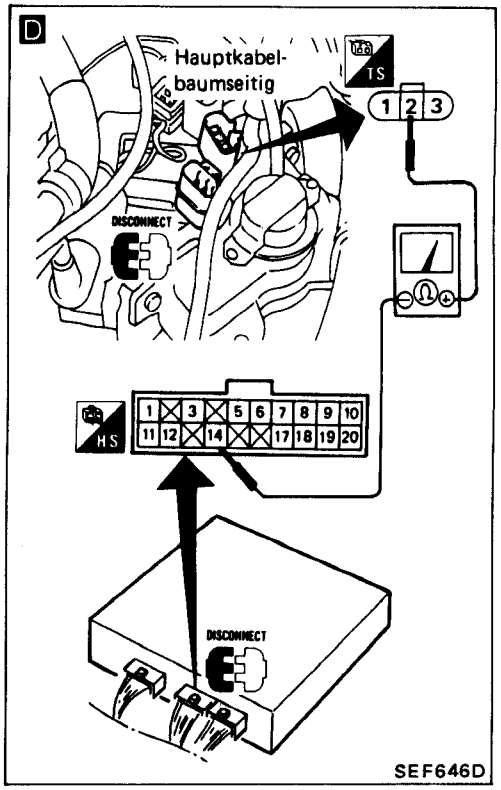
ZÜNDSCHALTER
LEITUNGSSICHERUNG
BATTERIE
MOTOR-MASSE
WIDERSTAND UND KONDENSATOR
LUFT-DURCHSATZ-MESSER
ZÜNDSPULE (Auslaß)
ZÜND-VERTEILER
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
MOTOR-MASSE
LEITUNGS-VERBINDER A
MEF244A

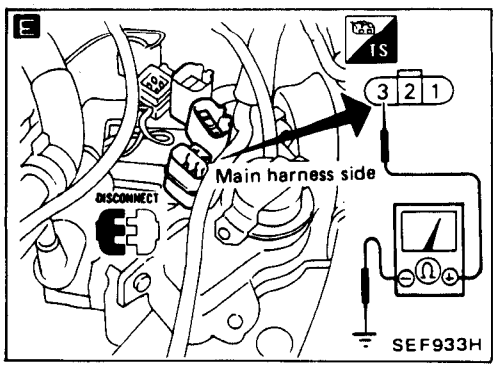


STEUERUNG DER ZÜNDKERZEN-UMSCHALTUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)









AUSGANGSSIGNAL PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
B 2) Spannung zwischen Klemme ② und Masse bei vollständigem und plötzlichem Durchtreten des Fahrpedals prüfen.
Ausgangsspannung muß auf ungefähr 0V abfallen.

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
C 1) E.C.U.
- Motor abstellen und Beifahrersitz abbauen.
- Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
- Spannung zwischen Klemme ⑭ und Masse bei vollständigem und plötzlichem Durchtreten des Fahrpedals prüfen.
Ausgangsspannung muß auf ungefähr 0V abfallen.

D 2) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Leistungstransistor (Auslaß-Seite)
- Motor abstellen.
- Kabelstrang-Steckverbinder zum auslaßseitigen Leistungstransistor trennen.
- 20-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.
- Widerstand zwischen Klemme ② und E.C.U.-Klemme ⑭ prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

i.O. ↓

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Leistungstransistor trennen.
E 3) Widerstand zwischen Klemme ③ und Masse prüfen.
Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Leistungstransistor und Masse.
2) Motor-Masse
3) Leistungstransistor-Masse

i.O. ↓

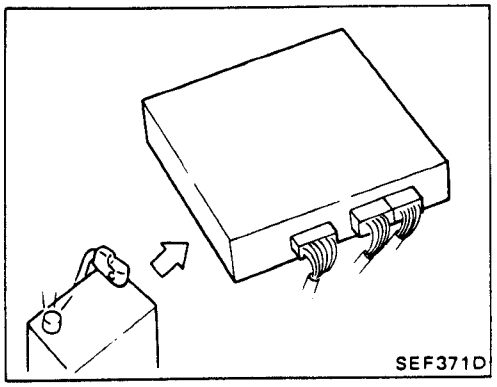
BAUTEIL PRÜFEN.
1) Leistungstransistor prüfen.
(Vgl. Seite EF & EC-245.)

Nicht i.O. →

Leistungstransistor auswechseln.

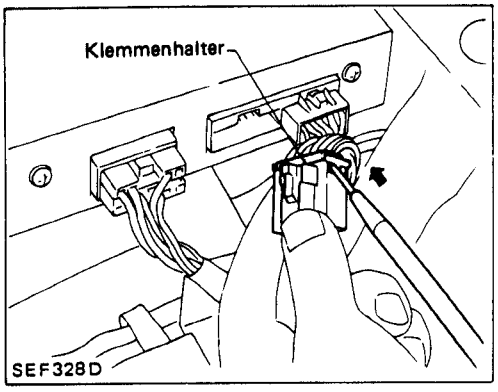
i.O. ↓

ENDE DER KONTROLLE

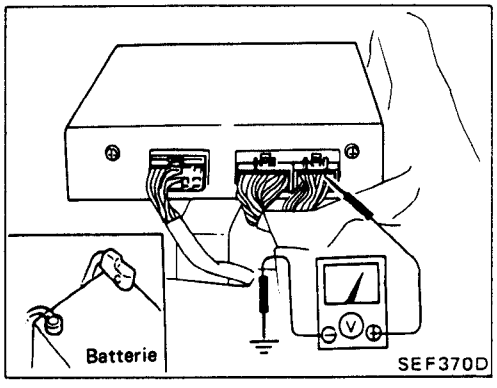


SPANNUNGS- UND WIDERSTANDSMESSUNG AM E.C.U.

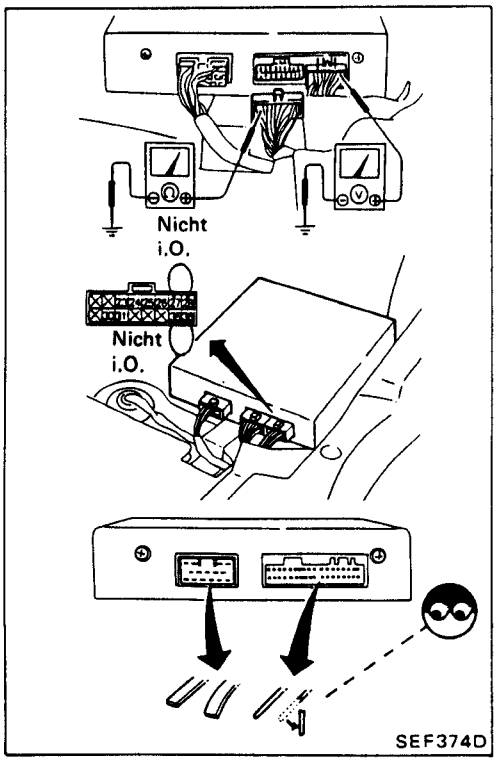
1. Massekabel von der Batterie abklemmen.
2. Beifahrersitz oder Sitzbank aus dem Fahrzeug ausbauen.
3. 20- und 16-fachen Steckverbinder vom E.C.U. trennen.



4. Den Stiftklemmenhalter vom 20- und 16-fachen Steckverbinder abnehmen, um das Einführen der Prüfspitzen in den Steckverbinder zu erleichtern.



5. 20- und 16-fachen Steckverbinder vorsichtig ins E.C.U. einführen.
6. Massekabel an die Batterie anklemmen.
7. Unter Bezugnahme auf die "E.C.U.-Prüftabelle" an jeder Klemme Spannung messen.



ACHTUNG:

a. **Bei sämtlichen Spannungs-Meßvorgängen müssen die Steckverbinder angeschlossen sein.**
b. **Bei sämtlichen Widerstands-Meßvorgängen müssen die Steckverbinder abgezogen sein.**
c. **Vor Durchführung der Meßvorgänge kontrollieren, ob keine Stiftklemme des E.C.U. verbogen oder gebrochen ist.**
d. **Wenn die Prüfspitzen an Klemmen ㉗ und ㉘ bzw. an Klemmen ㉟ und ㊱ anliegen, dürfen sie weder einander berühren noch im unisolierten Bereich angefaßt werden.**

E.C.U.-Prüftabelle

*Die Daten sind Vergleichswerte.

KLEMMEN-NR.	PRÜFPUNKT	ZUSTAND	*DATEN
2	Leerlaufdrehzahl-steigerungs-Magnetventil	Motor läuft. — Für ungefähr 20 Sekunden nach dem Anlassen des Motors. — Das Lenkrad ist gedreht. — Gebläseschalter auf ON/EIN. — Scheinwerfer auf Fernlicht.	Ungefähr 1,0V
		Motor läuft. — Außer im vorstehenden Zustand	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
3	Zündungs-Kontrolle	Motor läuft. — Leerlaufdrehzahl	9 bis 12V (Fällt mit zunehmender Motordrehzahl ab)
4	E.G.R.-Unterdruck-abschaltmagnetventil	Motor läuft. — Hohe Motordrehzahl — Leerlaufdrehzahl	0,8 bis 1,0V
		Motor läuft. — Außer oben genannten Zuständen	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
5	Zündungs-Signal (Einlaß)	Motor läuft. — Leerlaufdrehzahl	0,2 bis 0,4V
		Motor läuft. — Motordrehzahl von 2.000/min	Ungefähr 0,8V
6	Hauptrelais	Motor läuft. ↓ Zündschalter-Stellung "AUS" — Für 15 Sekunden nach dem Ausschalten der Zündung	0,8 bis 1,0V
		Zündschalter-Stellung "AUS" — In 15 Sekunden nach dem Ausschalten der Zündung	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)

KONTROLLE DER EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALE DES E.C.U.

*Die Daten sind Vergleichswerte.

KLEMMEN-NR.	PRÜFPUNKT	ZUSTAND	*DATEN
8	Kurbelwinkel-Sensor (Stellungssignal)	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	2,5 bis 2,7V
9	Anlaßsignal	Motor mit Anlasser durchdrehen	8 bis 12V
10	Leergang-/ Kupplungsschalter	Zündschalter-Stellung "EIN" └ Leergang/Parken	0V
		Zündschalter-Stellung "EIN" └ Außer den vorstehenden Gangstellungen	Ungefähr 5V (0V: Bei eingerückter Kupplung)
12	Relais der Gemisch-Vorwärmeinrichtung	Motor läuft. └ Motor ist kalt oder befindet sich in der Warmlaufphase. [Kühlmitteltemperatur unter 70°C.]	0,7 bis 0,9V
		Motor läuft. └ Nach der Warmlaufphase. [Kühlmitteltemperatur über 70°C.]	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
14	Zündungs-Signal (Auslaß)	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	0,2 bis 0,4V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl von 2.000/min	Ungefähr 0,8V
17	Kurbelwinkel-Sensor (Vergleichssignal)	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	0,2 bis 0,4V
18	Leerlaufschalter (Minusseite)	Zündschalter-Stellung "EIN" └ Regelklappe: Leerlaufstellung **Diese Kontrolle muß nach vollständigem Warmlaufenlassen des Motors durchgeführt werden.**	Ungefähr 8 bis 10V
		Zündschalter-Stellung "EIN" └ Regelklappe: Außer Leerlaufstellung	Ungefähr 0V

KONTROLLE DER EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALE DES E.C.U.

*Die Daten sind Vergleichswerte.

KLEMMEN-NR.	PRÜFPUNKT	ZUSTAND	*DATEN
19	Regelklappen-Sensor	Zündschalter-Stellung "EIN" **Diese Kontrolle muß nach vollständigem Warmlaufenlassen des Motors durchgeführt werden.**	0,4 bis 4,0V Ausgangsspannung verändert sich mit dem Regelklappen-Öffnungswinkel.
23	Kühlmitteltemperatur-Sensor	Motor läuft.	1,0 bis 5,0V Ausgangsspannung ändert sich mit der Kühlmitteltemperatur.
24	Abgas-Sensor	Motor läuft. └ Nachdem der Motor ausreichend warmgelaufen ist.	0 bis ungefähr 1,0V
33	Leerlaufschalter (Plusseite)	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	9 bis 11V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl von 2.000/min	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
27 35	Stromversorgung für E.C.U.	Zündschalter-Stellung "EIN"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
31	Luftdurchsatzmesser	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	1,0 bis 3,0V Ausgangsspannung ändert sich mit der Motordrehzahl und der Regelklappen-Bewegung.
101 102 103 104 114	Einspritzventil	Motor läuft.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)

KONTROLLE DER EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALE DES E.C.U.

*Die Daten sind Vergleichswerte.

KLEMMEN-NR.	PRÜFPUNKT	ZUSTAND	*DATEN
19	Regelklappen-Sensor	Zündschalter-Stellung "EIN" **Diese Kontrolle muß nach vollständigem Warmlaufenlassen des Motors durchgeführt werden.**	0,4 bis 4,0V Ausgangsspannung verändert sich mit dem Regelklappen-Öffnungswinkel.
23	Kühlmitteltemperatur-Sensor	Motor läuft.	1,0 bis 5,0V Ausgangsspannung ändert sich mit der Kühlmitteltemperatur.
24	Abgas-Sensor	Motor läuft. └ Nachdem der Motor ausreichend warmgelaufen ist.	0 bis ungefähr 1,0V
33	Leerlaufschalter (Plusseite)	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	9 bis 11V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl von 2.000/min	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
27 35	Stromversorgung für E.C.U.	Zündschalter-Stellung "EIN"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
31	Luftdurchsatzmesser	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	1,0 bis 3,0V Ausgangsspannung ändert sich mit der Motordrehzahl und der Regelklappen-Bewegung.
101 102 103 104 114	Einspritzventil	Motor läuft.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)

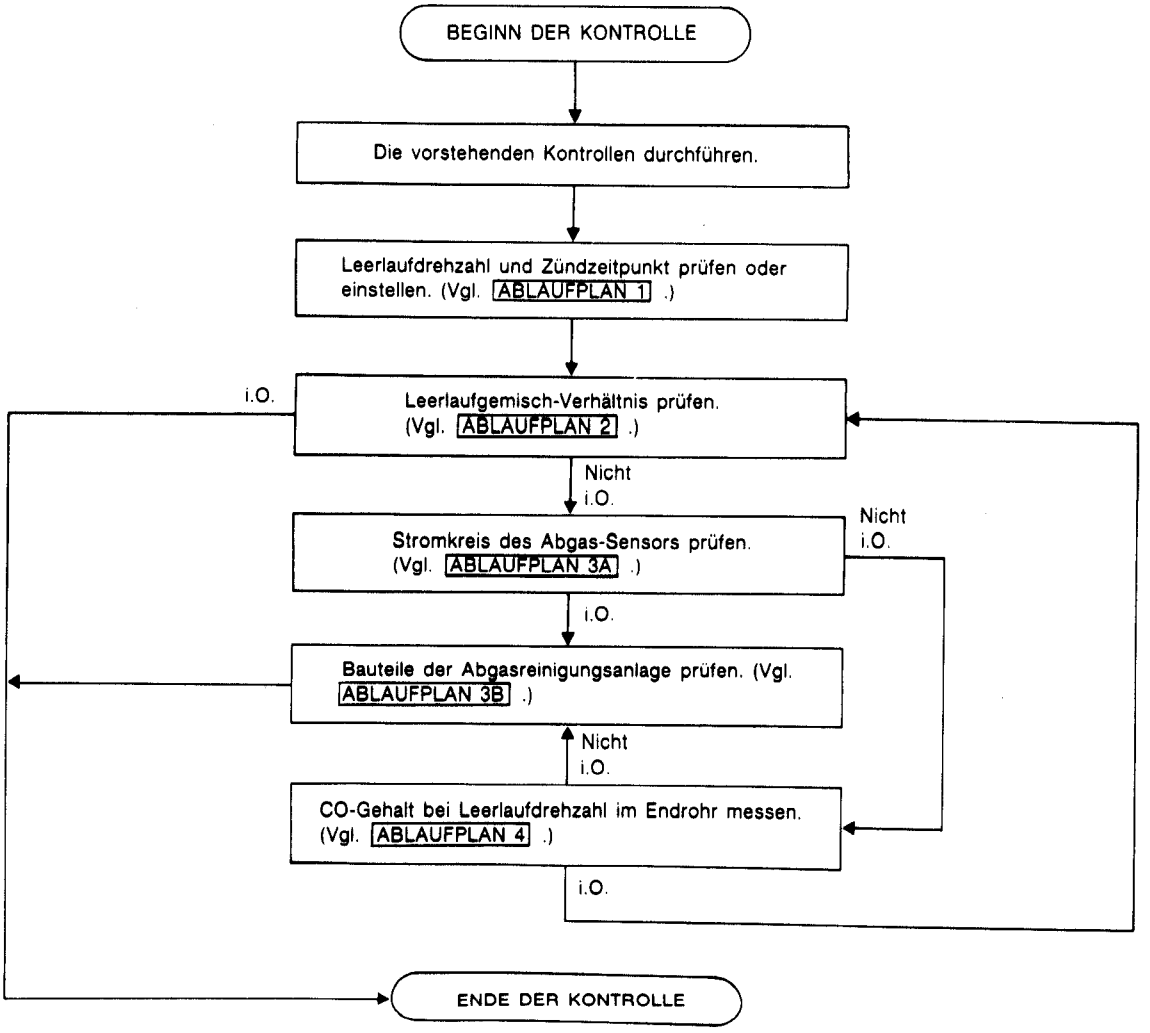
VORBEREITUNG

1. **Sicherstellen, daß sich die folgenden Bauteile in einwandfreiem Zustand befinden.**

- **Batterie**
- **Zündanlage**
- **Motoröl- und Kühlflüssigkeitsstand**
- **Sicherungen**
- **E.C.C.S.-Kabelstrang-Steckverbinder**
- **Unterdruckschläuche**
- **Luftansaugsystem (Öleinfüllverschlußdeckel, Ölmeßstab usw.)**
- **Kraftstoffdruck**
- **A.I.V.-Schlauch**
- **Kompressionsdruck des Motors**
- **Funktion des E.G.R.-Ventils**
- **Regelklappe**

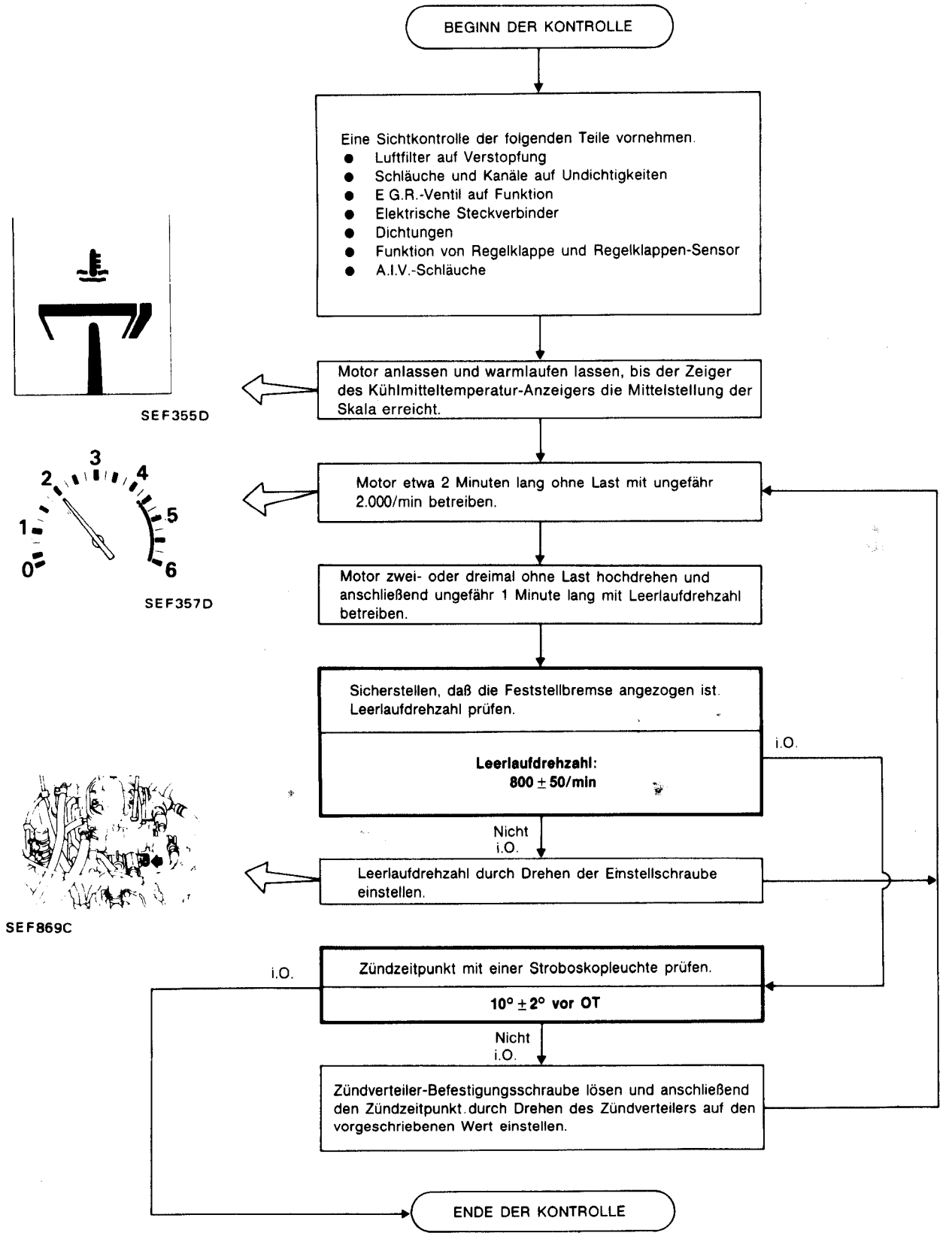
2. **Bei Ausführungen, die mit Klimaanlage ausgerüstet sind, müssen die Kontrollen bei ausgeschalteter Klimaanlage (Stellung OFF) durchgeführt werden.**
3. **Bei Messen des CO-Prozentgehaltes muß die Meßsonde weiter als 40 cm in das Endrohr eingeführt werden.**

Ablauf der Gesamt-Kontrolle und Reihenfolge der Prüfpunkte



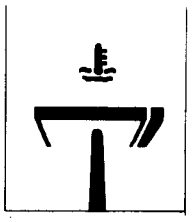
ABLAUFPLAN 1

Kontrolle von Leerlaufdrehzahl und Zündzeitpunkt

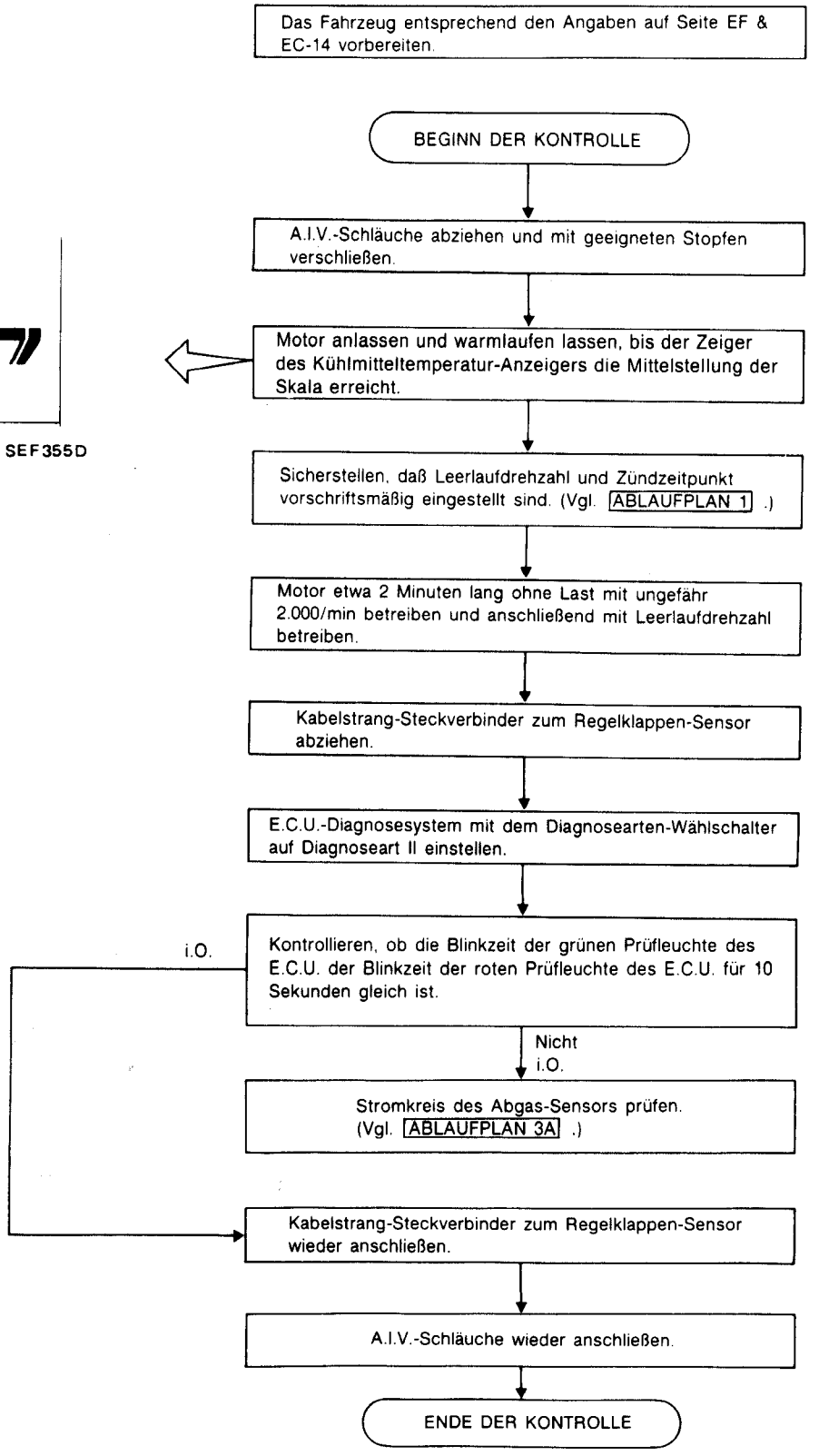


ABLAUFPLAN 2

Kontrolle des Leerlaufgemisch-Verhältnisses

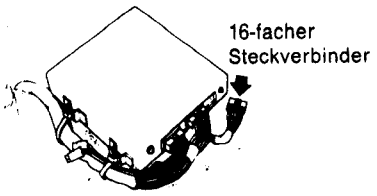


SEF355D

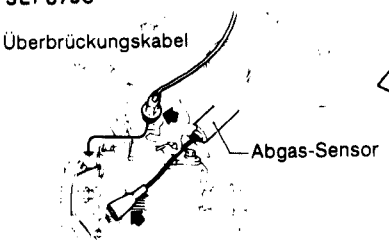


ABLAUFPLAN 3A

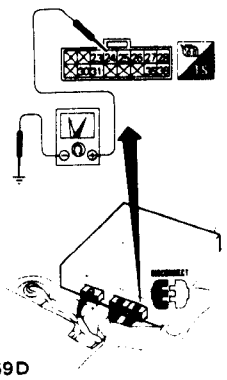
Kontrolle des Stromkreises zum Abgas-Sensor



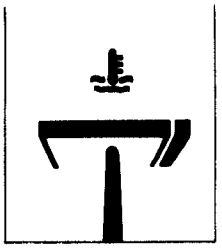
SEF873C



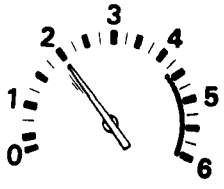
SEF874C



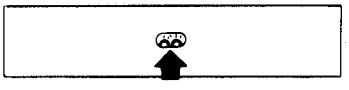
SEF769D



SEF355D



SEF357D



SEF358D

BEGINN DER KONTROLLE

Kabelstrang zum Abgas-Sensor prüfen.
1) Motor abstellen und Massekabel der Batterie abklemmen.
2) Beifahrersitz abbauen.
3) 16-fachen Steckverbinder vom E.C.U. abziehen.
4) Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen und die Klemme für den Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor mit einem Überbrückungskabel an Masse schließen.
5) Zwischen Klemme Nr. 24 des 16-fachen Steckverbinder und Karosserie-Masse auf Durchgang prüfen.

Durchgang vorhanden ..... **i.O.**
Durchgang nicht vorhanden ..... **Nicht i.O**

i.O. → Den 16-fachen Steckverbinder ans E.C.U. anschließen. Das Massekabel der Batterie anklemmen, das Überbrükkungskabel vom Kabelstrang des Abgas-Sensors trennen und den Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor wieder anschließen.

Nicht i.O. → E.C.C.S.-Kabelstrang zwischen E.C.U. und Abgas-Sensor instandsetzen oder auswechseln. → Den 16-fachen Steckverbinder ans E.C.U. anschließen. Das Massekabel der Batterie anklemmen, das Überbrükkungskabel vom Kabelstrang des Abgas-Sensors trennen und den Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor wieder anschließen.

A.I.V.-Schläuche abziehen und mit geeigneten Stopfen verschließen.

Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis der Zeiger des Kühlmitteltemperatur-Anzeigers die Mittelstellung der Skala erreicht.

Motor etwa 2 Minuten lang ohne Last mit ungefähr 2.000/min betreiben.

Motor zwei- oder dreimal ohne Last hochdrehen und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

Kontrollieren, ob die grüne Prüfleuchte innerhalb von 10 Sekunden 7-mal oder häufiger blinkt, wenn der Motor mit 2.000/min betrieben wird.

i.O. → Bauteile der Abgasreinigungsanlage prüfen. (Vgl. ABLAUFPLAN 3B .)

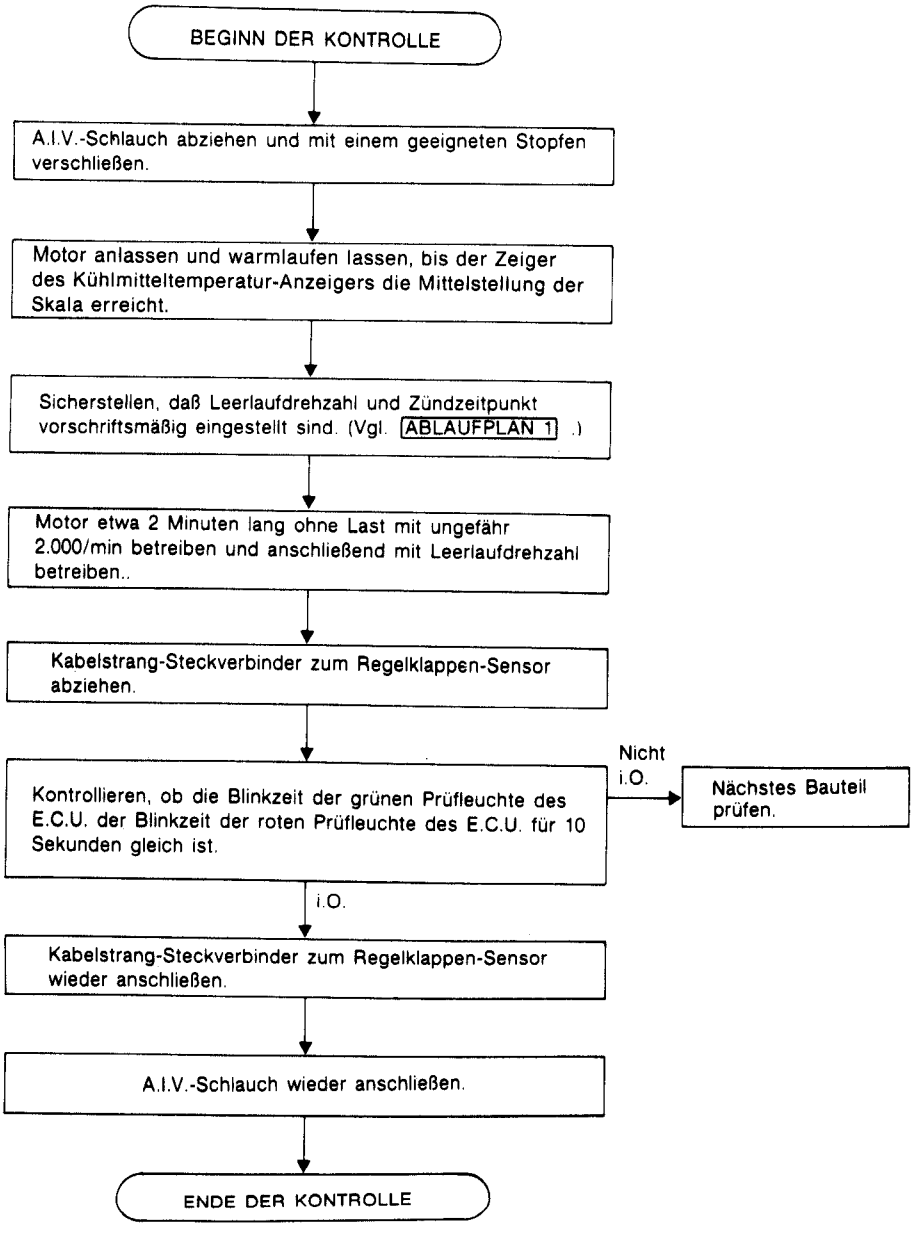
Nicht i.O. → Den CO-Prozentgehalt bei Leerlaufdrehzahl im Endrohr messen oder das Leerlaufgemisch-Verhältnis einstellen. (Vgl. ABLAUFPLAN 4 .)

ABLAUFPLAN 3B

Bauteile der Abgasreinigungsanlage prüfen. (Erforderlichenfalls instandsetzen oder auswechseln.)

1. Kühlmitteltemperatur-Sensor
2. Druckregler
3. Einspritzventil
4. Luftdurchsatzmesser
5. Steuergerät

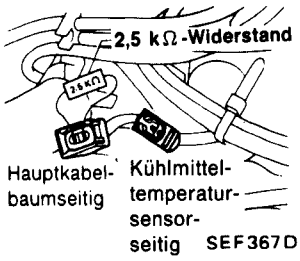
Nach der Kontrolle jedes Bauteils ist das Gemischverhältnis auf die folgende Vorgehensweise zu kontrollieren.



ABLAUFPLAN 4

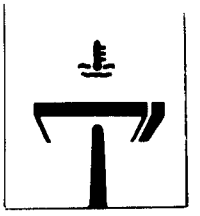
Messen des CO-Gehaltes bei Leerlaufdrehzahl im Endrohr

BEGINN DER KONTROLLE



1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kühlmitteltemperatur-Sensor abziehen.
2) Einen Widerstand (2,5 kΩ) zwischen den Klemmen des Kabelstrang-Steckverbinders zum Kühlmitteltemperatur-Sensor anschließen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen.
4) A.I.V.-Schlauch (warm) vom A.I.V.-Rohr abziehen und mit einem geeigneten Stopfen verschließen.

Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis der Zeiger des Kühlmitteltemperatur-Anzeigers die Mittelstellung der Skala erreicht.


SEF355D

Motor etwa 2 Minuten lang ohne Last mit ungefähr 2.000/min betreiben.

Motor zwei- oder dreimal ohne Last hochdrehen und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

CO-Prozentgehalt prüfen.
CO-Gehalt bei Leerlaufdrehzahl: 1,0 bis 7,0% (im Endrohr)

i.O.

Motor abstellen.

1) Den Widerstand von den Klemmen des Kabelstrang-Steckverbinder zum Kühlmitteltemperatur-Sensor trennen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kühlmitteltemperatur-Sensor wieder an Kühlmitteltemperatur-Sensor anschließen.

A.I.V.-Schlauch (warm) anschließen.

Abgas-Sensor auswechseln.

Zurück zu ABLAUFPLAN 2

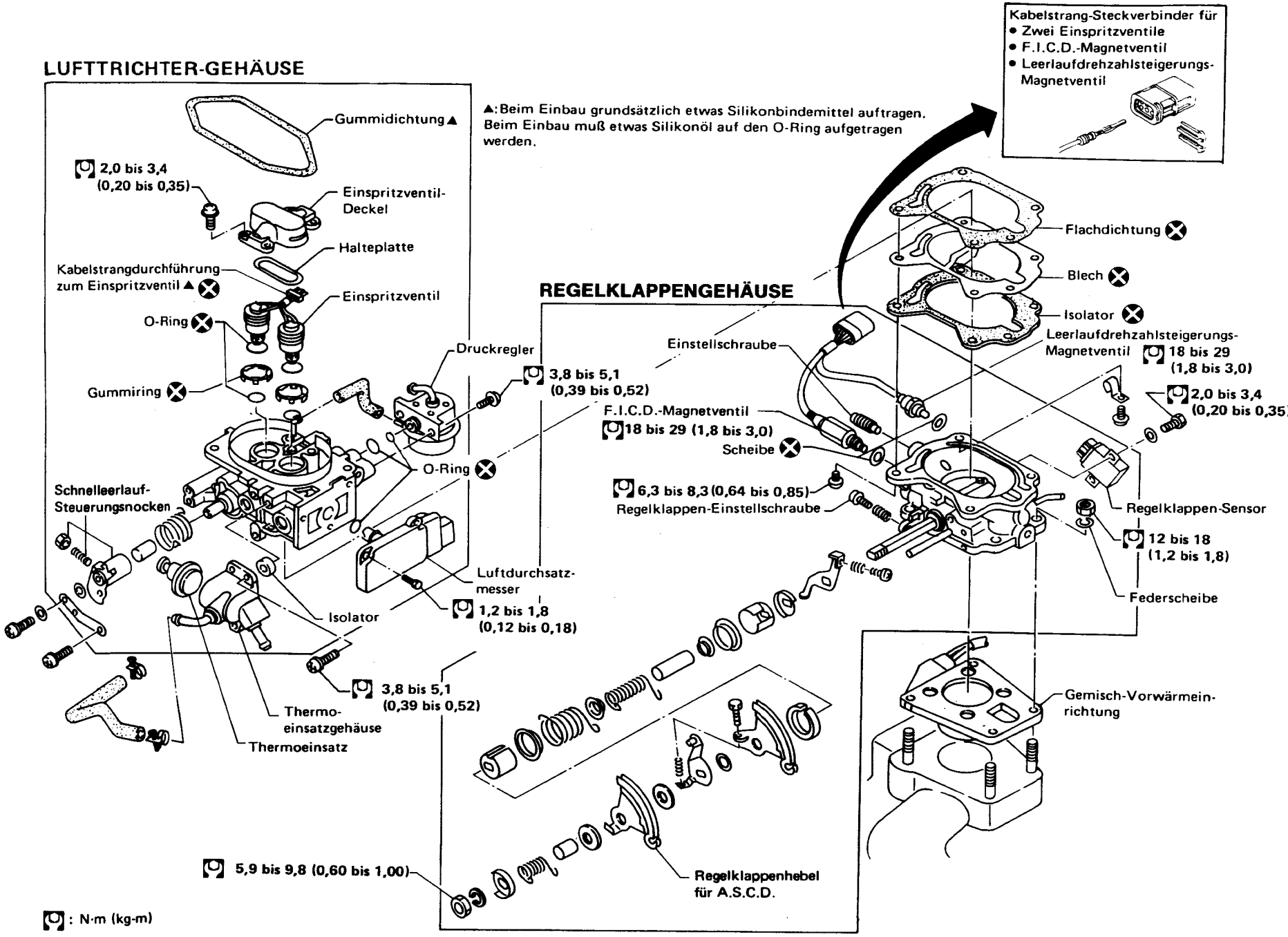
Nicht i.O.

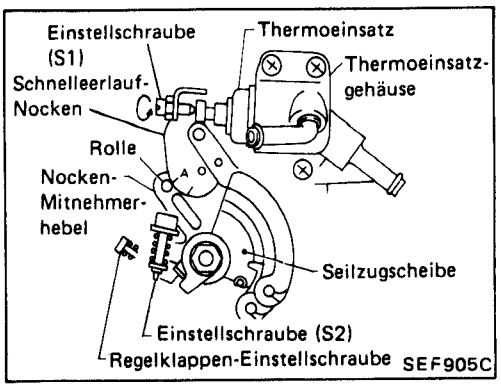
Motor abstellen.

1) Den Widerstand von den Klemmen des Kabelstrang-Steckverbinder zum Kühlmitteltemperatur-Sensor trennen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kühlmitteltemperatur-Sensor wieder an Kühlmitteltemperatur-Sensor anschließen.

Abgas-Sensor anschließen.

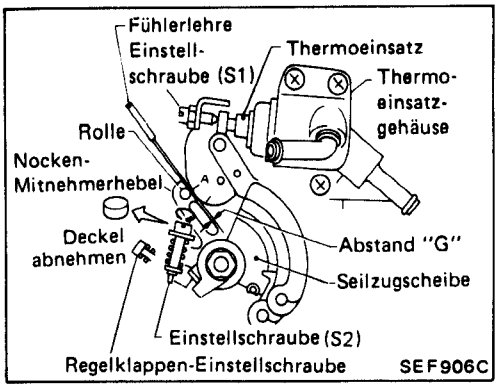
Zurück zu ABLAUFPLAN 3B


LUFTTRICHTER-GEHÄUSE
Gummidichtung ▲
▲: Beim Einbau grundsätzlich etwas Silikonbindemittel auftragen. Beim Einbau muß etwas Silikonöl auf den O-Ring aufgetragen werden.
2,0 bis 3,4 (0,20 bis 0,35)
Einspritzventil-Deckel
Halteplatte
Kabelstrangdurchführung zum Einspritzventil ▲
Einspritzventil
O-Ring
Gummiring
Druckregler
3,8 bis 5,1 (0,39 bis 0,52)
O-Ring
Schnelleerlauf-Steuerungsnocken
Luftdurchsatz-messer
1,2 bis 1,8 (0,12 bis 0,18)
Isolator
3,8 bis 5,1 (0,39 bis 0,52)
Thermo-einsatzgehäuse
Thermoeinsatz
5,9 bis 9,8 (0,60 bis 1,00)
: N·m (kg·m)
REGELKLAPPENGEHÄUSE
Kabelstrang-Steckverbinder für
• Zwei Einspritzventile
• F.I.C.D.-Magnetventil
• Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil
Flachdichtung
Blech
Isolator
Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil
18 bis 29 (1,8 bis 3,0)
2,0 bis 3,4 (0,20 bis 0,35)
Einstellschraube
F.I.C.D.-Magnetventil
18 bis 29 (1,8 bis 3,0)
Scheibe
6,3 bis 8,3 (0,64 bis 0,85)
Regelklappen-Einstellschraube
Regelklappen-Sensor
12 bis 18 (1,2 bis 1,8)
Federscheibe
Gemisch-Vorwärmein-richtung
Regelklappenhebel für A.S.C.D.

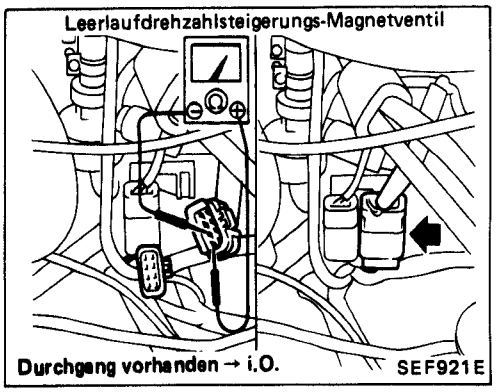


Kontrolle und Einstellung des schnellen Leerlaufs

1. Den Motor ausreichend warmlaufen lassen.
2. Überprüfen, ob die Kennzeichnung, die in den Schnelleerlauf-Nocken eingeprägt ist, mit der Mitte der Rolle, die sich am Nokken-Mitnehmerhebel befindet, ausgefluchtet ist.
   Wenn dies nicht der Fall ist, die Stellung des Schnelleerlauf-Nockens korrigieren, indem die Einstellschraube (S1) gedreht wird.
   Wenn diese Einstellung nicht erforderlich ist, den Thermoeinsatz auswechseln.



3. Den Abstand "G" zwischen Rolle und Schnelleerlauf-Nocken kontrollieren.
   Abstand "G":
   0,7 bis 3,0 mm
   Wenn der Abstand nicht stimmt, den Abstand "G" mit Hilfe der Einstellschraube (S2) einstellen.
   Eingestellter Abstand "G":
   1,2 bis 1,6 mm
   Sicherstellen, daß der Motor vor der Einstellung des Abstandes "G" ausreichend warmgelaufen ist.

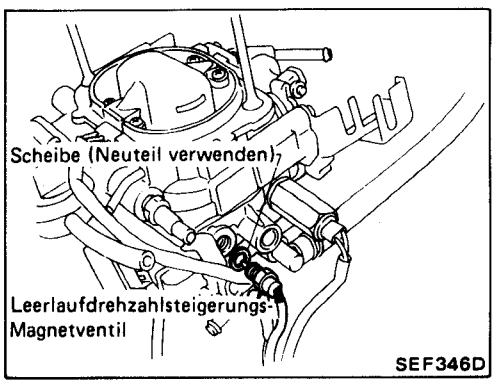


Kontrolle des Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventils

Das Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil einer gesonderten Kontrolle unterziehen.

1. Den 8-fachen Steckverbinder trennen.
2. Das Magnetventil auf elektrischen Durchgang kontrollieren.

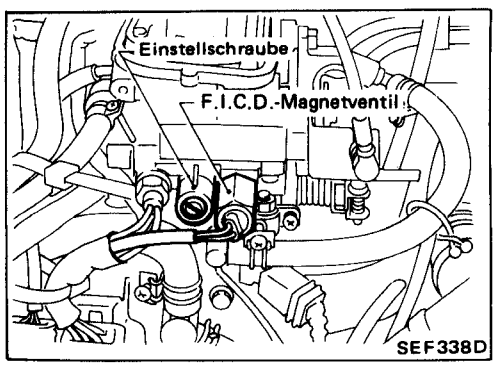
Durchgang muß vorhanden sein.



Wenn kein elektrischer Durchgang vorhanden ist, das Ventil auswechseln.

: Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil
18 bis 29 N·m (1,8 bis 3,0 kg-m)

ACHTUNG:
Beim Ausbau des Magnetventils eine neue Beilegscheibe verwenden.

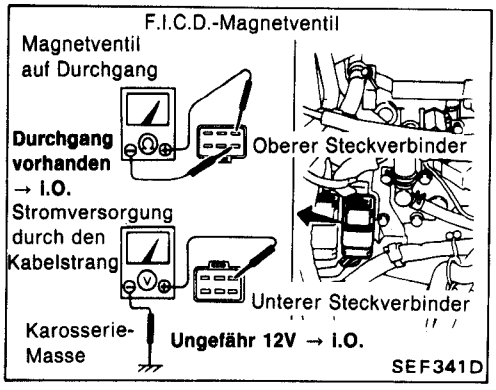


Kontrolle und Einstellung von F.I.C.D.

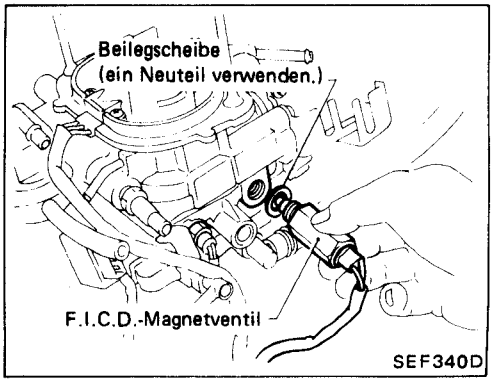
1. Den Motor ausreichend warmlaufen lassen.
2. Leerlaufdrehzahl kontrollieren.
   Leerlaufdrehzahl:
   800 ± 50/min

Kontrolle und Einstellung von F.I.C.D. (Forts.)

3. Den Schalter der Klimaanlage einschalten und die Leerlaufdrehzahl kontrollieren.
   Leerlaufdrehzahl (bei eingeschalteter Klimaanlage)
   900 ± 50/min
4. Liegt die Drehzahl nicht im vorgeschriebenen Bereich, die Leerlaufdrehzahl durch Drehen der Einstellschraube einstellen.

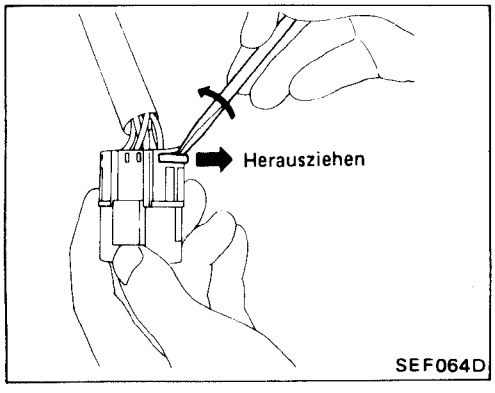


5. Wenn das F.I.C.D.-Magnetventil nicht arbeitet, den Kabelstrang und das Magnetventil wie folgt kontrollieren.
1) Den 8-fachen Steckverbinder abziehen.
2) Die folgenden Punkte kontrollieren.
- Die Stromversorgung durch den Kabelstrang bei eingeschalteter Zündung und eingeschalteter Klimaanlage.
- Magnetventil auf elektrischen Durchgang



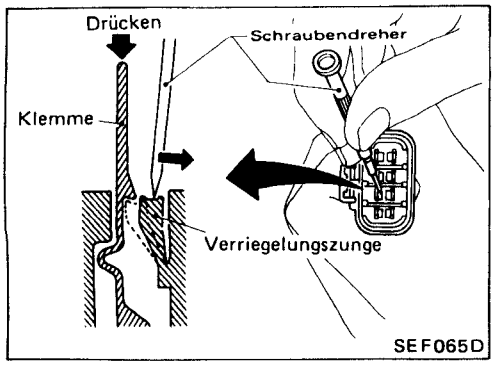
6. Wenn das Magnetventil trotz ausreichender Stromversorgung keinen elektrischen Durchgang aufweist, gegen ein Neuteil ersetzen.
   : F.I.C.D.-Magnetventil
   18 bis 29 N·m (1,8 bis 3,0 kg-m)

ACHTUNG:
Beim Ausbau des Magnetventils eine neue Beilegscheibe verwenden.



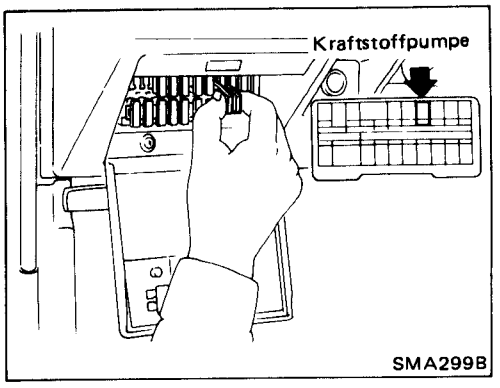
Zerlegen des Kabelstrang-Steckverbinders (Typ W)

1. Klemmenhalter abnehmen.



2. Das Ende der Verriegelungszunge mit einem kleinen Schraubendreher zur Seite biegen und die Klemme gleichzeitig herausdrükken.

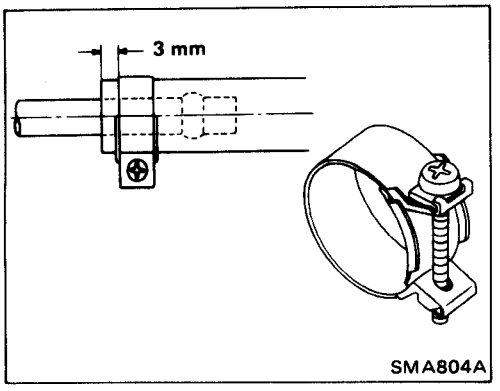
ACHTUNG:
- **Beim Herausziehen der Klemme nicht am Kabel ziehen. Es soll grundsätzlich gegen das Oberteil der Klemme gedrückt werden.**
- **Darauf achten, daß der Staubschutz am unteren Ende der Klemme nicht beschädigt wird.**
- **Dieser Staubschutz darf nicht mit Kraftstoff oder Schmieröl in Berührung kommen.**



Ablassen des Kraftstoffdrucks

Vor dem Trennen der Kraftstoffleitung den Kraftstoffdruck zur Vermeidung von Gefahren aus der Kraftstoffleitung ablassen.

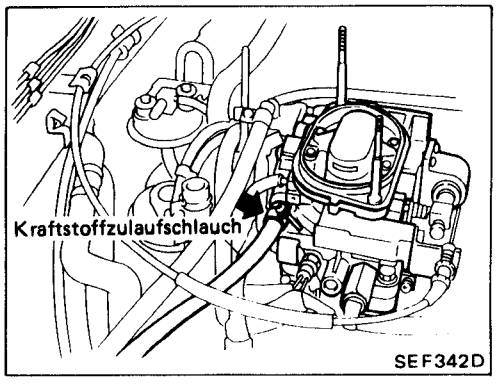
(1) Kraftstoffpumpen-Sicherung herausnehmen.
(2) Motor anlassen.
(3) Motor nach Stehenbleiben zwei- oder dreimal mit dem Anlasser durchdrehen.
(4) Zündung AUSSCHALTEN.



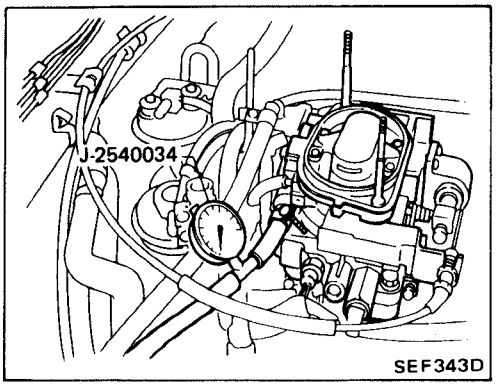
Kontrolle des Kraftstoffdrucks

a. Beim Wiederanschließen der Kraftstoffleitung grundsätzlich neue Schlauchschelle verwenden.
b. Schlauchschelle so festziehen, daß ihre Kante 3 mm vom Schlauchende entfernt ist.
c. Darauf achten, daß die Schraube der Schlauchschelle keinerlei angrenzende Teile berührt.
d. Zum Prüfen des Kraftstoffdrucks einen Kraftstoffdruckmesser benutzen.

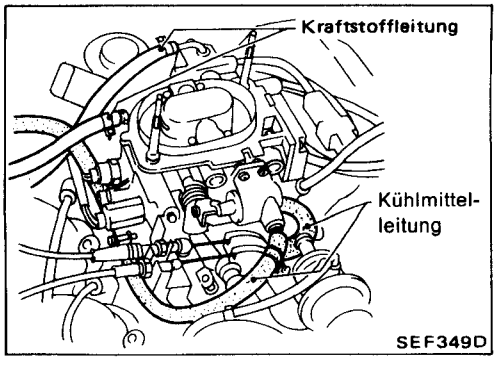
: Kraftstoffschlauch-Schelle
1,0 bis 1,5 N·m (0,10 bis 0,15 kg-m)



1. Kraftstoffdruck ablassen.
2. Kraftstoffzulaufschlauch vom Einspritzventilgehäuse abziehen.



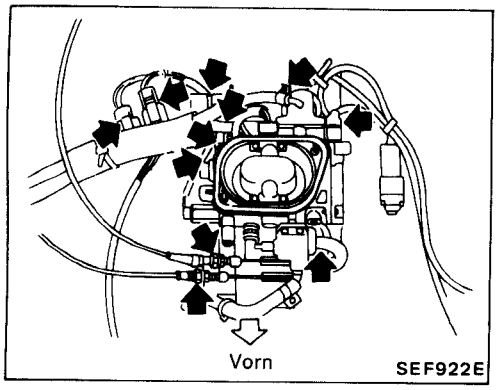
3. Einen Kraftstoffdruckmesser anschließen.
4. Motor anlassen und Kraftstoffleitung auf Undichtigkeiten prüfen.
5. Den vom Kraftstoffdruckmesser angezeigten Wert ablesen.
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 250,1 kPa
   (2,501 bar, 2,55 kg/cm^2)
6. Kraftstoffdruck erneut ablassen.
7. Kraftstoffdruckmesser von der Kraftstoffleitung trennen.
8. Kraftstoffzulaufschlauch wieder anschließen.



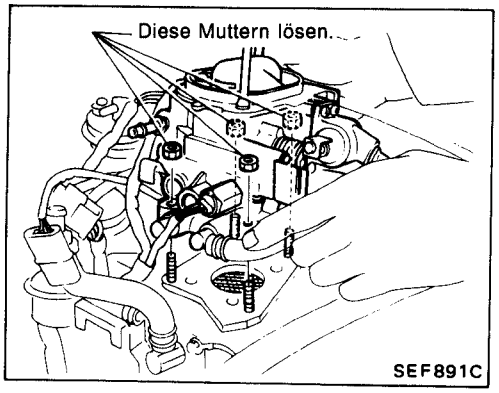
Ausbau des Einspritzventils

1. Kraftstoffdruck ablassen.
2. Ungefähr 1 Liter Motor-Kühlmittel ablassen.

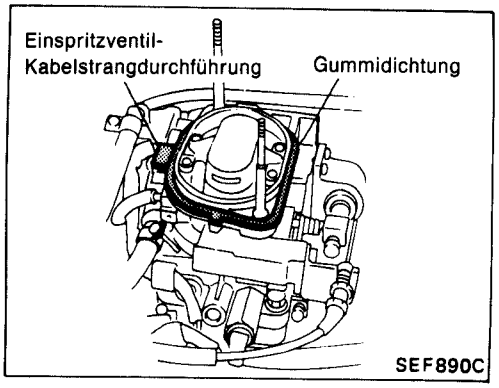
Ausbau des Einspritzventils (Forts.)



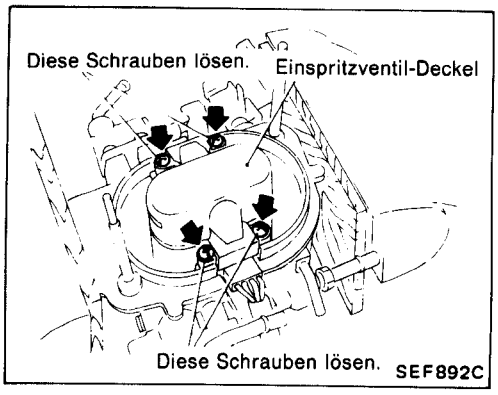
3. Die folgenden Teile ausbauen oder trennen:
- Luftfilter
- Kabelstrang-Steckverbinder für den Regelklappen-Sensor, den Leerlaufschalter, die Einspritzventile und für den Luftdurchsatzmesser
- Regelklappen-Seilzug
- A.S.C.D.-Seilzug (sofern damit ausgerüstet)
- Kraftstoffschlauch
- Kühlmittelschlauch



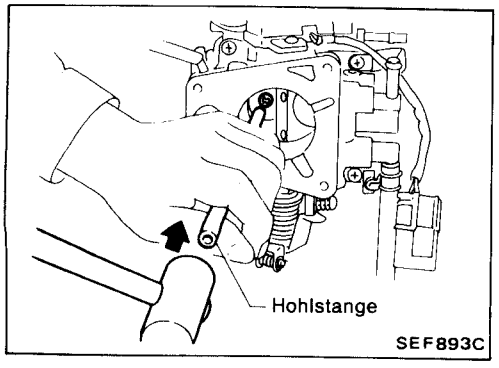
4. Das Einspritzventilgehäuse vom Ansaugkrümmer abbauen.



5. Die Gummidichtung und die Einspritzventil-Kabelstrangdurchführung vom Einspritzventilgehäuse abnehmen.

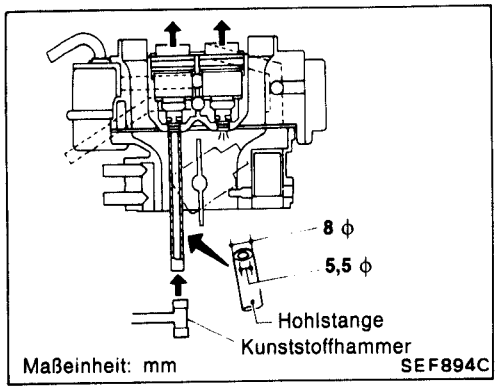


6. Den Einspritzventil-Deckel abbauen.

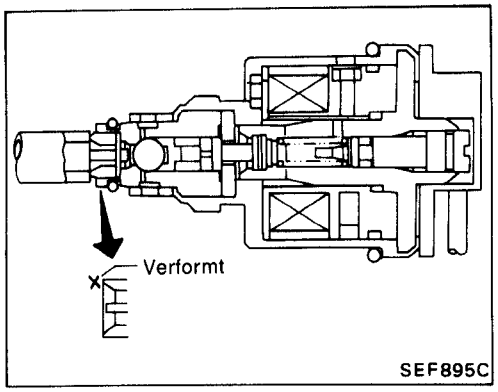


7. Die Regelklappe vollständig geöffnet halten und den Unterteil des Kraftstoffeinspritzventils mit einer Hohlstange wie nachstehend beschrieben anprellen.

Ausbau des Einspritzventils (Forts.)

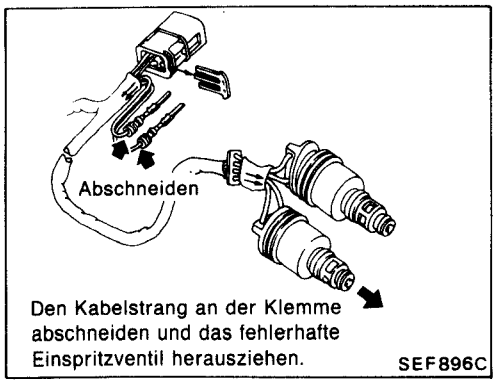


Hohlstange:
Zum Ausbauen der Einspritzventile empfiehlt es sich, eine Hohlstange gemäß Darstellung im links nebenstehenden Bild zu verwenden.
Eine Stange deren Innendurchmesser kleiner ist als 5,5 mm, darf nicht verwendet werden.

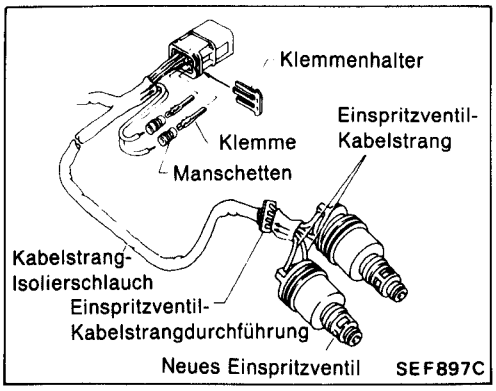


ACHTUNG:
Wurde die Düsenspitze eines Einspritzventils durch die Stange verformt, muß das betroffene Einspritzventil ausgewechselt werden.

Auswechseln und Einbau des Einspritzventils



1. Den Kabelstrang des fehlerhaften Einspritzventils vom Kabelstrang-Steckverbinder trennen.
   Vgl. Seite EF & EC-293.



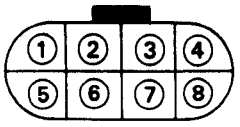
2. Den Kabelstrang eines neuen Einspritzventils in die Kabelstrangdurchführung* und den Isolierschlauch für den Einspritzventil-Kabelstrang einführen.

- Die Manschetten und die Klemmen mit einer Klemmenzange am Kabelstrang befestigen und den Kabelstrang in den Steckverbinder einsetzen.
- Den Klemmenhalter in den Steckverbinder einsetzen.

***ACHTUNG:**
Die Kabelstrangdurchführung muß nach jedem Ausbau gegen ein Neuteil ausgewechselt werden.

Auswechseln und Einbau des Einspritzventils (Forts.)

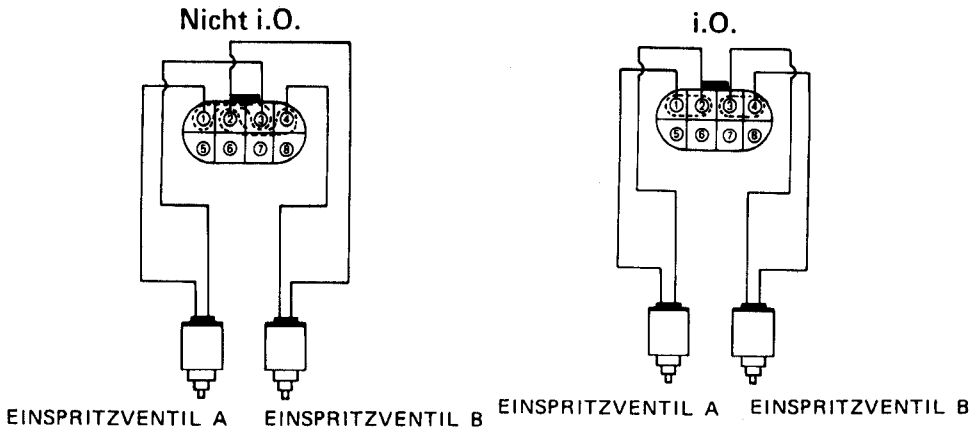
ACHTUNG:
Beim Zusammenbauen des Steckverbinders vorsichtig vorgehen. Unbedingt sorgfältig auf die Kabelfarbe und die Einbaulage achten. Andernfalls wird das Einspritzventil beschädigt.



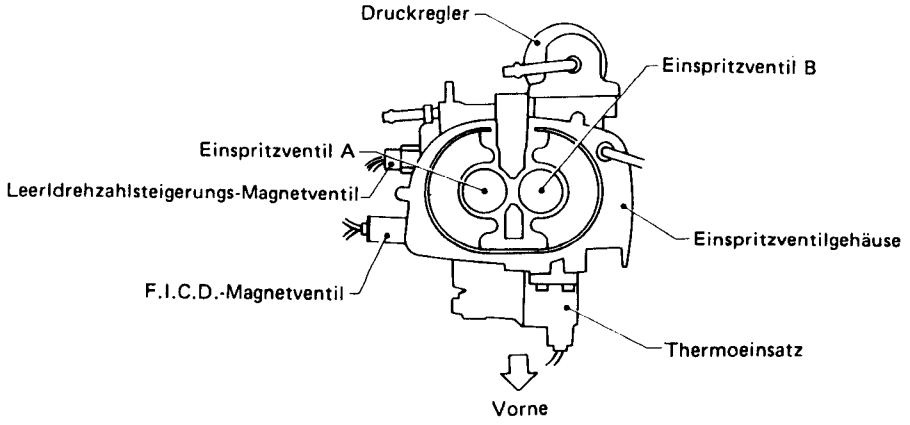
Aktuator	Klemmen-Nr.	Kabelfarbe
Einspritzventil A ⊕	①	G
Einspritzventil A ⊖	②	W
Einspritzventil B ⊕	③	B
Einspritzventil B ⊖	④	R
F.I.C.D.-Magnetventil ⊕	⑤	B
F.I.C.D.-Magnetventil ⊖	⑥	B
Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil ⊕	⑦	B/W
Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil ⊖	⑧	B/W

Kabelstrangfarbe von Ersatzteilen (Einspritzventil)
- Einspritzventil ⊕: G/W
  - Einspritzventil A: An Klemme Nr. ① anschließen.
  - Einspritzventil B: An Klemme Nr. ③ anschließen.
- Einspritzventil ⊖: Y/W
  - Einspritzventil A: An Klemme Nr. ② anschließen.
  - Einspritzventil B: An Klemme Nr. ④ anschließen.

ACHTUNG:
Unbedingt darauf achten, daß der Anschluß wie oben aufgeführt erfolgt, da die eingespritzte Kraftstoffmenge vom Steuergerät gesteuert wird.

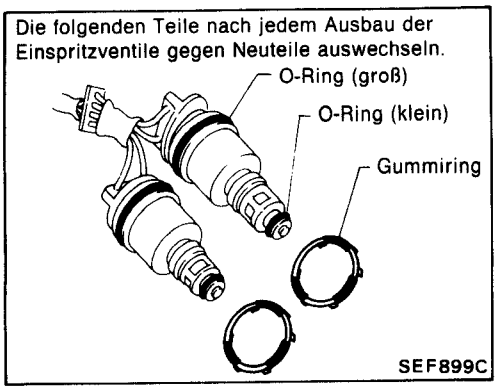


Die Einbaulage der Einspritzventile A und B.
Das Einspritzventil A befindet sich auf der Seite, wo die beiden Magnetventile eingebaut sind.



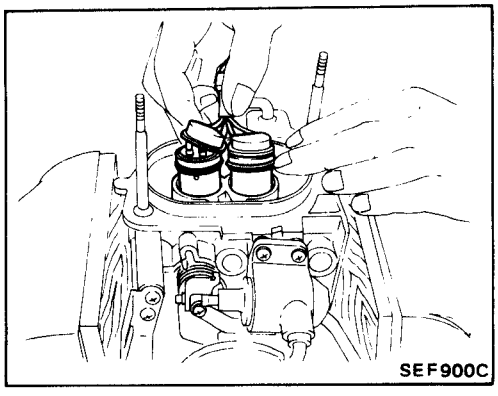
SEF352D

Auswechseln und Einbau des Einspritzventils (Forts.)

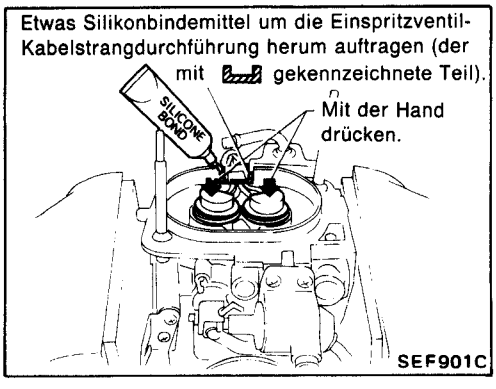


3. O-Ring und Gummiring gegen Neuteile auswechseln.

ACHTUNG:
Auf beide O-Ringe etwas Silikonöl auftragen, wenn sie in das Einspritzventil eingesetzt werden.

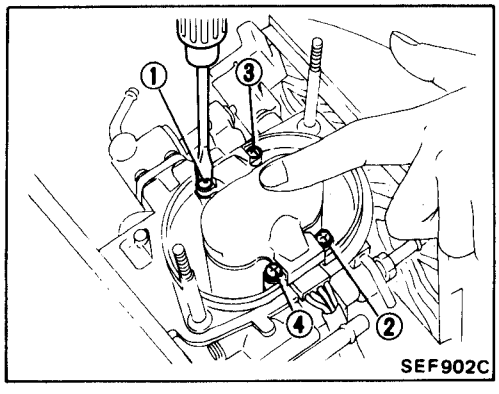


4. Das vollständige Einspritzventil in das Einspritzventilgehäuse einbauen.



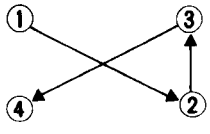
5. Die Einspritzventile mit der Hand in das Einspritzventilgehäuse eindrücken, bis die O-Ringe vorschriftsmäßig sitzen. Das Einspritzventilgehäuse umdrehen und kontrollieren, ob die Spitzen der Einspritzventile vorschriftsmäßig eingepaßt sind.
6. Auf die Einspritzventil-Kabelstrangdurchführung etwas Silikonbindemittel auftragen.

ACHTUNG:
Um einen stabilen und einwandfreien Leerlauf zu gewährleisten, ist eine vollkommene Luftdichtigkeit unentbehrlich.



7. Den Einspritzventil-Deckel aufsetzen. Auf die Schraubengewinde Haft-Dichtmittel auftragen.
   Die Schrauben überkreuz* festziehen, damit eine einwandfreie Abdichtung zwischen den Einspritzventilen und dem Deckel gewährleistet wird.
   : Einspritzventil-Deckel
   2,0 bis 3,4 N·m (0,20 bis 0,35 kg-m)

   ***Anzugsreihenfolge**

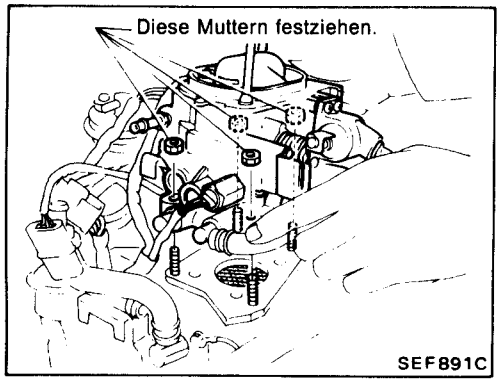


Auswechseln und Einbau des Einspritzventils (Forts.)

Auf die Oberseite des Einspritzventilgehäuses etwas Silikonbindemittel auftragen.
SEF903C

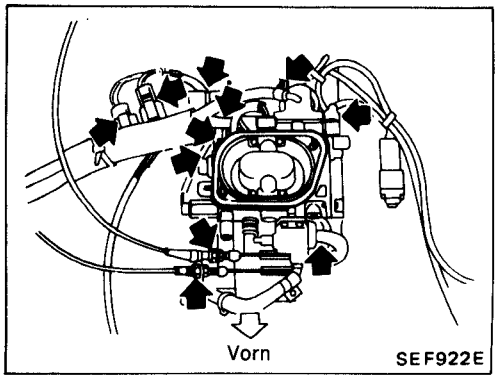
8. Die Gummidichtung auf die Oberseite des Einspritzventilgehäuse mit Silikonbindemittel aufkleben.

ACHTUNG:
- **Es ist darauf zu achten, daß etwas Silikonbindemittel auf die Unterseite der Gummidichtung aufgetragen und die Gummidichtung auf das Einspritzventilgehäuse aufgeklebt wird. Ist dies nicht der Fall, kommt es zu einem unvorschriftsmäßigen Leerlaufbetrieb.**
- **Den Luftfilter nicht wiedereinbauen, ehe das Silikonbindemittel ausgehärtet ist.**



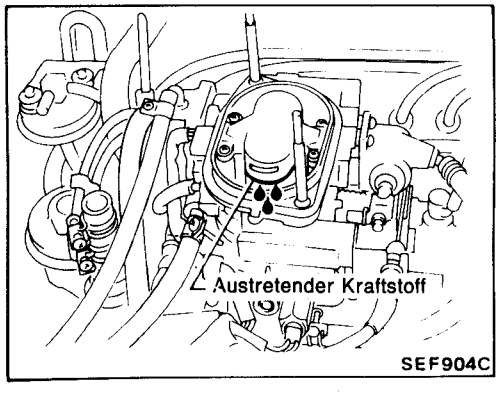
SEF891C

9. Das elektronische Einspritzgerät am Ansaugkrümmer anbauen.
   : Mutter
   12 bis 18 N·m (1,2 bis 1,8 kg-m)



SEF922E

10. Die folgenden Teile wieder einbauen oder anschließen.
- Kabelstrang-Steckverbinder
- Regelklappen-Seilzug
- A.S.C.D.-Seilzug (sofern damit ausgerüstet)
- Kühlmittelschlauch
- Kraftstoffschlauch



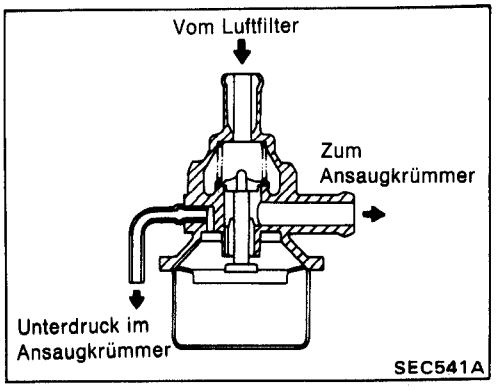
SEF904C

11. Den Motor anlassen und kontrollieren, ob durch den Zwischenraum zwischen dem Einspritzventil-Deckel und dem Einspritzventilgehäuse kein Kraftstoff austritt. Den Motor abstellen und sicherstellen, daß kein Kraftstoff an der Regelklappe herabtropft. Ebenfalls kontrollieren, ob der Motor im Leerlauf stabil und vorschriftsmäßig läuft.

ACHTUNG:
- **Nach dem Warmlaufen ungefähr 1 Liter Kühlflüssigkeit in den Fahrzeugkühler nachfüllen.**
- **Beim Öffnen des Kühlerverschlußdeckels vorsichtig vorgehen, da Verbrühungsgefahr besteht.**

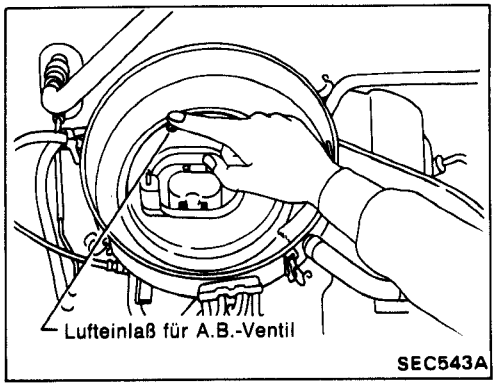
12. Die Kontrolle des Gemischverhältnis-Rückkopplungssystems durchführen und sicherstellen, daß an der oberen Dichtung des Einspritzventils kein Kraftstoff austritt.

KONTROLLE DES A.B.-VENTILS



BESCHREIBUNG

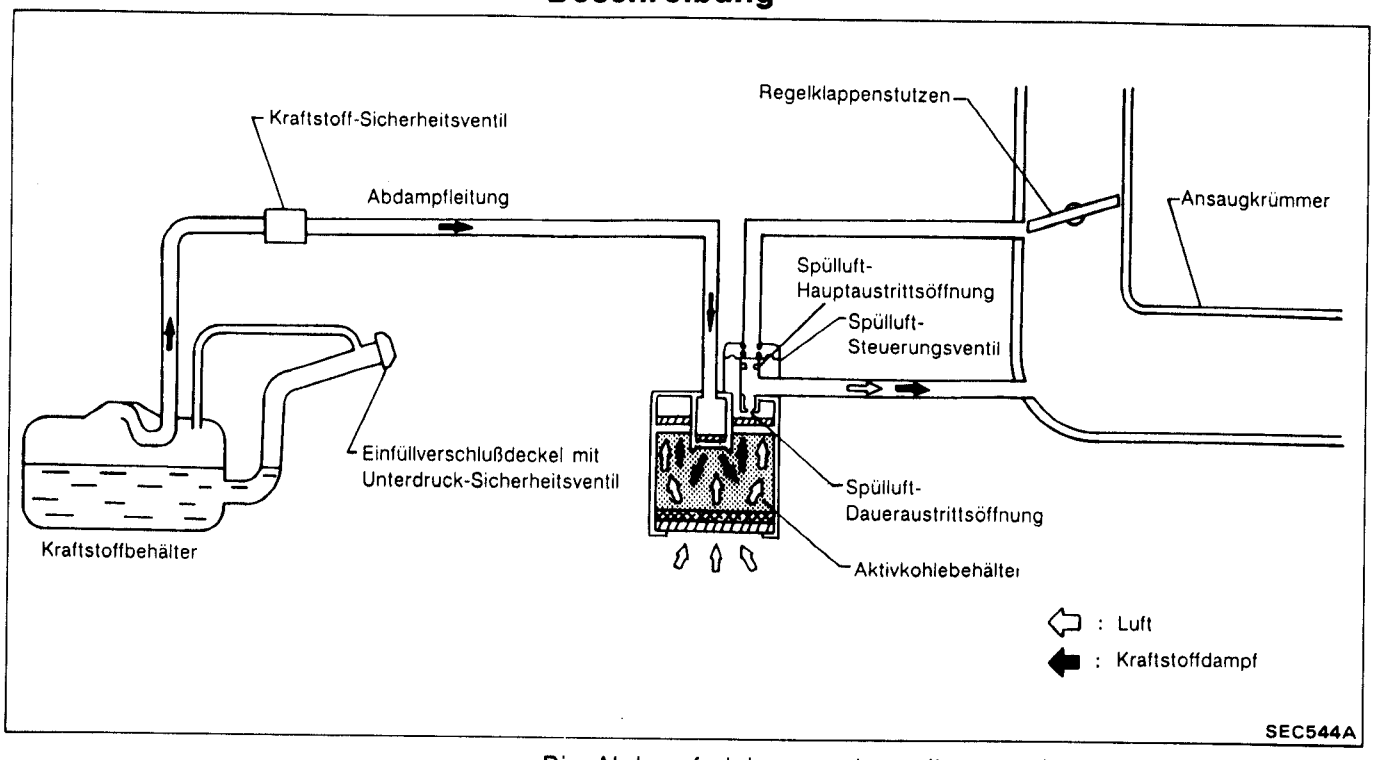
Während der Verzögerung wird das Kraftstoff-Luftgemisch übermäßig angereichert, da ein hoher Unterdruck im Ansaugkrümmer herrscht, wenn sich die Regelklappe schließt. Dieser überschüssige Kraftstoff wird zur Auspuffanlage geleitet, wo er sich mit der Luft, die durch das Lufteinblasventil zugeführt wird, vermischt und verursacht Nachverbrennungen oder Fehlzündungen. Zusätzlich zur Nachverbrennung erzeugt dieses übermäßig fette Gemisch unnötigerweise Kohlenwasserstoff-Emissionen.
Um diesen Betriebszustand zu verhindern, ist ein A.B.-Ventil vorhanden, das hohen Unterdruck im Ansaugkrümmer erkennt und zusätzliche Luft in den Ansaugkrümmer leitet. Diese zusätzlich in den Ansaugkrümmer eingeleitete Luft magert das Kraftstoff-Luftgemisch ab, ehe es in den Auspuffkrümmer gelangt, und verhindert dadurch Fehlzündungen und übermäßige HC-Emission.



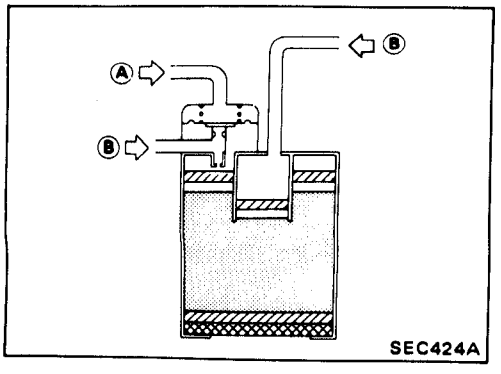
KONTROLLE

1. Motor warmlaufen lassen.
2. Luftfilterdeckel und Luftfilter ausbauen.
3. Den Motor mit ungefähr 3.000/min ohne Last betreiben und danach rasch auf Leerlaufdrehzahl abfallen lassen. Wenn am Finger ein Ziehen oder Saugen spürbar ist, arbeitet das A.B.-Ventil einwandfrei. Ist kein Unterdruck spürbar, das A.B.-Ventil gegen ein Neuteil ersetzen.

Beschreibung



Die Abdampfreinigungsanlage dient zur Verringerung der Kohlenwasserstoff, die aus der Kraftstoffanlage in die Atmosphäre austreten. Die Verringerung der Kohlenwasserstoffe wird durch die im Aktivkohlebehälter enthaltene Aktivkohle erzielt.
Das aus dem hermetisch abgedichteten Kraftstoffbehälter austretenden Kraftstoffdämpfe werden in den Aktivkohlebehälter geleitet, wo sie, solange der Motor nicht in Betrieb ist, zurückgehalten werden. Die Abdämpfe bleiben im Aktivkohlebehälter, bis sie bei Inbetriebnahme des Motors von der durch die Spülluftleitung angesaugten Luft in den Ansaugkrümmer gespült werden. Während der Motor mit Leerlaufdrehzahl betrieben wird, ist das Spülluft-Steuerungsventil geschlossen.
Durch die Spülluft-Daueraustrittsöffnung wird nur eine geringe Spülluftmenge in den Ansaugkrümmer entlassen. Mit steigender Motordrehzahl und ansteigendem Unterdruck im Regelklappenstutzen öffnet sich das Spülluft-Steuerungsventil, so daß die Kraftstoffabdämpfe sowohl durch die Spülluft-Hauptaustrittsöffnung als auch durch die Spülluft-Daueraustrittsöffnung in den Ansaugkrümmer eingesaugt werden.



Kontrolle

AKTIVKOHLEBEHÄLTER

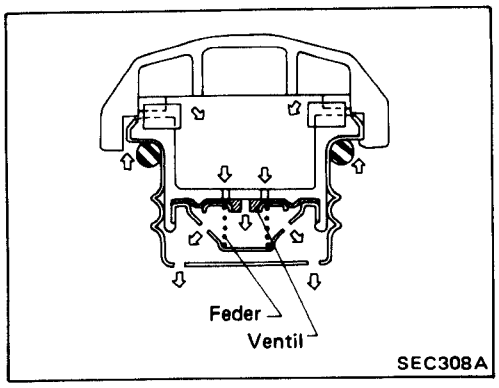
Den Aktivkohlebehälter wie folgt kontrollieren.

Ⓐ : Luft einblasen und sicherstellen, daß keine Undichtigkeit vorliegt.

Ⓑ : Luft einblasen und sicherstellen, daß eine Undichtigkeit vorliegt.

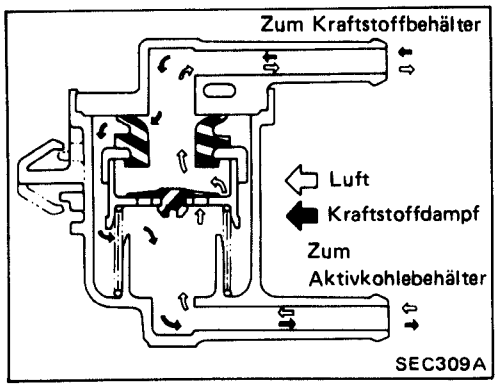
Kontrolle (Forts.)

UNTERDRUCK-SICHERHEITSVENTIL DES KRAFTSTOFFBEHÄLTERS



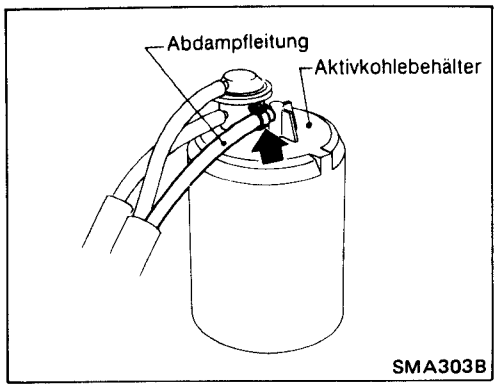
1. Ventilgehäuse sauber abwischen.
2. Luft durch den Verschlußdeckel ansaugen. Ein geringer Widerstand, begleitet durch das Klicken des Ventils, ist ein Hinweis darauf, daß das Ventil in einwandfreiem mechanischem Zustand ist. Es ist weiter darauf zu achten, daß bei weiterem Ansaugen von Luft der Widerstand überwunden und ein Klickgeräusch hörbar wird.
3. Ist das Ventil verstopft oder kein Widerstand fühlbar, muß der vollständige Verschlußdeckel ausgewechselt werden.

KRAFTSTOFF-SICHERHEITSVENTIL

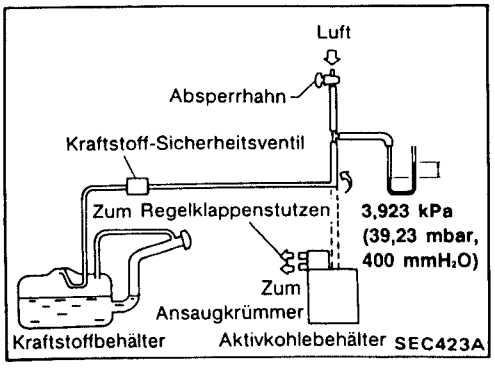


1. Durch den kraftstoffbehälterseitigen Schlauchstutzen Luft durchblasen. Hierbei muß ein beträchtlicher Widerstand feststellbar sein und ein Teil der eingeblasenen Luft zum Aktivkohlebehälter geleitet werden.
2. Durch den aktivkohlebehälterseitigen Schlauchstutzen Luft durchblasen.
   Der Luftstrom muß ohne Widerstand zum Kraftstoffbehälter geleitet werden.
3. Ergeben sich bei Durchführung der vorstehenden Schritte 1 und 2 Hinweise darauf, daß das Kraftstoff-Sicherheitsventil nicht einwandfrei arbeitet, muß es ausgewechselt werden.

ABDAMPFLEITUNG



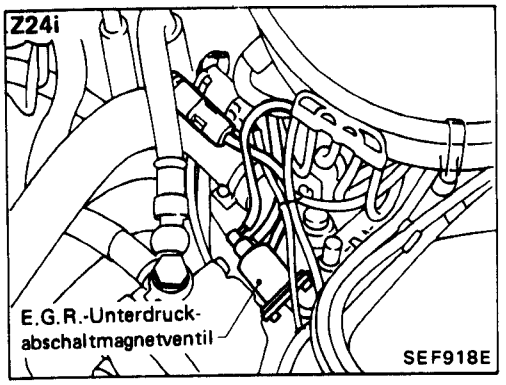
1. Schläuche und Einfüllverschlußdeckel des Kraftstoffbehälters kontrollieren.
2. Die Abdampfleitung zwischen Aktivkohlebehälter und Kraftstoffbehälter trennen.

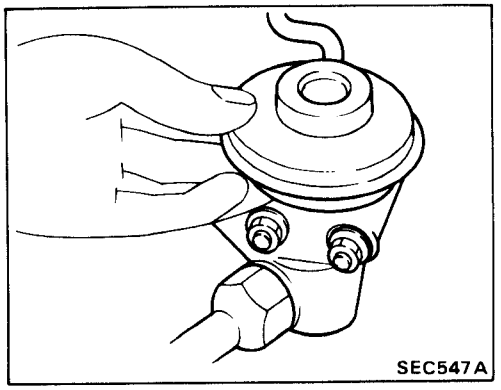


3. Einen Dreiweg-Anschlußverbinder, ein Manometer und einen Absperrhahn (oder einen gleichwertigen Dreiweg-Zulauf-/Absperrhahn) an das Ende der Abdampfleitung anschließen.
4. Durch den Absperrhahn allmählich Frischluft in die Abdampfleitung einströmen lassen, bis der Druck 3,923 kPa (39,23 mbar, 400 mmH_2O) beträgt.
5. Den Absperrhahn vollständig schließen und unbeaufsichtigt lassen.
6. Nach 2,5 Minuten die Höhe der Flüssigkeitssäule im Manometer messen.
7. Die Abweichung in der Höhe der Flüssigkeitssäule muß bei 0,245 kPa (2,45 mbar, 25 mmH_2O) bleiben.

8. Schließt der Einfüllverschlußdeckel des Kraftstoffbehälters nicht einwandfrei, muß die Flüssigkeitssäule im Manometer in kurzer Zeit auf Null absinken.
9. Fällt die Höhe der Flüssigkeitssäule bei abgenommenem Einfüllverschlußdeckel nicht innerhalb kurzer Zeit auf Null, ist der Abdampfschlauch oder das Kraftstoff-Sicherheitsventil verstopft.

Bei verstopfter Abdampfleitung erfolgt keine ausreichende Entlüftung des Kraftstoffbehälters, wodurch es zu einer unzureichenden Kraftstoffversorgung des Motors oder zu Dampfblasenbildung kommt. Aus diesem Grunde muß die Abdampfleitung gereinigt oder ausgewechselt werden.



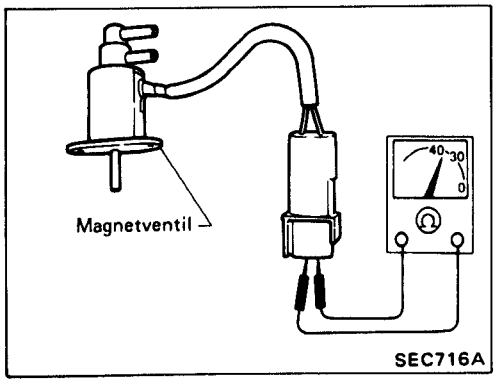


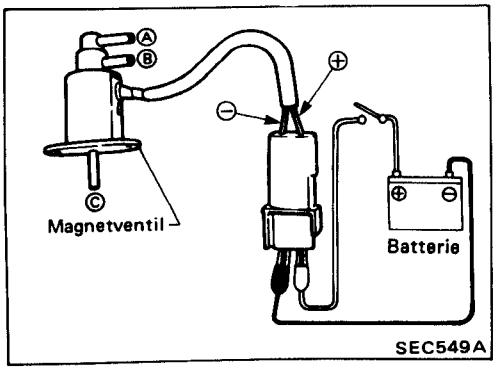
E.G.R.-ANLAGE

1. Unterdruckschläuche auf Lockerheit, zusammengedrückte Stellen oder unvorschriftsmäßige Verbindung kontrollieren.
- Erforderlichenfalls auswechseln.

2. Den Luftfilter ausbauen und den Motor ausreichend warmlaufen lassen.
3. Bei laufendem Motor die Funktion der E.G.R.-Anlage entsprechend den Angaben in der nachstehenden Tabelle kontrollieren. Beim Kontrollieren der Funktion des Ventils einen Finger auf die Ventilmembran legen.

Motordrehzahl ungefähr (1/min)		1.000		3.000	
Funktion des E.G.R.-Steuerventils	AUS		EIN		AUS





E.G.R.-UNTERDRUCKABSCHALTMAGNETVENTIL

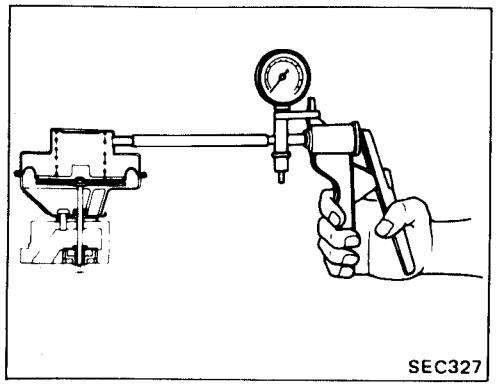
1. Nach Trennen des Kabelstrang-Steckverbinders das Magnetventil auf Durchgang prüfen.
   Widerstand: 30 bis 40 Ω

2. Nach Trennen des Kabelstrang-Steckverbinders und sämtlicher Unterdruckschläuche das Magnetventil auf normale Funktion prüfen. An das Magnetventil Batteriespannung anlegen und prüfen, ob zwischen den Kanälen A, B und C Durchgang vorhanden ist.

Prüfpunkt \ Magnetventil	AUS	EIN
Durchgang	B-C	A-B

ACHTUNG:
- **Es ist darauf zu achten, daß die ⊕-Klemme der Batterie mit dem weißen Kabel des Magnetventils verbunden wird.**

- **E.G.R.-Stromkreisprüfung durchführen. (Vgl. Seite EF & EC-274.)**
- **Die E.C.U.-Klemmenstift-Kontrollen vornehmen. (Vgl. Seite EF & EC-280.)**



E.G.R.-STEUERVENTIL

1. Auf das E.G.R.-Steuerventil mit Hilfe einer handbetätigten Unterdruckpumpe Unterdruck einwirken lassen.
2. Die Membran des E.G.R.-Steuerventils mit einem Finger berühren und kontrollieren, ob sich die Membran als Reaktion auf den zum Ventil geleiteten Unterdruck auf- und abbewegt.
   E.G.R.-Steuerventil vollständig geöffnet bei:
   Über –16,0 kPa
   (–160 mbar, –120 mmHg)

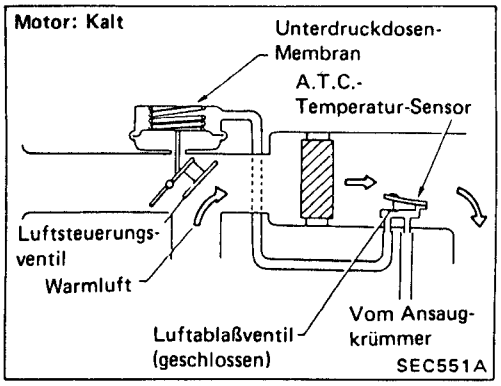
Beschreibung

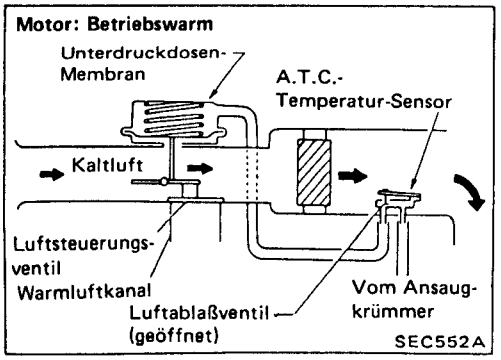
Das automatische Temperatursteuerungssystem (A.T.C.) hält die Temperatur der in das elektronische Einspritzgerät eintretenden Luft innerhalb eines gleichbleibenden Bereiches, wodurch die Einstellung der "Magerstufe" zur Kalibrierung der Einspritzvorrichtung ermöglicht wird. Abgesehen hiervon erweist sich das automatische Temperatursteuerungssystem als wirksam bei der Verbesserung der Warmlaufeigenschaften des Motors sowie bei der Verhinderung möglicher Vereisungen des Einspritzgerätes.

Wirkungsweise

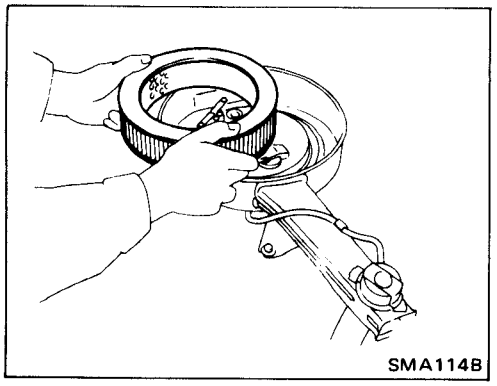
Temperatur-Sensor	Unterdruck im Ansaugkrümmer kPa (mbar, mmHg)	*Steuerungsunterdruck kPa (mbar, mmHg)	Unterdruckdose	Ansaugluft
Ungefähre Umgebungstemperatur des Sensors °C			Wirkungsweise	
Unter 38	Über 22,0 (220, 165)	Über 22,0 (220, 165)	Oben	Warm
	10,0 bis 22,0 (100 bis 220, 75 bis 165)	Entspricht dem Unterdruck im Ansaugkrümmer	Teilweise angehoben	Kalt + Warm
	Unter 10,0 (100, 75)		Unten	Kalt
Zwischen 38 und 48	Beliebiger Wert	Über 10,0 (100, 75)	Teilweise angehoben	Kalt + Warm
		Unter 10,0 (100, 75)	Unten	Kalt
Über 48		Unter 10,0 (100, 75)	Unten	Kalt

* Steuerungsunterdruck bedeutet "Funktion der Unterdruckdose auslösender Unterdruck".





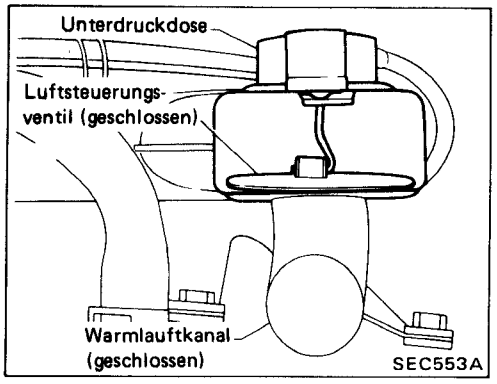
Das automatische Temperatursteuerungssystem wird durch die Ansauglufttemperatur und den Lastzustand des Motors gesteuert. Die Ansauglufttemperatur wird von dem im Luftfiltergehäuse untergebrachten Sensor erfaßt, während die Membran der Unterdruckdose durch den im Ansaugkrümmer herrschenden Unterdruck betätigt wird.
Solange der Motor seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat, wird durch die Funktion des A.T.C.-Temperatur-Sensors eine Einwirkung des Ansaugkrümmer-Unterdrucks auf die Membran der Unterdruckdose herbeigeführt, wodurch die entsprechende Bewegung der Membranfeder ausgelöst, die Membran angehoben und Warmluft in den Luftfilter eingeleitet wird. Für diesen Vorgang gilt: Je höher der Ansaugkrümmer-Unterdruck, desto weiter öffnet sich das Luftsteuerungsventil.
Hat der Motor seine Betriebstemperatur erreicht, wird durch die Funktion des A.T.C.-Temperatur-Sensors der auf die Unterdruckdose einwirkende Unterdruck durch Einströmenlassen von Außenluft abgebaut. In der Folge wird die Unterdruckdose durch Ausdehnen der Membranfeder und Zurückdrücken der Membran inaktiviert. Dies bewirkt, daß das Luftsteuerungsventil den Zustrom von Warmluft unterbricht, so daß statt ihrer normal temperierte Umgebungsluft in den Luftfilter einströmen kann.


SMA114B

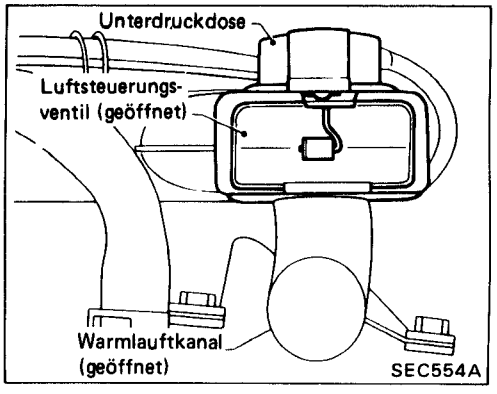
Kontrolle

LUFTFILTER-PAPIEREINSATZ (Naßluftfilter)

Der Papiereinsatz des Luftfilters braucht innerhalb der für das Auswechseln vorgesehenen Fristen nicht gereinigt zu werden. Abbürsten oder Ausblasen sollten grundsätzlich unterlassen werden, da sich die Filtersporen hierdurch zusetzen könnten, was wiederum eine Anreicherung des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses bewirkt.



SEC553A



SEC554A

AUTOMATISCHES TEMPERATURSTEUERUNGSSYSTEM

- Verzögerter Motorlauf oder Stehenbleiben des Motors
- Anstieg des Kraftstoffverbrauchs
- Leistungsverluste

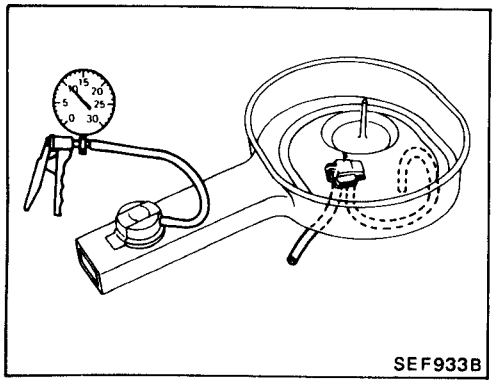
Beim Vorliegen dieser Erscheinungen muß zunächst das A.T.C.-System überprüft werden, bevor das elektronische Einspritzgerät selbst kontrolliert wird.

1. Schläuche auf Risse, Verziehung oder fehlerhafte Verlegung kontrollieren.
2. A.T.C.-System bei kaltem Motor auf einwandfreie Funktion prüfen. Stellung des Luftsteuerungsventils prüfen.

Das Luftsteuerungsventil ist einwandfrei, wenn es sich in der unteren Stellung ("geschlossen") befindet.

3. Motor anlassen und sofort die Stellung des Luftsteuerungsventils prüfen. Wird es nach oben bewegt, arbeitet es einwandfrei.
4. Kontrollieren, ob sich das Luftsteuerungsventil auf- und abbewegt,wenn die Drehzahl erhöht bzw. verringert wird.
5. Kontrollieren, ob mit zunehmender Erwärmung des Motors eine teilweise Aufwärtsbewegung des Luftsteuerungsventils einhergeht.

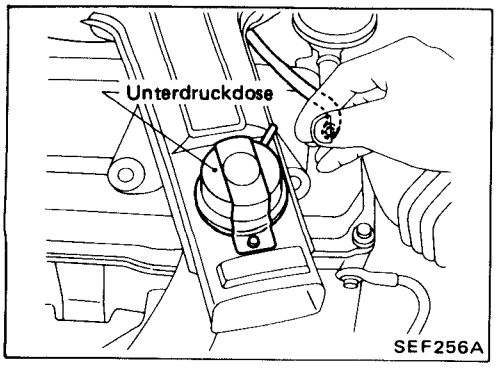
Zeigen sich anläßlich der vorstehenden Überprüfung irgendwelche Funktionsstörungen des Luftsteuerungsventils, folgende Prüfungen vornehmen:


SEF933B

UNTERDRUCKDOSE

Unterdruck-Einlaßschlauch der Unterdruckdose abziehen und einen anderen Schlauch anschließen, um in der Unterdruckdose einen Unterdruck herzustellen. Danach kontrollieren, ob sich das Luftsteuerungsventil bewegt.

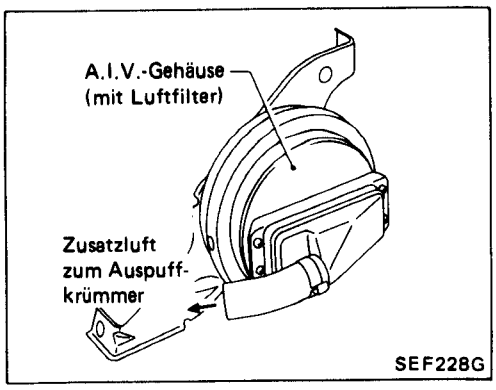
Betriebsunterdruck für das Luftsteuerungsventil:
Öffnungsbeginn
–10,0 kPa (–100 mbar, –75 mmHg)
Vollständige Öffnung
Über –22,0 kPa (–220 mbar, –165 mmHg)



SEF256A

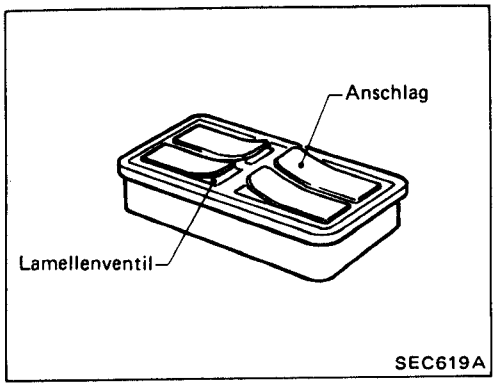
TEMPERATUR-SENSOR

Bei kaltem und mit Leerlaufdrehzahl betriebenem Motor den Unterdruck-Einlaßschlauch von der Unterdruckdose abziehen und kontrollieren, ob an dem jetzt freien Ende des Unterdruckschlauchs Krümmer-Unterdruck feststellbar ist. Bei geringfügigem oder fehlendem Unterdruck den Unterdruckschlauch auf Undichtigkeiten kontrollieren. Sind die Unterdruckschläuche in einwandfreiem Zustand, den Temperatur-Sensor auswechseln. Nach Beendigung der Warmlaufphase kontrollieren, ob kein Unterdruck feststellbar ist. Sollte Unterdruck vorhanden sein, muß der Temperatur-Sensor ausgewechselt werden.



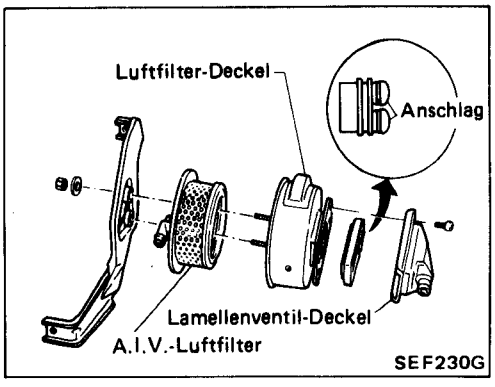
SICHTKONTROLLE

Schläuche und Rohre auf Lockerheit, zusammengedrückte Stellen, Beschädigungen oder unvorschriftsmäßige Anschlüsse und jedes Teil auf vorschriftsmäßige Befestigung kontrollieren.



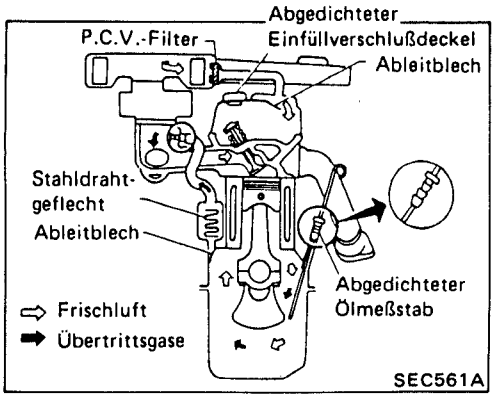
A.I.V.-GEHÄUSE (mit Luftfilter)

1. Den Lufteinblasschlauch zum Katalysator abziehen und den Lamellenventil-Deckel abnehmen.
2. Ventillamellen auf Bruchstellen, Rißbildungen oder Verziehungen und den Anschlag auf Lockerheit kontrollieren.



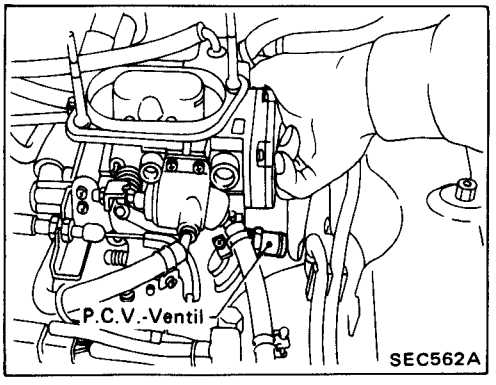
3. Den Deckel des Luftfilters abnehmen und kontrollieren, ob der Filter zu schmutzig ist.
   Da der Filtereinsatz aus Naßpapier besteht, braucht er nicht gereinigt zu werden.

- Erforderlichenfalls auswechseln.



Beschreibung

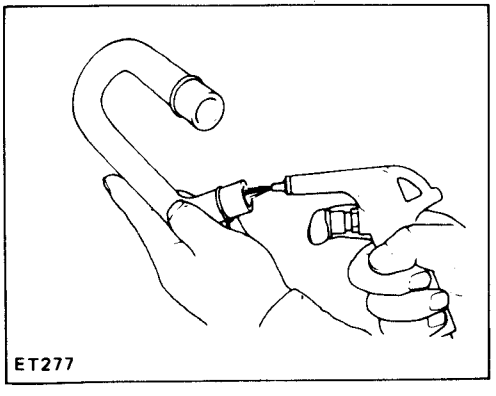
Dieses System leitet Übertrittsgase sowohl zum Ansaugkrümmer als auch zum Luftfilter zurück.
Das positive Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil (P.C.V.-Ventil) dient dazu, aus dem Kurbelgehäuse austretende Gase (Kurbelgehäuse-Übertrittsgase) in den Ansaugkrümmer zu leiten.
Wenn das Fahrpedal nur teilweise hinuntergetreten bzw. die Regelklappe nur teilweise geöffnet ist, saugt der im Ansaugkrümmer herrschende Unterdruck diese Abgase durch das P.C.V.-Ventil hindurch und in den Ansaugkrümmer ein.
Normalerweise reicht die Kapazität des P.C.V.-Ventils zur Weiterleitung der entstandenen Übertrittsgase sowie einer kleinen Belüftungsluftmenge aus.
Unter diesen Bedingungen wird die Belüftungsluft aus dem Luftfilter angesaugt und durch den Schlauch, der den Luftfilter mit dem Ventildeckel verbindet, ins Kurbelgehäuse eingeleitet.
Bei "Vollgasbetrieb" reicht der im Ansaugkrümmer herrschende Unterdruck nicht aus, um die entstandenen Übertrittsgase durch das P.C.V.-Ventil anzusaugen, weshalb sie durch den Schlauchanschluß in die entgegengesetzte Richtung geleitet werden.
Bei Fahrzeugen, deren Motoren übermäßig viele Übertrittsgase entwickeln, wird ein Teil dieser Abgase unter allen Umständen durch die vorgesehene Schlauchverbindung in den Luftfilter eingeleitet.



Kontrolle

P.C.V.-VENTIL

Bei mit dem Leerlaufdrehzahl betriebenem Motor den Belüftungsschlauch vom P.C.V.-Ventil abziehen. Arbeitet das Ventil einwandfrei, läßt sich beim Hindurchleiten von Luft ein zischendes Geräusch und, wenn die Ansaugöffnung des Ventils mit dem Finger verschlossen wird, ein starker Unterdruck wahrnehmen.



BELÜFTUNGS-/ENTLÜFTUNGSSCHLÄUCHE

1. Schläuche und Schlauchanschlüsse auf Undichtigkeiten prüfen.
2. Sämtliche Schläuche abziehen und mit Druckluft reinigen. Schläuche, die nicht auf diese Weise durchgängig gemacht werden können, sind auszuwechseln.

Allgemeine Spezifikationen

DRUCKREGLER Regeldruck kPa (bar, kg/cm²)	250,1 (2,501, 2,55)
REGELKLAPPENGEHÄUSE Bohrungsdurchmesser mm	50
E.G.R.-STEUERVENTIL kPa (mbar, mmHg) Ventil vollständig geöffnet bei Unterdruck von	Über −16,0 (−160, −120)
UNTERDRUCKDOSE kPa (mbar, mmHg) Öffnungsbeginn Vollständige Öffnung	 −10,0 (−100, −75) Über −22,0 (−220, −165)

Kontrolle und Einstellung

LUFTDURCHSATZMESSER Potentiometer-Spannung zwischen Klemme Ⓑ und Masse	Batteriespannung
zwischen Klemme Ⓓ und Masse	Ungefähr 0 bis 5,0
KÜHLMITTELTEMPERATUR-SENSOR kΩ Heißleiter-Widerstand bei −10°C	8,5 bis 9,5
bei 20°C	2,3 bis 2,7
bei 50°C	0,77 bis 0,87
bei 80°C	0,30 bis 0,33
LEERLAUFSCHALTER 1/min Motordrehzahl für den Schaltvorgang AUS → EIN des Leerlaufschalters	1.600^{+550}_{-250}
KRAFTSTOFFDRUCK kPa (bar, kg/cm²) (Meßpunkt: zwischen Kraftstoff-Filter und Einspritzventilgehäuse) Bei Leerlaufdrehzahl	 Ungefähr 250,1 (2,501, 2,55)

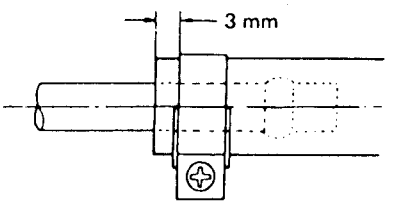
EINSPRITZVENTIL Ω Widerstand der Wicklung	Ungefähr 1,5
REGELKLAPPEN-SENSOR V Spannung zwischen Klemmen ⓔ und ⓕ wenn die Regelklappe geöffnet wird	Ungefähr 0,5 bis 4,0
Spannung zwischen Klemmen ⓓ und ⓕ	Ungefähr 5,0
SCHNELLEERLAUF-NOCKEN (F.I.C.) mm Abstand "G" zwischen F.I.C. und Rolle bei der Kontrolle	0,7 bis 3,0
bei der Einstellung	1,2 bis 1,6
LEERLAUFDREHZAHL 1/min	800±50
bei eingeschalteter Klimaanlage	900±50
CO-GEHALT IM LEERLAUF %	1,0 bis 7,0
E.G.R.-UNTERDRUCK-ABSCHALTMAGNETVENTIL Ω Widerstand der Wicklung	30 bis 40

Anzugsdrehmomente

Festzuziehendes Teil	N·m	kg·m
E.G.R.-Steuerventil	18 bis 23	1,8 bis 2,3
Befestigungsmutter für E.G.R.-Rohr	34 bis 44	3,5 bis 4,5
Katalysator-Schraube	31 bis 42	3,2 bis 4,3
Kühlmitteltemperatur-Sensor	15 bis 20	1,5 bis 2,0
Befestigungsschraube für Luftdurchsatzmesser	1,2 bis 1,8	0,12 bis 0,18
Befestigungsschraube für Leerlaufschalter	3,8 bis 5,1	0,39 bis 0,52
Leerlaufdrehzahlsteigerungs-Magnetventil	18 bis 29	1,8 bis 3,0
F.I.C.D.-Magnetventil	18 bis 29	1,8 bis 3,0
Einspritzventil-Deckel	2,0 bis 3,4	0,20 bis 0,35

Festzuziehendes Teil	N·m	kg·m
Befestigungsmutter für Einspritzventilgehäuse	12 bis 18	1,2 bis 1,8
Abgas-Sensor	40 bis 50	4,1 bis 5,1
Befestigungsschraube für Einspritzventilgehäuse	5,9 bis 9,8	0,60 bis 1,00
Kraftstoffschlauch-Schelle	1,0 bis 1,5	0,10 bis 0,15

Lage der Kraftstoffschlauch-Schelle



EF336A

KRAFTSTOFFANLAGE UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

ABSCHNITT EF & EC

TECHNISCHE ÄNDERUNG
- Der Motor KA24E gelangt neu zum Einbau.

EF

EC

INHALT

VORBEREITUNG ..... EF & EC- 2

KA24E

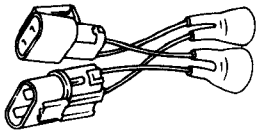
VORSICHTSMASSNAHMEN ..... EF & EC- 3
ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC- 4
BESCHREIBUNG VON BAUTEILEN DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC- 10
SYSTEMBESCHREIBUNG DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC- 16
KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS ..... EF & EC- 25
STÖRUNGSSUCHE UND DIAGNOSE ..... EF & EC- 34
KONTROLLE DER EINSPRITZ-STEUERUNGSANLAGE ..... EF & EC-147
ABDAMPFREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC-150
KURBELGEHÄUSEABGAS-RÜCKFÜHRUNGSANLAGE ..... EF & EC-152
TECHNISCHE DATEN UND SPEZIFIKATIONEN (S.D.S.) ..... EF & EC-153

Hinweis: Vgl. die letzte Seite (Faltblatt) für E.C.C.S.-SCHALTPLAN.

Beim Lesen von Schaltplänen:
- **Vgl. "HINWEISE ZUM LESEN VON SCHALTPLÄNEN" im Abschnitt GI.**
- **Bezüglich des Stromversorgungskreises vgl. "STROMVERLAUF" im Abschnitt EL.**

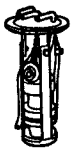
Bei der Durchführung der Störungsdiagnose vgl. "HINWEISE ZUM LESEN DER PRÜF-ABLAUFPLÄNE BEI DER STÖRUNGSSUCHE" im Abschnitt GI.

SONDERWERKZEUG

Werkzeugnummer Werkzeugbezeichnung	Beschreibung
EG11160000 Adapter-Kabelstrang	Zum Messen der Motordrehzahl 

KRAFTSTOFFPUMPE

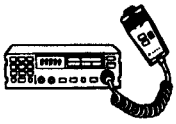
- Kraftstoffpumpe nicht betreiben, wenn sich kein Kraftstoff in den Leitungen befindet.
- Schlauchschellen der Kraftstoffleitungen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.



CB-FUNKGERÄT UND AUTOTELEFON

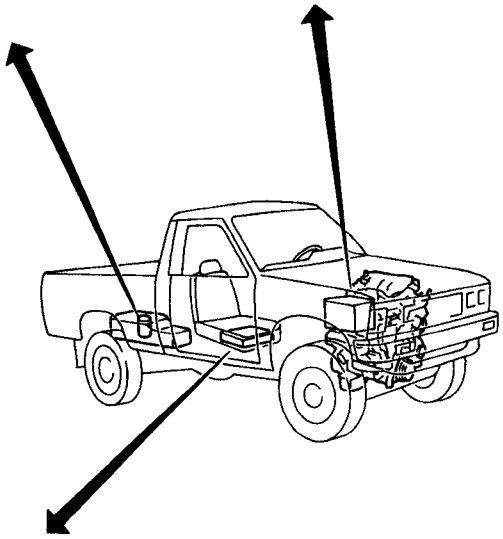
- Beim Einbauen eines CB-Funkgerätes oder eines Autotelefons müssen folgende Punkte beachtet werden, da es zu einer Beeinträchtigung des elektronischen Steuergerätes kommen kann, wenn die Einbaulage nicht sorgfältig bestimmt wird.

1) Die Antenne so weit wie möglich von elektronischen Steuergeräten entfernt verlegen bzw. montieren.
2) Desgleichen muß das Antennenkabel weiter als 20 cm vom Kabelstrang elektronischer Steuerungs- und Funktionsteile entfernt bleiben. Antennenkabel und zur elektronischen Anlage gehörende Teile dürfen nicht längere Strecken weit parallel zueinander verlaufen. Antennenkabel und zur elektronischen Anlage gehörende Teile dürfen nicht längere Strecken weit parallel zueinander verlaufen.
3) Antenne und Antennenkabel so einstellen bzw. ausrichten, daß die Welligkeit so gering wie möglich gehalten werden kann.
4) Es darf nicht vergessen werden, das Radio durch Verbindung mit der Fahrzeugkarosserie zu erden.



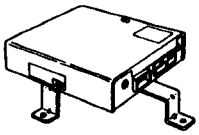
BATTERIE

- Als Stromquelle dürfen nur 12V-Batterien verwendet werden.
- Batteriekabel dürfen nicht bei laufendem Motor abgeklemmt werden.



EINSPRITZVENTIL

- Steckverbinder des Einspritzventil-Kabelstrangs nicht bei laufendem Motor abziehen.
- Batteriespannung nicht direkt an die Einspritzventile legen.



E.C.U.

- E.C.C.S.-Steuergerät (E.C.U.) nicht zerlegen. (E.C.U.)
- Diagnosearten-Wählschalter nicht gewaltsam drehen.
- Ein Abklemmen eines Batteriekabels bewirkt eine Rückstellung des Speicherinhalts auf den ROM-Wert. In der Folge beginnt das E.C.C.S. mit der Selbstkontrollfunktion auf der Grundlage der Anfangswerte. Wird eine Batterieklemme gelöst, kann es zu einer geringfügigen Änderung der Motorfunktion kommen. Dies ist jedoch kein Anzeichen für eine Betriebsstörung.

BEIM ANLASSEN

- Das Fahrpedal beim Anlassen des Fahrzeugs nicht hinunterdrücken.
- Unmittelbar nach dem Anlassen darf der Motor nicht unnötigerweise auf hohe Drehzahlen gebracht werden.
- Den Motor nicht kurz vor dem Abstellen auf hohe Drehzahlen bringen.

HANDHABUNG VON E.C.C.S.-BAUTEILEN

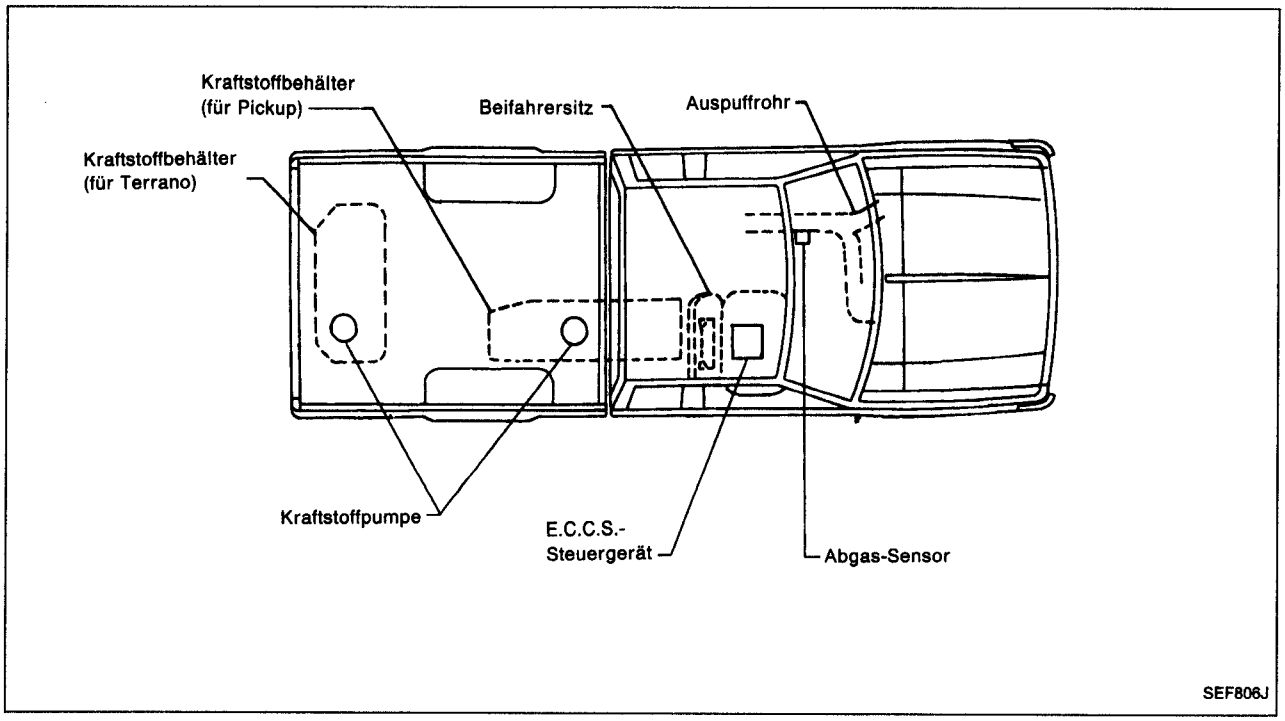
- Luftdurchsatzmesser vorsichtig handhaben und Beschädigungen vermeiden.
- Luftdurchsatzmesser nicht zerlegen.
- Luftdurchsatzmesser nicht mit Lösungsmittel reinigen.
- Kurbelwinkel-Sensor nicht Stößen aussetzen oder schütteln.
- Eine kleinste Luft-Undichtigkeit der Luftansauganlage kann schwerwiegende Probleme herbeiführen.
- Zusatzluft-Steuerventil nicht zerlegen.

HANDHABUNG DES E.C.C.S.-KABELSTRANG

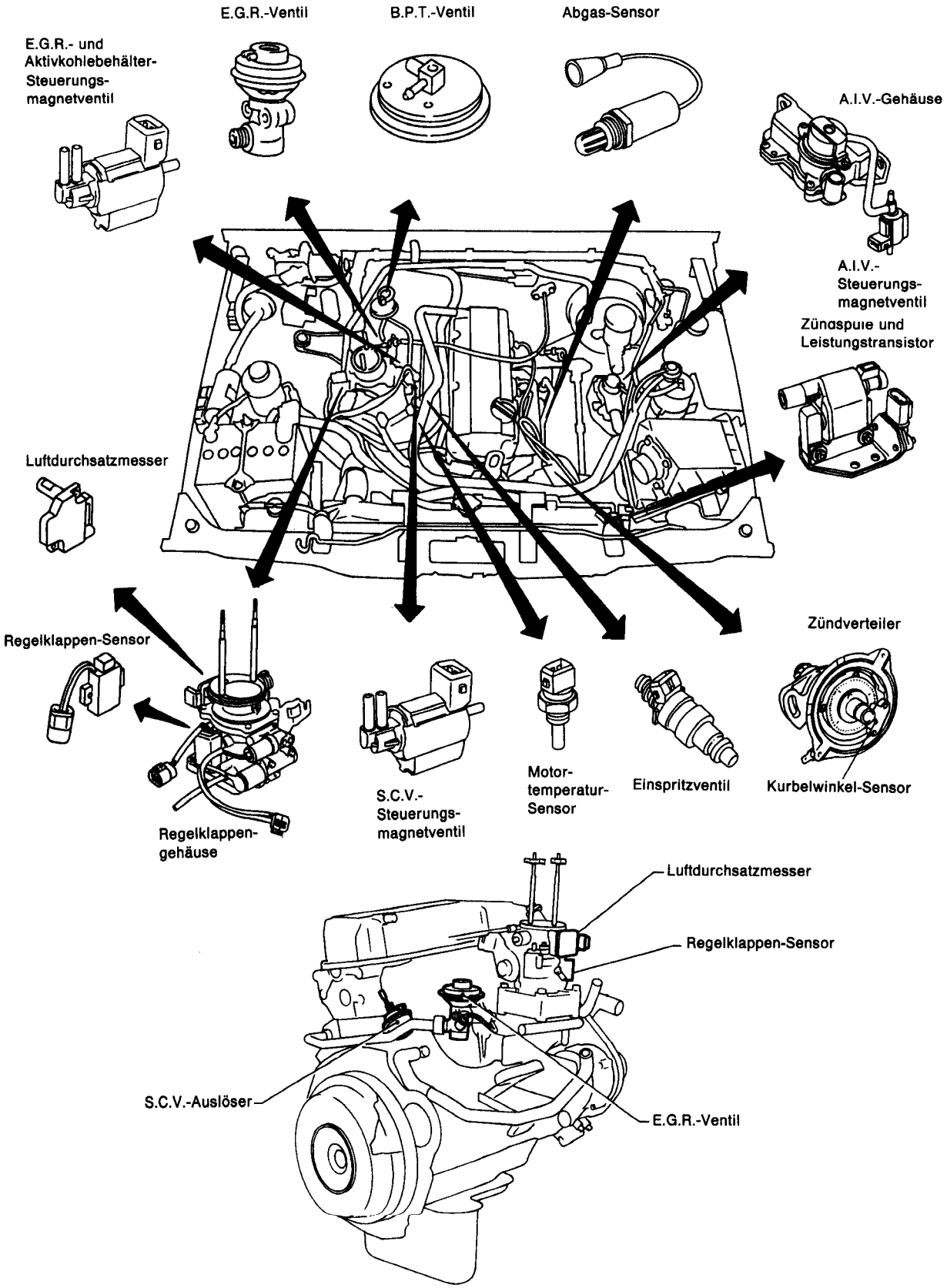
- Steckverbinder des E.C.C.-Kabelstranges fest zusammenfügen. Eine ungenügende Verbindung kann eine übermäßig hohe Spannung in Spule und Kondensator verursachen, was zu Beschädigungen der ICs (integrierte Schaltungen) führt.
- Den E.C.C.S.-Kabelstrang mindestens 10 cm von den übrigen Kabelsträngen entfernt verlegen. Dadurch werden durch elektrische Störungen verursachte Fehlfunktionen vermieden.
- E.C.C.-Bauteile und -Kabelstränge trocken halten.
- Vor dem Ausbauen von Bauteilen Zündung ausschalten und das Massekabel der Batterie abklemmen.

SEF805J

Einbaulage der E.C.C.S.-Bauteile



Einbaulage der E.C.C.S.-Bauteile (Forts.)

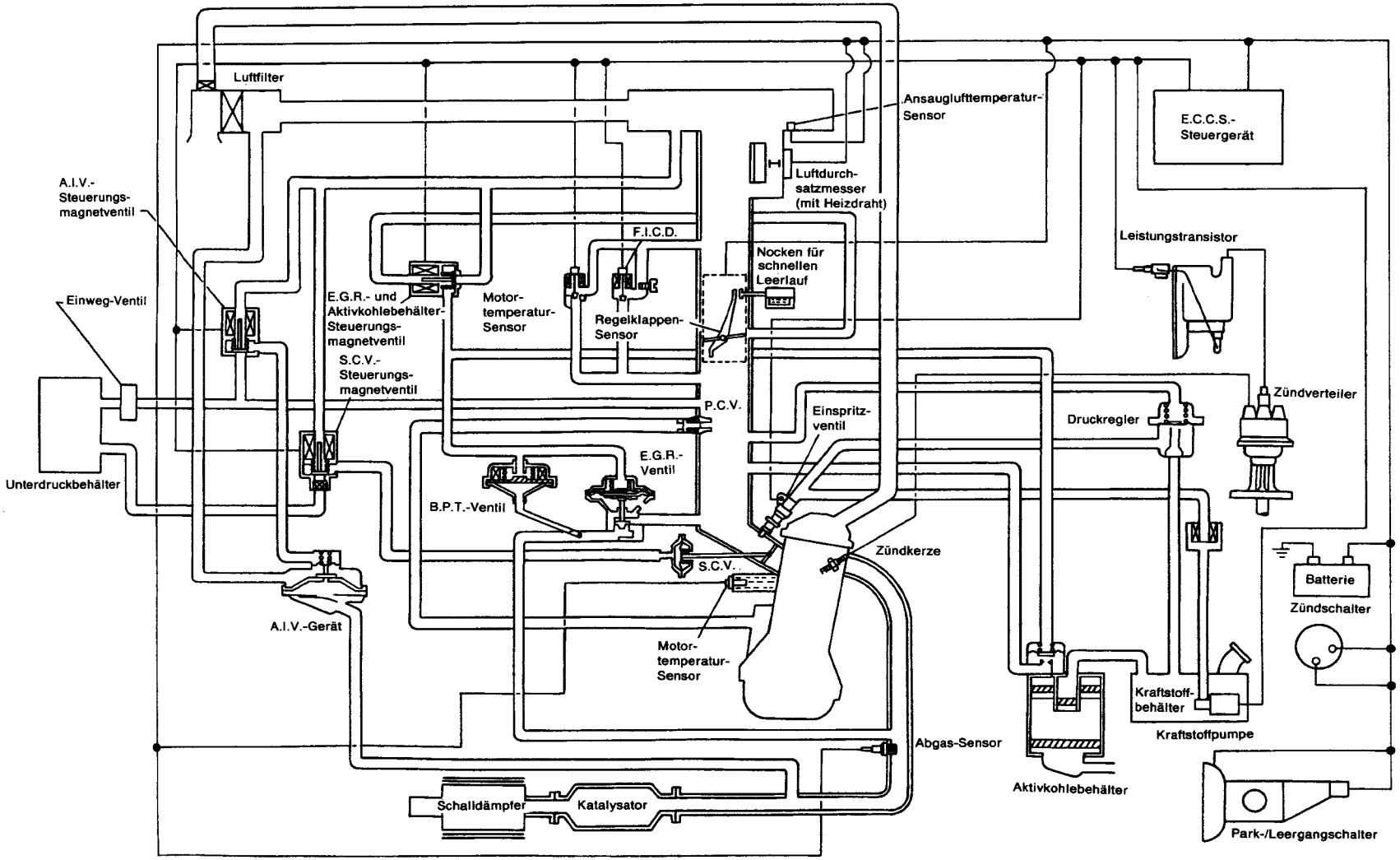


SEF400M

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

Schematische Darstellung

FÜR AUSFÜHRUNGEN MIT KATALYSATOR

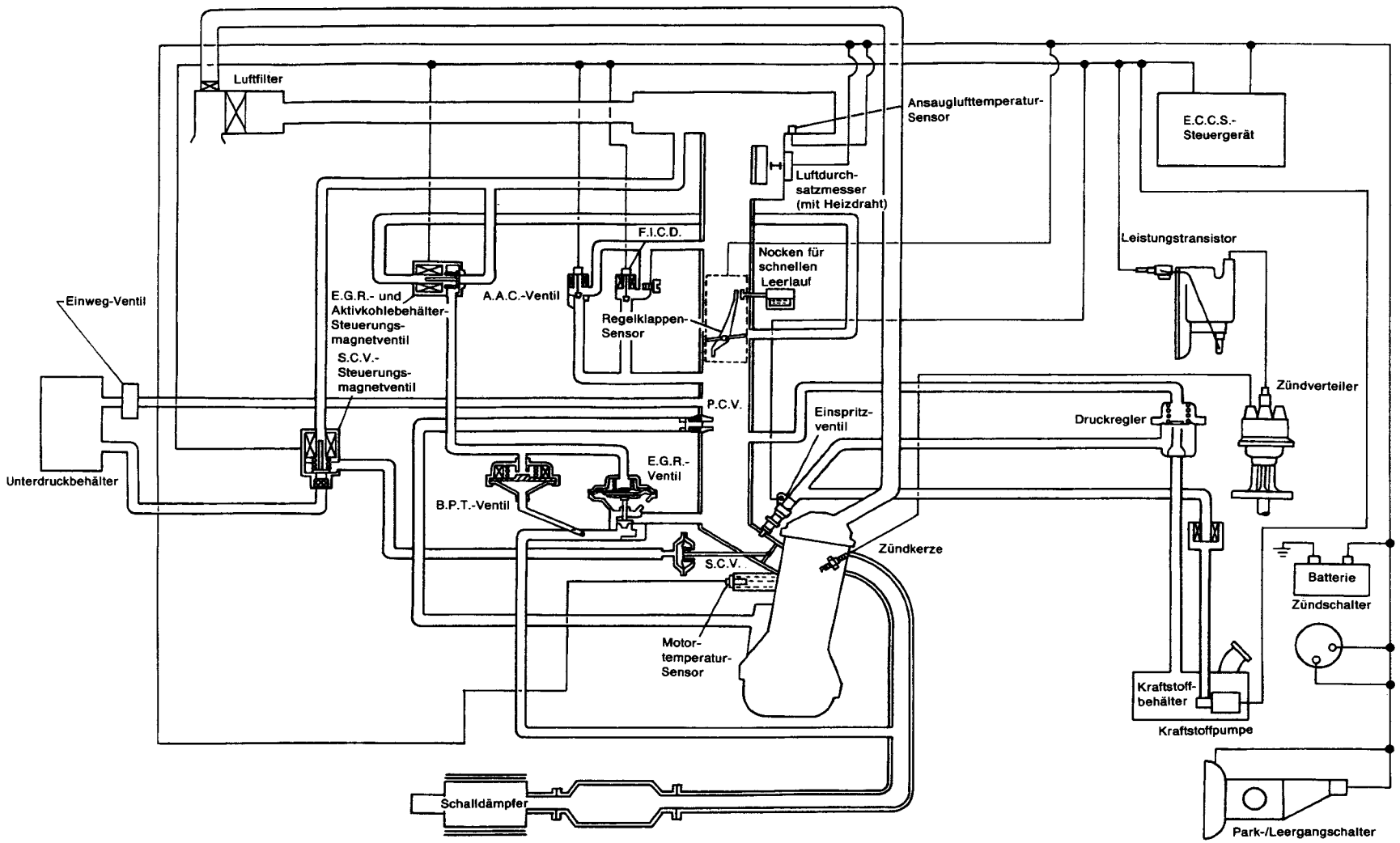


SEF397M

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

Schematische Darstellung (Forts.)

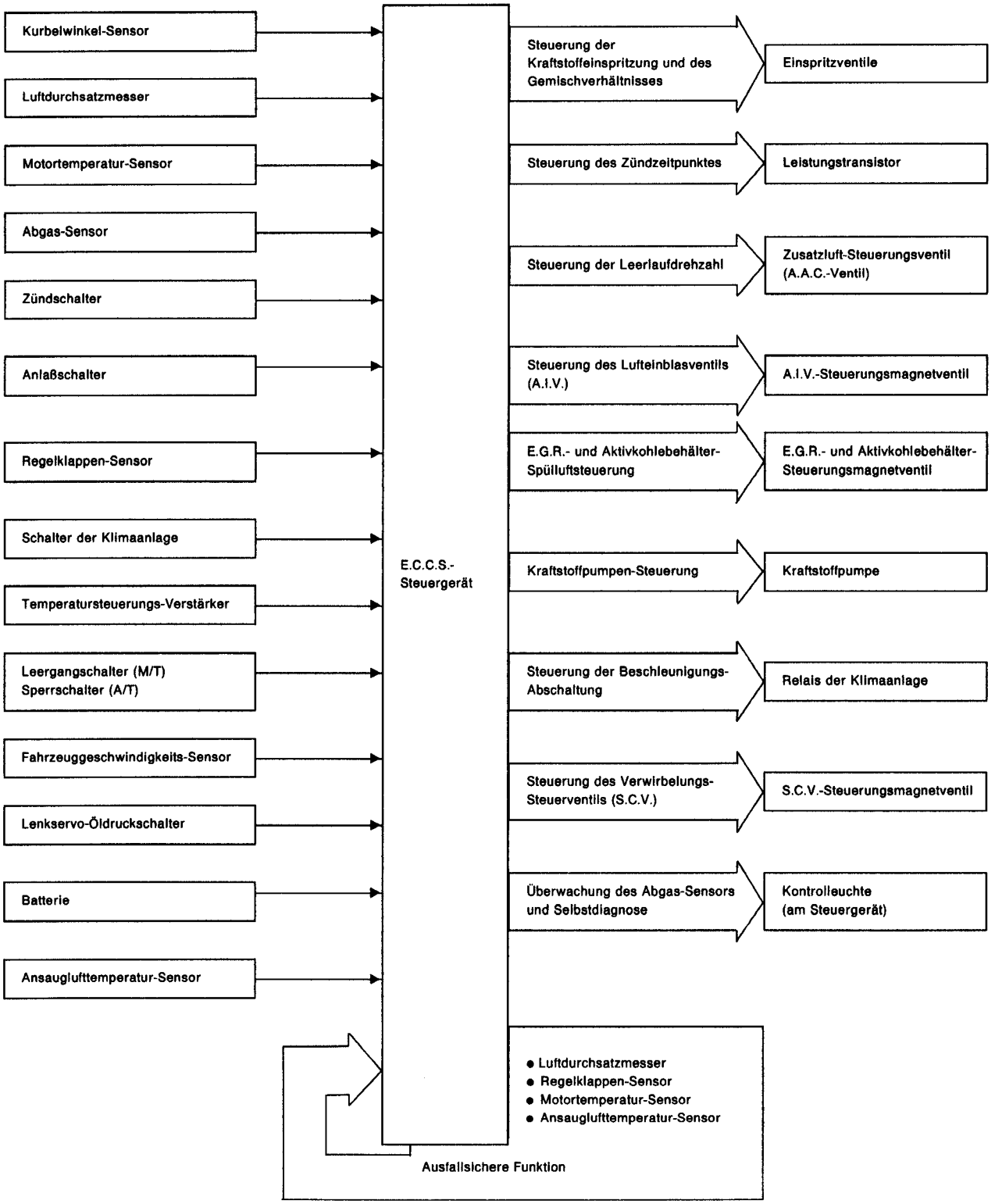
AUSFÜHRUNGEN OHNE KATALYSATOR



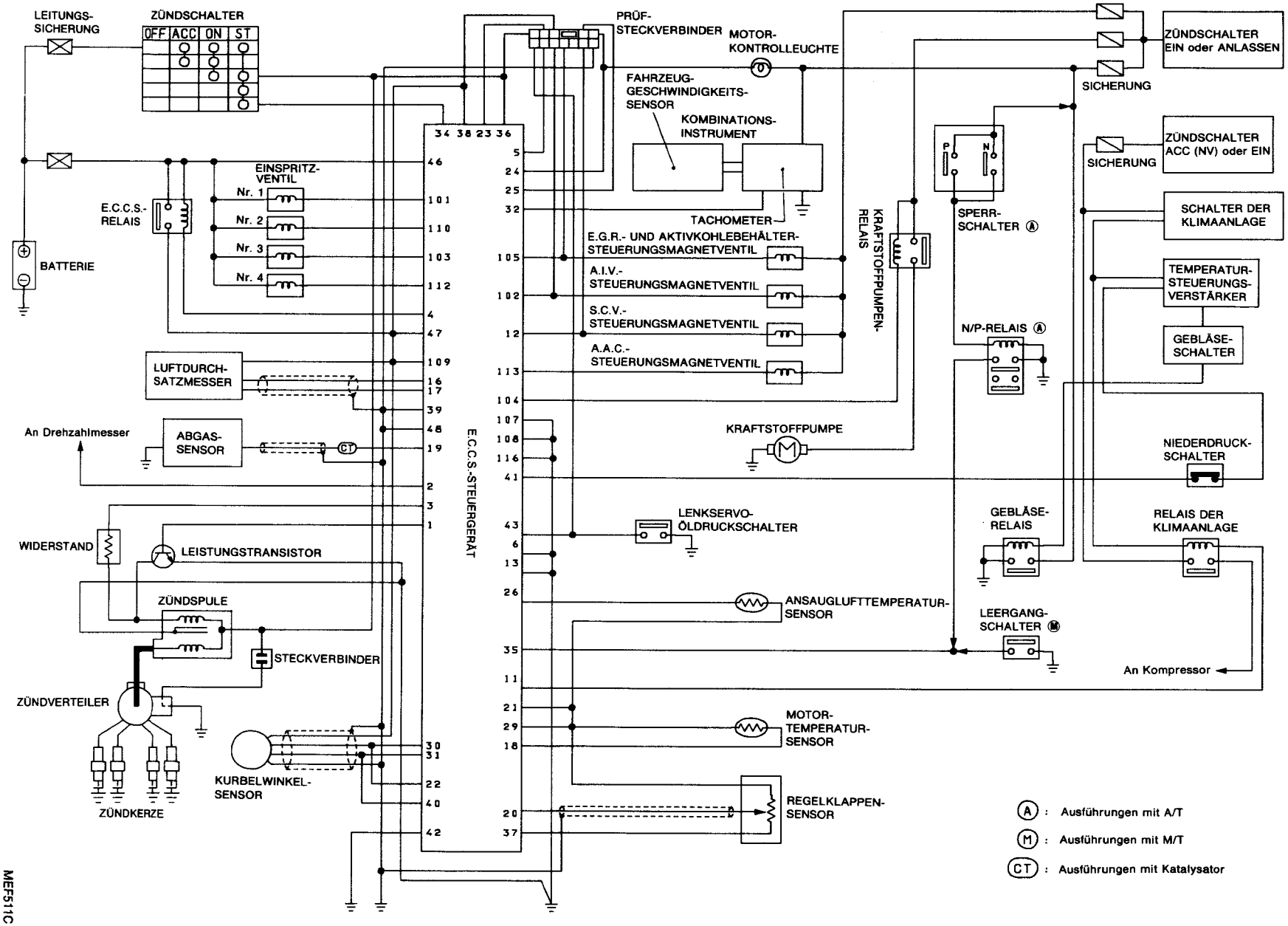
SEF398M

Tabellarischer Überblick

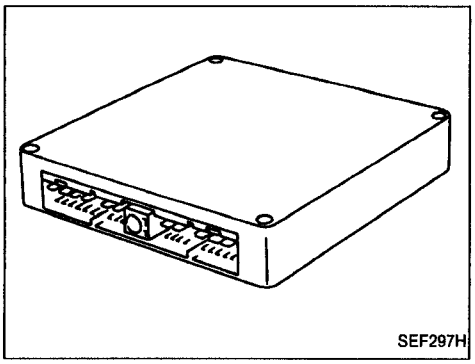
E.C.C.S.-STEUERUNG



Stromlaufplan

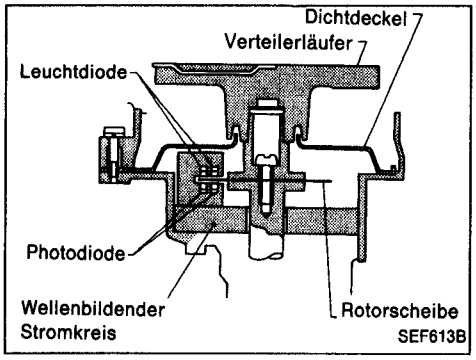


MEF511C



E.C.C.S.-Steuergerät (E.C.U.)

Das E.C.U. besteht aus einem Mikrocomputer, Prüfleuchten, einem Diagnosearten-Wählschalter und Steckverbindern für Impuls-Eingang und -Ausgang sowie für die Stromversorgung. Das Steuergerät steuert den Motor.

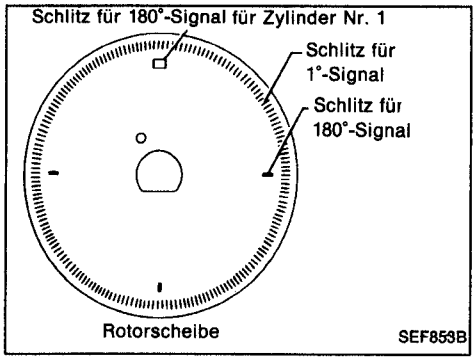


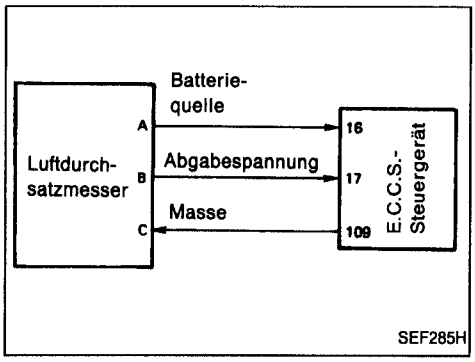
Kurbelwinkel-Sensor

Der Kurbelwinkel-Sensor dient als Grundimpuls-Sensor für das gesamte E.C.C.S. Er dient sowohl zur Ermittlung der Drehzahl des Motors als auch der jeweiligen Kolbenstellung und übermittelt Signale (Impulse) an das E.C.U., die dieses wiederum zur Steuerung der Einspritzmenge, des Zündzeitpunktes und der weiteren Funktionen benutzt.

Der Kurbelwinkel-Sensor besteht aus der Impulsgeber-Rotorscheibe und einem wellenbildenden Stromkreis. In den Außenrand der Impulsgeber-Rotorscheibe sind 360 Schlitze für 1°-Signale und 4 Schlitze für 180°-Signale eingearbeitet. In den wellenbildenden Stromkreis sind Leuchtdioden (L.E.D.) und lichtempfindliche Dioden (Fotodioden) integriert.

Bewegt sich die Impulsgeber-Rotorscheibe durch den zwischen einer Leuchtdiode und einer Fotodiode befindlichen freien Raum, durchtrennt der jeweilige Rotorscheiben-Schlitz den von der Leuchtdiode zur Fotodiode geleiteten Lichtstrahl. Hierdurch wird eine in ihrer Stärke wechselnde Spannung erzeugt, die in der Folge durch den wellenbildenden Stromkreis in einen Ein/Aus-Impuls umgewandelt und zum E.C.U. weitergeleitet wird.

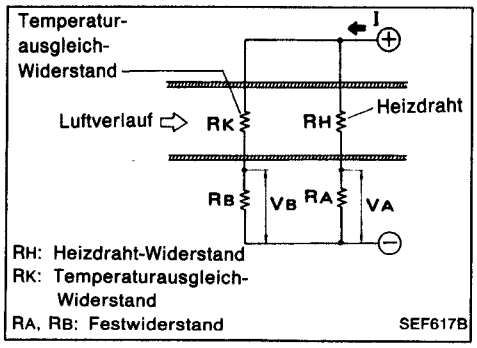


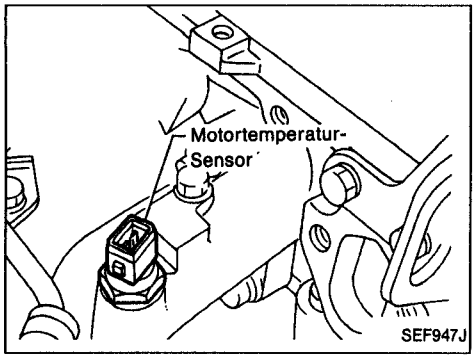


Luftdurchsatzmesser

Der Luftmengenmesser (Luftdurchsatzmesser) ermittelt die Ansaugluft-Massendurchsatzrate. Die Messungen werden so durchgeführt, daß der Steuerstromkreis einen elektrischen Ausgabeimpuls aussendet, der im Verhältnis zu der von dem in den Ansaugluftstrom eingesetzten Heizdraht abgegebenen Wärmeabstrahlung steht.

Durch die um den Heizdraht strömende Luft wird dem Heizdraht Wärme entzogen. Die Temperatur des Heizdrahtes spricht mit hoher Empfindlichkeit auf die Massenströmungsgeschwindigkeit der Luft an. Je höher die Temperatur des Heizdrahtes ist, desto höher ist der Widerstandswert. Diese Veränderung der Temperatur (bzw. des Widerstands) wird durch die Massenströmungsrate der Ansaugluft bestimmt. Der Steuerstromkreis reguliert den Strom (I) genau im Verhältnis zu dem wechselnden Widerstandswert (R_H), so daß V_A immer gleich V_B ist. Der Luftdurchsatzmesser übermittelt einen Ausgabeimpuls über die Spannung V_A an das E.C.U., wo der Ausgabeimpuls in einen Ansaugluft-Impuls umgewandelt wird.



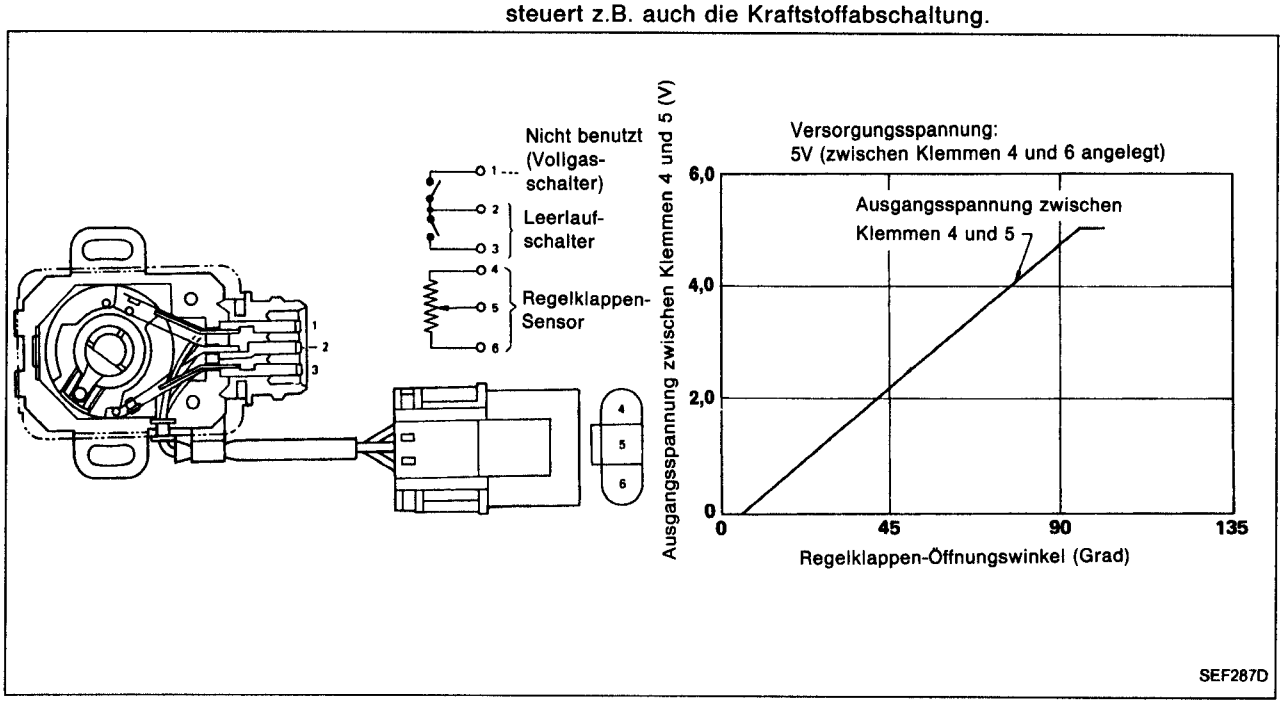


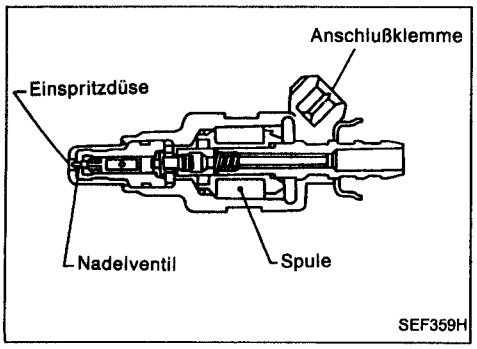
Motortemperatur-Sensor

Der Motortemperatur-Sensor erfaßt jegliche Änderungen der Motortemperatur und übermittelt einen entsprechenden Impuls zum E.C.U.
Dieser Sensor arbeitet mit einem Thermistor (Heißleiter), der auf Temperaturänderungen empfindlich reagiert und dessen elektrischer Widerstand sich mit zunehmenden Temperaturen verringert.

Regelklappen-Sensor & "Soft"-Leerlaufschalter

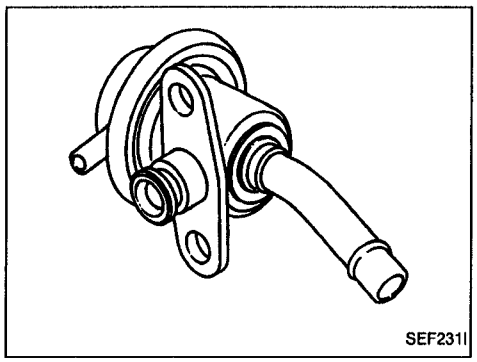
Der Regelklappen-Sensor erfaßt die Stellung der Regelklappe, die wiederum durch das Gaspedal betätigt wird. Dieser Sensor ist eine Art Regelwiderstand (Potentiometer), der die Stellung der Regelklappe in eine Ausgangsspannung umwandelt und dieses Spannungssignal zum E.C.U. überträgt. Darüber hinaus erfaßt der Sensor die Betätigungsgeschwindigkeit der Regelklappe, d.h. wie schnell die Regelklappe geöffnet bzw. geschlossen wird, und übermittelt diese Informationen in Form von Spannungssignalen an das Steuergerät.
Die Leerlaufstellung der Regelklappe wird vom Steuergerät festgelegt. Dieses System wird als "Soft-Leerlaufschalter" bezeichnet und steuert z.B. auch die Kraftstoffabschaltung.





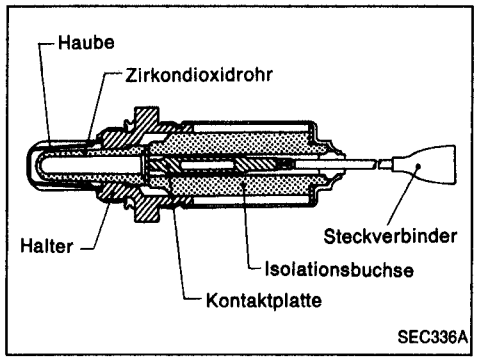
Einspritzventil

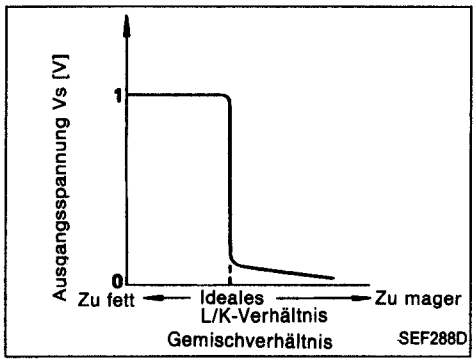
Das Einspritzventil ist ein kleines Präzisionsmagnetventil. Wenn das E.C.U. an das Einspritzventil einen Einspritzimpuls schickt, zieht die Wicklung im Einspritzventil das Nadelventil zurück, so daß Kraftstoff durch das Einspritzventil in den Ansaugkrümmer eingespritzt wird. Die einzuspritzende Kraftstoffmenge wird über die Dauer des Einspritzimpulses vom E.C.U. gesteuert.
Die Wicklung des Einspritzventils besteht aus Messingdraht, deshalb ist der Wicklungswiderstand höher als bei einem herkömmlichen Einspritzventil.



Druckregler

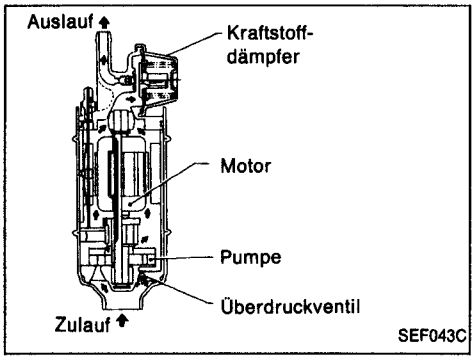
Der Druckregler hält den Kraftstoffdruck auf 299,1 kPa (2,991 bar, 3,05 kg/cm^2). Da die einzuspritzende Kraftstoffmenge von der Dauer des Einspritz-Impulses abhängig ist, ist es erforderlich, den Druck auf dem vorstehenden Wert gleichbleibend zu halten.





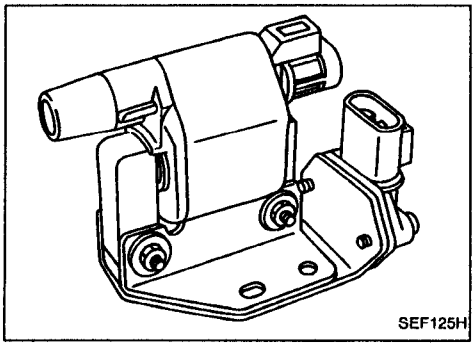
Abgas-Sensor

Der im Auspuffkrümmer untergebrachte Abgas-Sensor überwacht den im Abgas enthaltenen Sauerstoffanteil.
Der Sensor hat ein aus Keramik-Zirkondioxid hergestelltes Rohr mit geschlossenem Ende. Die Außenfläche des Rohrs steht mit dem Abgas in Berührung, während die Innenfläche Zugang zur Außenluft hat. Das Zirkondioxid des Rohrs vergleicht die Sauerstoffdichte des Abgases mit der der Außenluft und erzeugt dementsprechend Elektrizität. Um die stromerzeugende Leistung des Zirkondioxids zu erhöhen, ist das Rohr mit Platin beschichtet. Die Spannung beträgt ungefähr 1V, wenn das Gemisch fetter ist als das ideale Luft-Kraftstoffgemisch, während bei einem magereren Gemisch die Spannung ungefähr 0V beträgt. Eine abrupte Spannungsänderung von 1V auf 0V tritt im Bereich des idealen Gemischverhältnisses auf. Auf diese Weise überwacht der Abgas-Sensor die Menge des Sauerstoffs im Abgas und sendet ein Signal von ungefähr 1V oder 0V an das E.C.U.



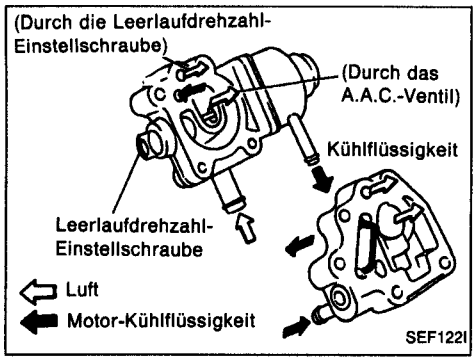
Kraftstoffpumpe

Die Kraftstoffpumpe mit Druckpulsationsdämpfer ist als Tauchpumpe ausgeführt und im Kraftstoffbehälter eingebaut.



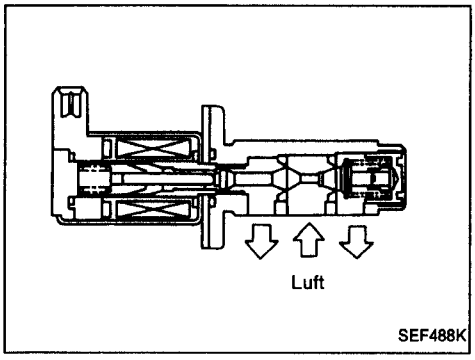
Leistungstransistor

Die vom E.C.C.-Steuergerät abgegebenen Zündimpulse werden durch den Leistungstransistor, der den Primärstromkreis der Zündspule zur Induktion der jeweils geeigneten Hochspannung im Sekundärstromkreis schließt und unterbricht, verstärkt. Bei der Zündspule handelt es sich um eine kleine, vollummantelte Ausführung.



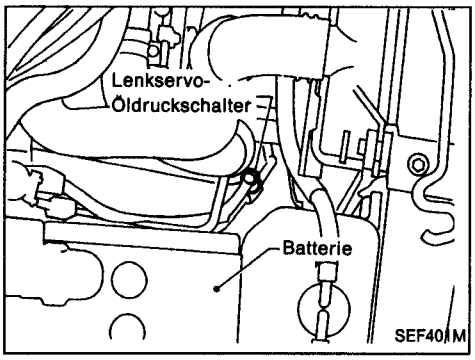
Leerlaufluft-Einstellgerät (I.A.A.-Gerät)

Das I.A.A.-Gerät besteht aus dem A.A.C.-Ventil und Zusatzluft-Abschaltventil. Unter verschiedenen Zuständen erhält es ein Signal vom E.C.U. und stellt die Leerlaufdrehzahl auf den vorher bestimmten (vorprogrammierten) Wert ein.
Das Zusatzluft-Abschaltventil verhindert einen unerwünschten Anstieg der Leerlaufdrehzahl, falls das A.A.C.-Ventil nicht einwandfrei funktioniert.



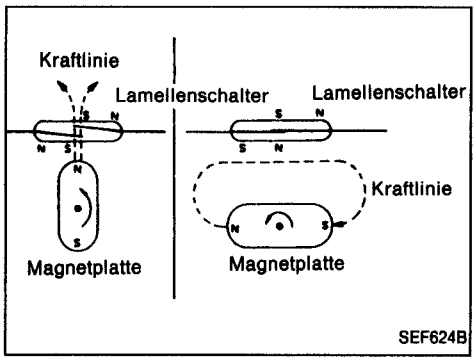
Zusatzluft-Steuerungsventil (A.A.C.-Ventil)

Das A.A.C.-Ventil ist am Regelklappengehäuse angebracht.
Das E.C.U. betätigt das A.A.C.-Ventil mit einem EIN/AUS-Impuls. Je länger der EIN-Impuls gegeben wird, desto größer ist Luftmenge, die durch das A.A.C.-Ventil fließt.
Mit dem A.A.C.-Ventil wird die Leerlaufdrehzahl auf den Sollwert eingestellt.



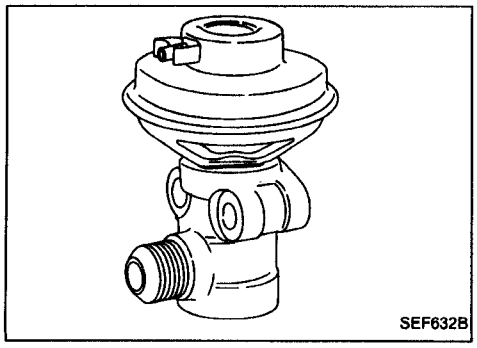
Lenkservo-Öldruckschalter

Der Öldruckschalter der Hilfskraft-Lenkanlage (Lenkservo-Öldruckschalter) ist am Hochdruckrohr der Hilfskraft-Lenkanlage angebracht, erfaßt die auf die Anlage einwirkende Belastung und übermittelt das Last-Signal an das E.C.U., das seinerseits das Leerlaufdrehzahl-Steigerungssignal an das A.A.C.-Ventil übermittelt.



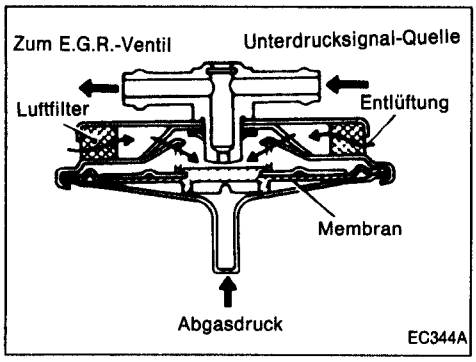
Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor

Der Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor gibt einen Impuls über die Fahrzeuggeschwindigkeit an das E.C.U. ab.
Der Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor besteht aus einem Lamellenschalter, der auf dem Getriebe angebaut ist, und wandelt die Fahrzeuggeschwindigkeit in ein Impulssignal um.



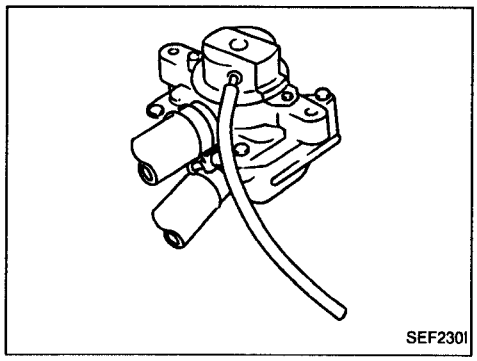
E.G.R.-Ventil

E.G.R.-Ventil steuert die Menge des Auspuffgases, die in den Ansaugkrümmer zurückgeführt wird. Dies geschieht durch eine senkrechte Bewegung des Kegelventils, das mit der Membran verbunden ist. Der auf die Membran einwirkende Unterdruck ist vom Öffnungsgrad der Regelklappe abhängig.



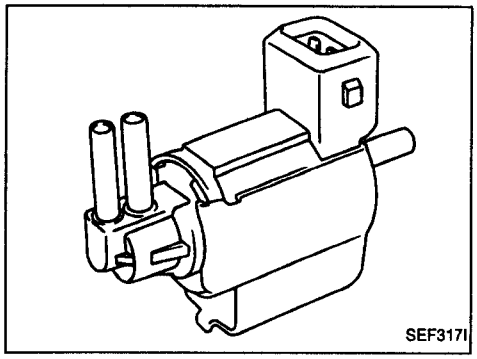
B.P.T. Ventil

Das B.P.T.-Ventil überwacht den Abgasdruck zwecks Betätigung der Membran, die den auf das E.G.R.-Steuerventil einwirkenden Regelklappengehäuse-Unterdruck steuert. Mit anderen Worten: die zurückgeführte Abgasmenge ändert sich im Verhältnis zur Stellung des E.G.R.-Steuerventils oder zum Betriebszustand des Motors.



Lufteinblasventil (A.I.V.)

Das Lufteinblasventil leitet die Sekundärluft in den Auspuffkrümmer ein, indem es den durch die Abgasdruckschwankungen im Auspuffkrümmer hervorgerufenen Unterdruck benutzt. Liegt der Abgasdruck unter dem atmosphärischen Druck (negativer Druck), wird die Sekundärluft in den Auspuffkrümmer eingeleitet. Wenn der Abgasdruck den atmosphärischen Druck überschreitet, verhindern die Lamellenventile, daß die Sekundärluft in den Luftfilter zurückströmt.



A.I.V.-Steuerungsmagnetventil

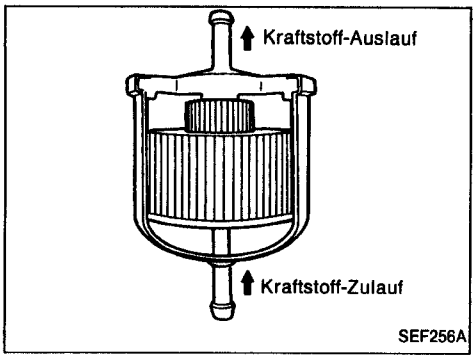
Durch das A.I.V.-Steuerungsmagnetventil wird das Ansaugkrümmer-Unterdrucksignal für die A.I.V.-Steuerung unterbrochen. Das Magnetventil spricht entsprechend dem EIN-/AUS-Signal des E.C.U. an. Bei abgeschaltetem Magnetventil wird das Unterdrucksignal vom Ansaugkrümmer unterbrochen. Wenn das Steuergerät ein EIN-Signal abgibt, zieht die Spule den Kolben nach unten und speist das Unterdrucksignal in das A.I.V.-Steuerventil ein.

E.G.R.- und Aktivkohlebehälter-Steuerungsmagnetventil

Das E.G.R.-Steuerungssystem wird vom E.C.U. gesteuert. Sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Motordrehzahlen wird das Magnetventil eingeschaltet, so daß das E.G.R.-Steuerventil die Rückführung von Abgas in den Ansaugkrümmer absperren.

S.C.V.-Steuerungsmagnetventil

Das S.C.V.-Steuerungsmagnetventil steuert das Ansaugkrümmer-Unterdrucksignal für das Verwirbelungs-Steuerventil. Das S.C.V.-Steuerungsmagnetventil erhält Ein- und Ausschaltsignale vom Steuergerät. Bei abgeschaltetem Magnetventil wird das Unterdrucksignal vom Ansaugkrümmer unterbrochen. Wenn das Steuergerät ein Einschaltsignal ausgibt, wird der Magnetventilkolben zurückgezogen. Daraufhin wirkt der im Ansaugkrümmer herrschende Unterdruck auf die Unterdruckdose des Verwirbelungs-Steuerventils.

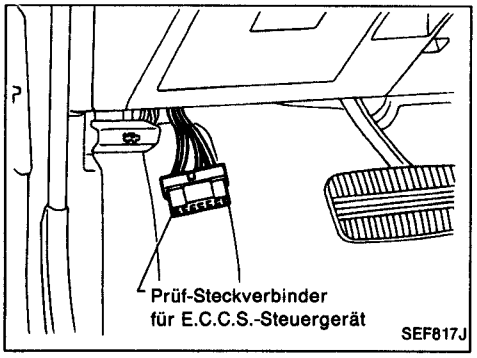


Kraftstoff-Filter

Der Kraftstoff-Filter ist besonders für die Kraftstoff-Einspritzanlage konstruiert und mit einem Metallgehäuse ausgerüstet, das für hohen Kraftstoffdruck ausgelegt ist.

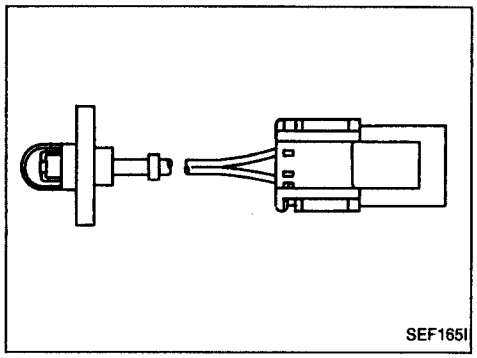
Aktivkohlebehälter

Der Aktivkohlebehälter enthält Aktivkohle, um die im Kraftstoffbehälter erzeugten Dämpfe zu absorbieren. Diese absorbierten Kraftstoffdämpfe werden dann durch den im Ansaugkrümmer herrschenden Unterdruck dem Ansaugkrümmer zugeführt und verbrannt.
Der Unterdruck im Ansaugkanal vor der Regelklappe steigt mit der Ansaugluftmenge.



Prüf-Steckverbinder für E.C.C.S.-Prüfgerät

Der Prüf-Steckverbinder für das E.C.C.S.-Prüfgerät befindet sich in der Nähe des Sicherungsträger.

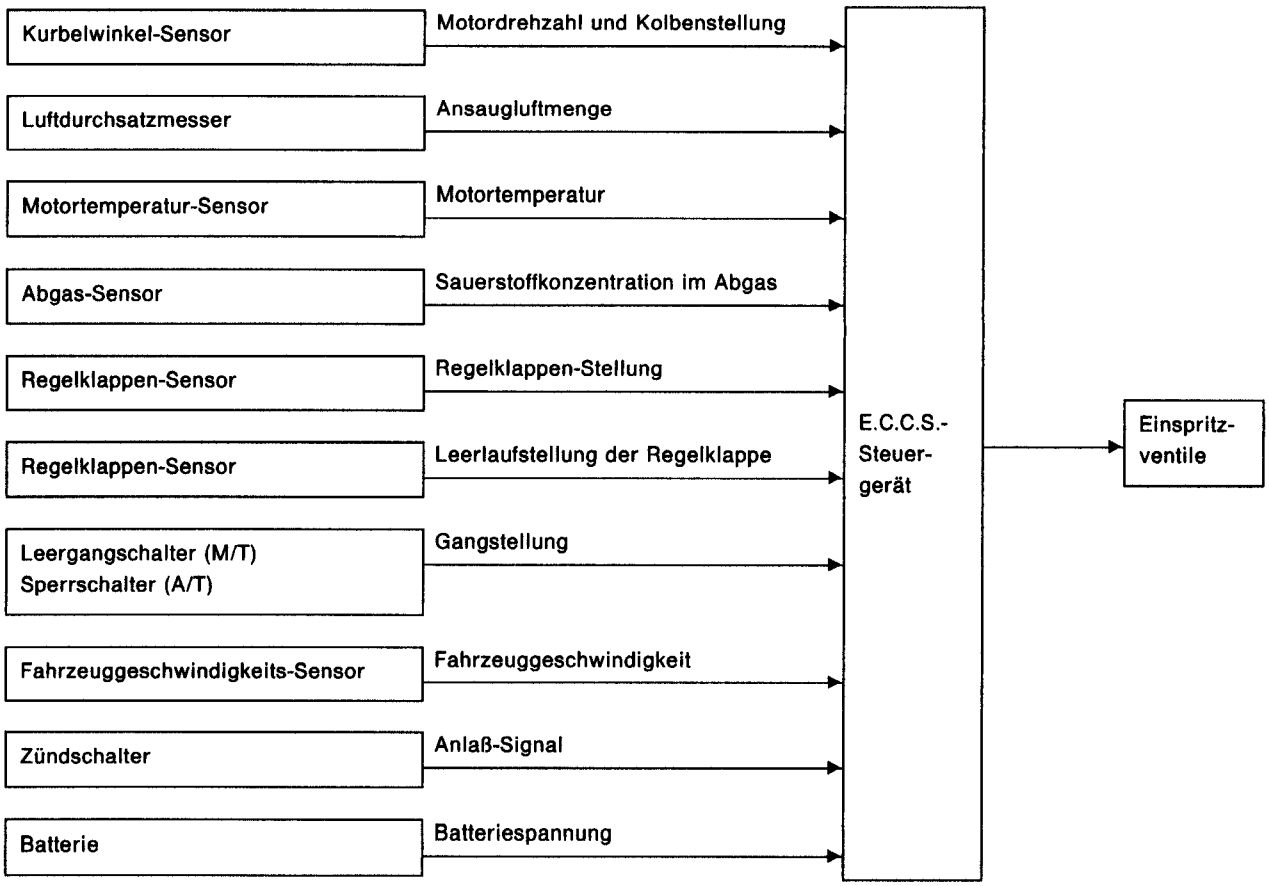


Ansaugluftemperatur-Sensor

Der Ansaugluftemperatur-Sensor paßt den Zündzeitpunkt an die Temperatur der Ansaugluft an, um bei extrem hohen Ansaugluftemperaturen das Klopfen des Motors zu verhindern.

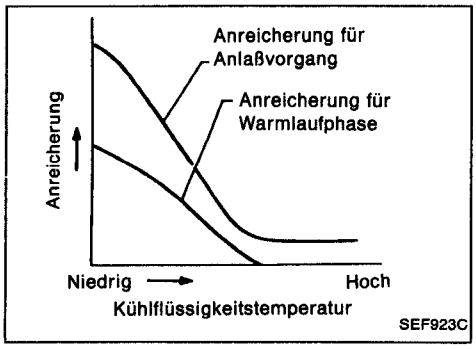
Steuerung des Kraftstoffeinspritz-Vorgangs

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



EINSTELLUNG DER EINSPRITZ-GRUNDMENGE

Die vom Einspritzventil eingespritzte Kraftstoffmenge oder die Zeitspanne, während der das Einspritzventil geöffnet bleibt, wird vom E.C.U. bestimmt. Die Einspritz-Grundmenge entspricht einem im ROM des E.C.U. gespeicherten Wert. Mit anderen Worten: Der bestmögliche programmierte Wert wird entsprechend den Betriebszuständen des Motors, die über die vom Kurbelwinkel-Sensor und Luftdurchsatzmesser kommenden Eingangssignale (für Motordrehzahl und Ansaugluftmenge) erkannt werden, vom E.C.U. ausgewählt.



VERSCHIEDENE EINSPRITZMENGEN-KORREKTURFAKTOREN

Zusätzlich wird die Menge des eingespritzten Kraftstoffes korrigiert, um die Motorleistung unter verschiedenen Betriebszuständen zu verbessern:

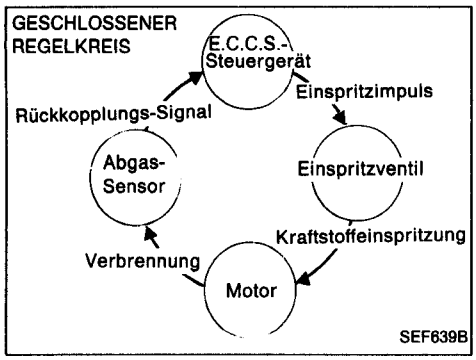
<Kraftstoff-Anreicherung>

1) Während der Warmlaufphase
2) Beim Anlassen des Motors
3) Während des Beschleunigens
4) Beim Fahrbetrieb mit betriebswarmem Motor

<Kraftstoff-Verminderung>

1) Beim Verzögern

Steuerung des Kraftstoffeinspritz-Vorgangs (Forts.)



STEUERUNG DER GEMISCHVERHÄLTNIS-RÜCKKOPPLUNG (FEEDBACKSTEUERUNG)

Das Gemischverhältnis-Rückkopplungssystem dient dazu, das Gemischverhältnis exakt auf dem stöchiometrischen Punkt zu halten, so daß der Dreiweg-Katalysator den Ausstoß an CO, HC und NOx reduzieren kann. Dieses System verwendet einen Abgas-Sensor im Auspuffkrümmer, um das Luft-/Kraftstoff-Verhältnis zu prüfen. Das E.C.U. regelt die Einspritz-Impulsbreite in Übereinstimmung mit der Spannung des Abgas-Sensors, so daß das Gemischverhältnis innerhalb des stöchiometrischen Bereiches des Luft-/Kraftstoff-Verhältnisses liegt.

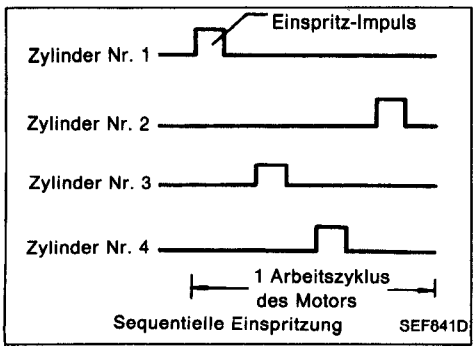
Diese Steuerung wird als geschlossener Regelkreis bezeichnet. Der offene Regelkreis bezieht sich auf jenen Betriebszustand, in dem das E.C.U. einen der folgenden Zustände entdeckt und die Gemischverhältnis-Rückkopplung ausschaltet, um eine stabile Verbrennung beibehalten zu können.

1) Verzögerung
2) Betrieb unter hoher Last, bei hohen Geschwindigkeiten
3) Leerlaufbetrieb des Motors
4) Störung des Abgas-Sensors oder dessen Stromkreis
5) Ungenügende Aktivierung des Abgas-Sensors bei niedrigen Motortemperaturen
6) Anlassen des Motors

LERNFÄHIGE STEUERUNG DES GEMISCHVERHÄLTNISSES

Die Steuerung des Gemischverhältnis-Rückkopplungssystems überwacht das vom Abgas-Sensor gesendete Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis-Signal. Dieses Rückkopplungssignal wird dem E.C.U. weitergeleitet, um die Einspritz-Grundmenge so zu regeln, daß das grundlegende Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis so genau wie möglich dem theoretischen Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis entspricht. Wie auch immer, aufgrund von Fertigungstoleranzen (z.B. Heizdraht des Luftdurchsatzmessers) und wechselnden Betriebszuständen (Verstopfung der Einspritzventile usw.) der E.C.C.S.-Bauteile, die das Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis direkt beeinflussen, ist es möglich, daß das grundlegende Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis nicht wie beabsichtigt geregelt wird.

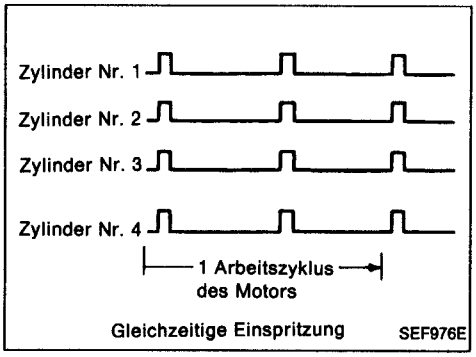
Dementsprechend wird in diesem System der Unterschied zwischen grundlegendem und theoretischem Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis quantitativ erfaßt. Der Unterschied wird dann in Einheiten von "Einspritzdauer" berechnet, um eine automatische Kompensation des Unterschieds der beiden Gemischverhältnisse zu gewährleisten.



STEUERUNG DES KRAFTSTOFF-EINSPRITZZEITPUNKTES

Für jeden Zylinder wird in der Zündfolge einmal pro Arbeitszyklus des Motors Kraftstoff eingespritzt.

Steuerung des Kraftstoffeinspritz-Vorgangs (Forts.)



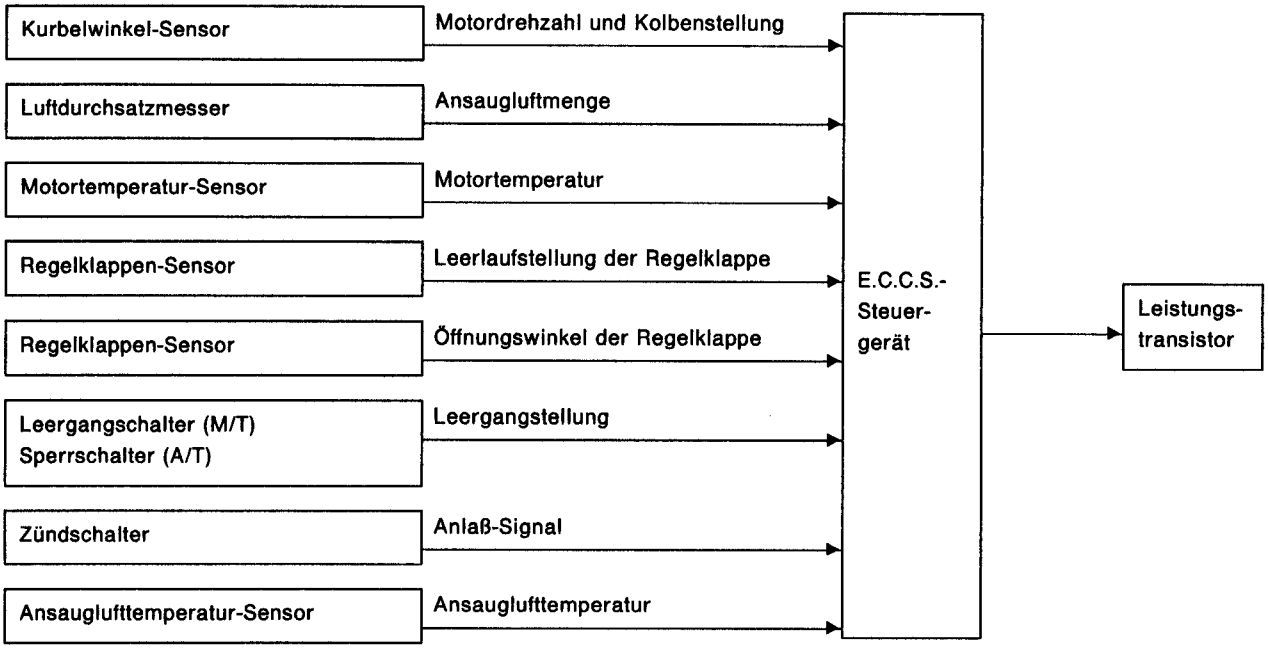
Beim Anlassen des Motors wird der Kraftstoff für sämtliche Zylinder zweimal pro Arbeitszyklus des Motors gleichzeitig eingespritzt.

KRAFTSTOFFABSCHALTUNG

Die Kraftstoffzufuhr zu sämtlichen Zylindern wird während der Verzögerung oder bei Erreichen der Fahrgeschwindigkeitsgrenzwerte oder Drehzahlgrenzwerte abgeschaltet.

Steuerung des Zündzeitpunktes

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



Steuerung des Zündzeitpunktes (Forts.)

SYSTEMBESCHREIBUNG

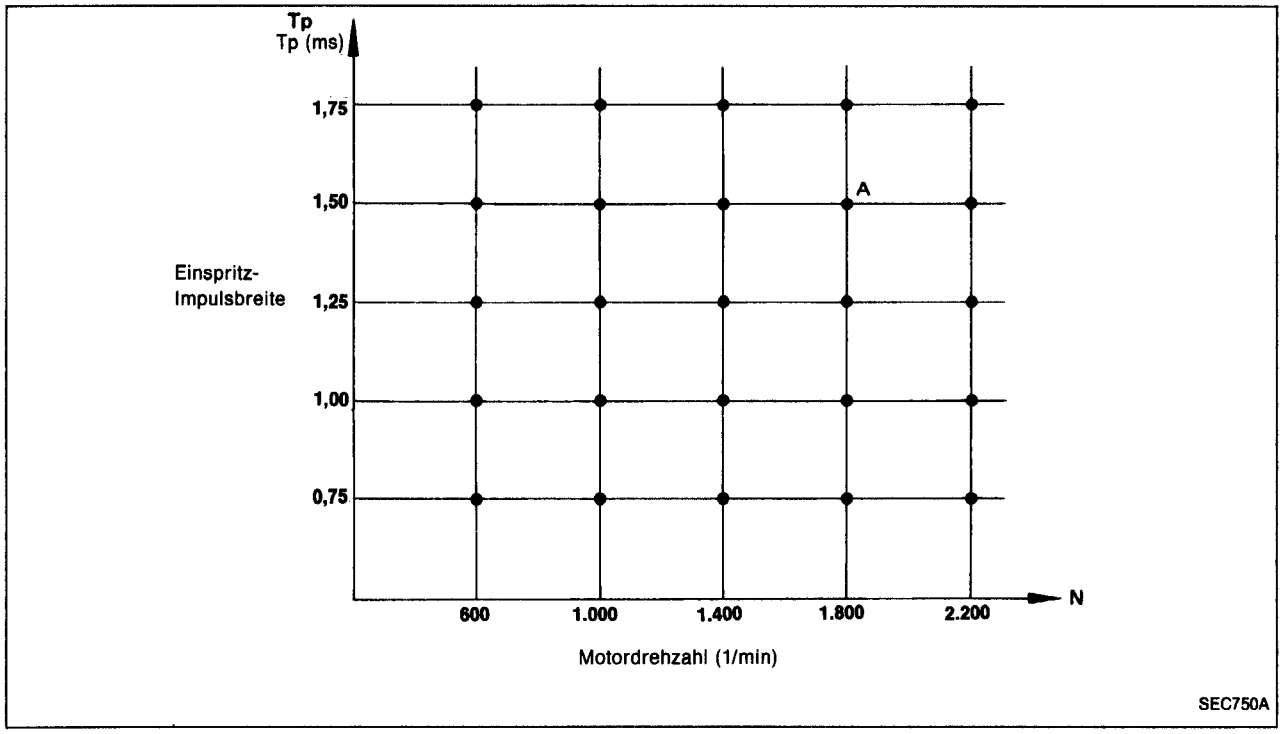
Der Zündzeitpunkt wird durch das E.C.U. geregelt, um unter sämtlichen Betriebsbedingungen das optimalste Luft-/Kraftstoff-Gemischverhältnis beibehalten zu können.

Die Daten für den Zündzeitpunkt sind im ROM des E.C.U. in Form einer Matrix (siehe unten) gespeichert. Das E.C.U. überwacht die Informationen, wie Einspritzimpulsbreite und das Signal des Kurbelwinkel-Sensors, die sich laufend verändern. Auf diese Informationen reagierend werden Zündungssignale zum Leistungstransistor gesendet.

z.B. N: 1.800/min, Tp: 1,50 ms
A Grad vor OT

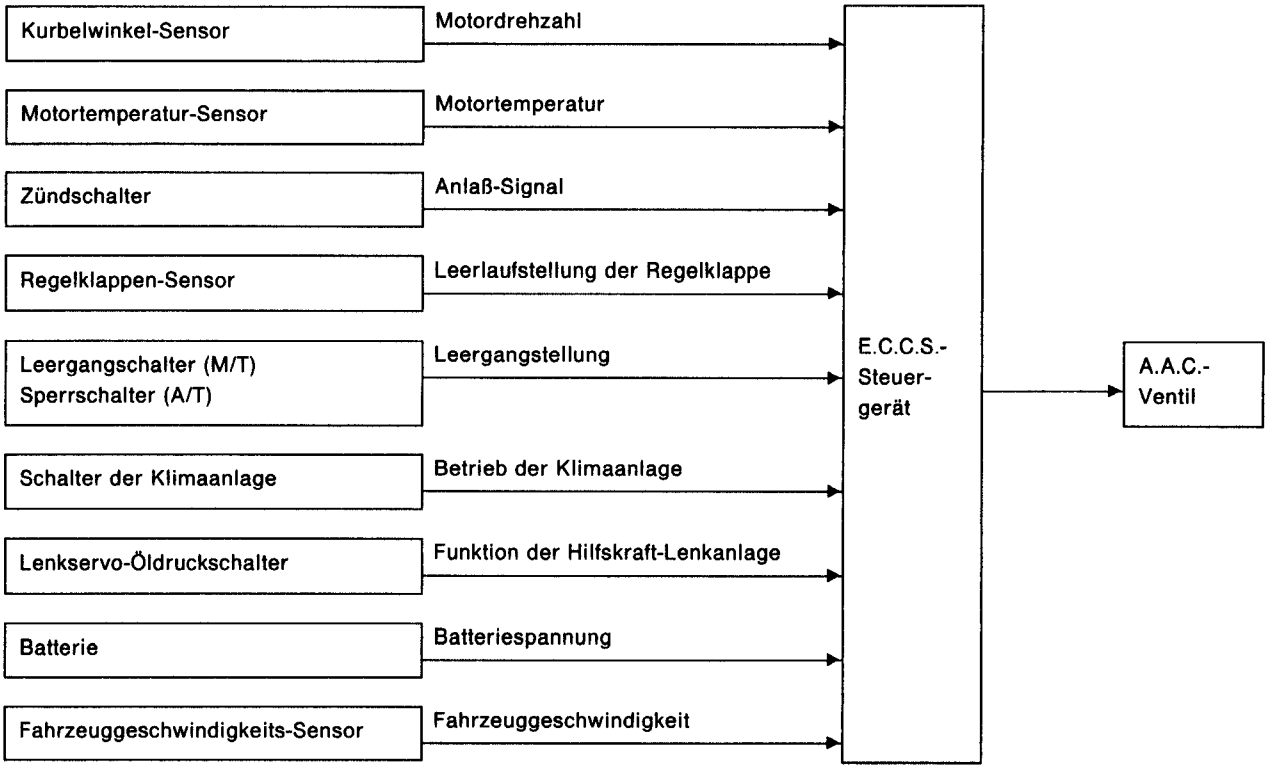
Zusätzlich wird der Zündzeitpunkt

1 beim Anlassen
2 während der Warmlaufphase
3 bei Leerlaufbetrieb des Motors
4 bei niedriger Batteriespannung
5 bei aktivem Verwirbelungs-Steuerventil
6 bei heißgefahrenem Motor
7 beim Beschleunigen
8 bei extrem hoher Ansauglufttemperatur durch das Steuergerät in Abhängigkeit von den anderen Daten, die im ROM (Festwertspeicher) des Steuergeräts gespeichert sind, geändert.



Steuerung der Leerlaufdrehzahl

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN

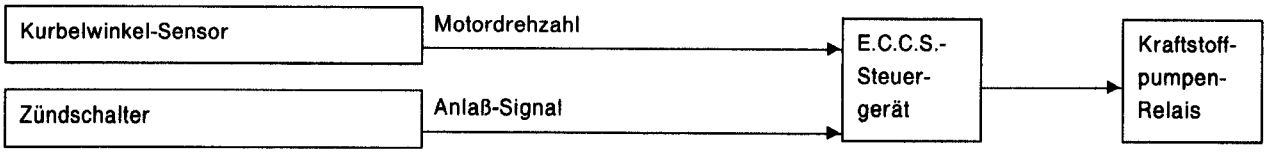


SYSTEMBESCHREIBUNG

Dieses System regelt die Leerlaufdrehzahl des Motors auf einen vorher definierten Wert. Die Leerlaufdrehzahl wird durch eine feinfühlige Regelung der Luftmenge, welche die Regelklappe über das A.A.C.-Ventil umgeht, gesteuert. Das A.A.C.-Ventil wiederholt, einem vom E.C.U. gesendeten Signal entsprechend, EIN/AUS-Schaltvorgänge. Der Kurbelwinkel-Sensor ermittelt die tatsächliche Motordrehzahl und überträgt ein Signal an das E.C.U. Das E.C.U. steuert in Abhängigkeit von diesem Signal die EIN/AUS-Zeitdauer des A.A.C.-Ventils, so daß die Motordrehzahl mit dem im ROM gespeicherten Zielwert übereinstimmt. Der Zielwert entspricht der tiefstmöglichen Motordrehzahl, bei der noch ein ruhiger Lauf möglich ist. Der im ROM gespeicherte Optimalwert ist unter Berücksichtigung verschiedener Betriebszustände des Motors, wie in die Kabine übertragene Vibrationen und Geräusche, Kraftstoffverbrauch und Motorbelastung, bestimmt.

Steuerung der Kraftstoffpumpe

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



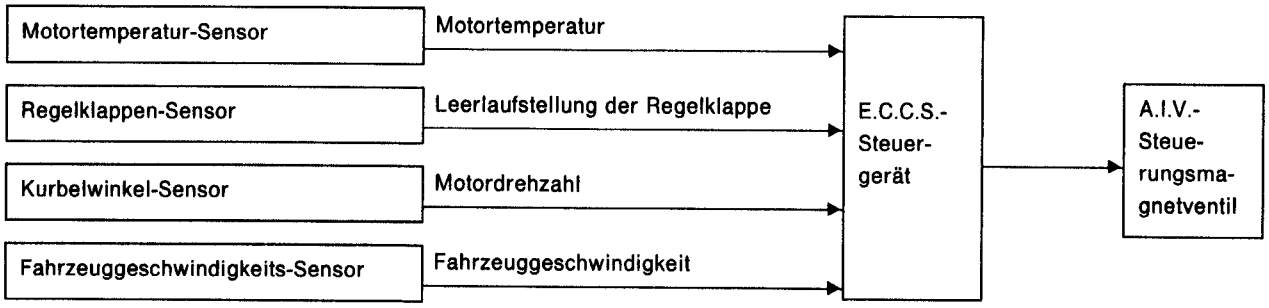
SYSTEMBESCHREIBUNG

Nach dem Einschalten der Zündung aktiviert das E.C.U. die Kraftstoffpumpe mehrere Sekunden lang, um die Stabilität des Motorbetriebs zu erhöhen. Empfängt das E.C.U. ein 1°-Signal vom Kurbelwinkel-Sensor, erkennt es, daß sich der Motor dreht, und versetzt die Pumpe in Drehung. Wird bei eingeschalteter Zündung kein 1°-Signal empfangen, so stirbt der Motor ab. Das E.C.U. schaltet die Kraftstoffpumpe aus, um eine Entladung der Batterie zu verhüten und erhöht somit die Betriebssicherheit. Das E.C.U. steuert die Kraftstoffpumpe nicht direkt an. Es steuert die EIN/AUS-Schaltvorgänge des Kraftstoffpumpen-Relais, das seinerseits die Kraftstoffpumpe steuert.

Zustand	Funktion der Kraftstoffpumpe
Zündschalter in Stellung EIN	Arbeitet 5 Sekunden lang
Motor läuft und Anlasserbetätigung	Arbeitet
Motor wird abgestellt	Bleibt nach 1 Sekunde stehen
In anderen Fällen	Bleibt stehen

Steuerung des Lufteinblasventils (A.I.V.)

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



SYSTEMBESCHREIBUNG

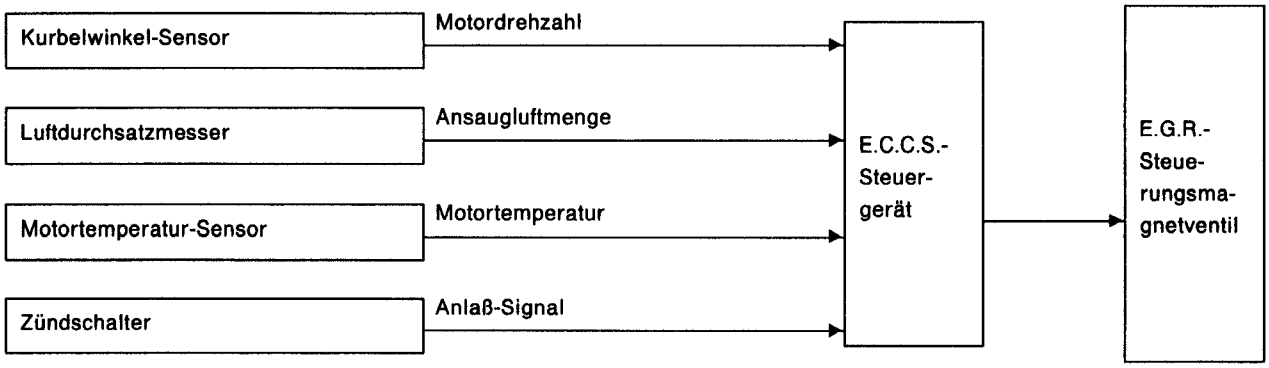
Das Luftansaugsystem ist so konstruiert, daß Zusatzluft zum Auspuffkrümmer geleitet wird, wobei der pulsierende Abgasunterdruck im Auspuffkrümmer ausgenutzt wird.
Der Abgasdruck im Auspuffkrümmer pulsiert normalerweise in Abhängigkeit vom Öffnungs- und Schließvorgang der Auslaßventile und sinkt dabei regelmäßig unter den Außenluftdruck ab.
Wenn ein Ansaugrohr für Zusatzluft bei bestehendem Unterdruck zur Außenluft hin geöffnet wird, wird Zusatzluft in den Auspuffkrümmer in Abhängigkeit des Unterdrucks eingesaugt.

Das Lufteinblasventil wird durch das E.C.C.S.-Steuergerät in Abhängigkeit von der Motortemperatur gesteuert. Bei kaltem Motor dient das A.I.V.-Steuerungssystem zur Senkung des HC- und CO-Anteils im Abgas.
Bei extrem kalter Witterung wird das A.I.V.-System nicht aktiviert, um eventuelle Nachzündungen in der Abgasanlage zu verhindern. In der Verzögerungsphase dient dieses System außerdem zum Abblasen von Wasser im Bereich des Lufteinblasventils.

Betriebszustand des Motors	Kühlflüssigkeitstemperatur °C	A.I.V.-Steuerungsmagnetventil	A.I.V.-Steuerungssystem
Leerlaufbetrieb oder Verzögerung	Zwischen 40 und 115	EIN	In Betrieb

Steuerung der Abgasrückführungsanlage (E.G.R.)

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



SYSTEMBESCHREIBUNG

Des weiteren gehört ein System zur Ausrüstung, das den auf das E.G.R.-Ventil einwirkenden Unterdruck entsprechend den jeweiligen Betriebszustand des Motors genau regelt und unterbricht. Diese Unterbrechungs- und Regelungsfunktion wird vom E.C.U. gesteuert. Unter den nachfolgend genannten Bedingungen wird das Magnetventil in der E.G.R.-Spülluftleitung vom Steuergerät aktiviert. Dadurch wird der steuerungswirksame Unterdruck ins Freie abgegeben, so daß das E.G.R.-Ventil geschlossen bleibt.

1) Niedrige Motortemperatur
2) Anlassen des Motors
3) Hochtouriger Motorbetrieb
4) Leerlaufbetrieb des Motors

Wirkungsweise des E.G.R.-Steuerungsmagnetventils

Zustand			E.G.R.-Steuerungsmagnetventil
Beim Anlassen des Motors			EIN
Kühlflüssigkeitstemperatur	°C	Unter 60	
		Über 115	
Im Leerlauf und bei hoher Last			
Anders als vorstehend aufgeführten Zustände			AUS

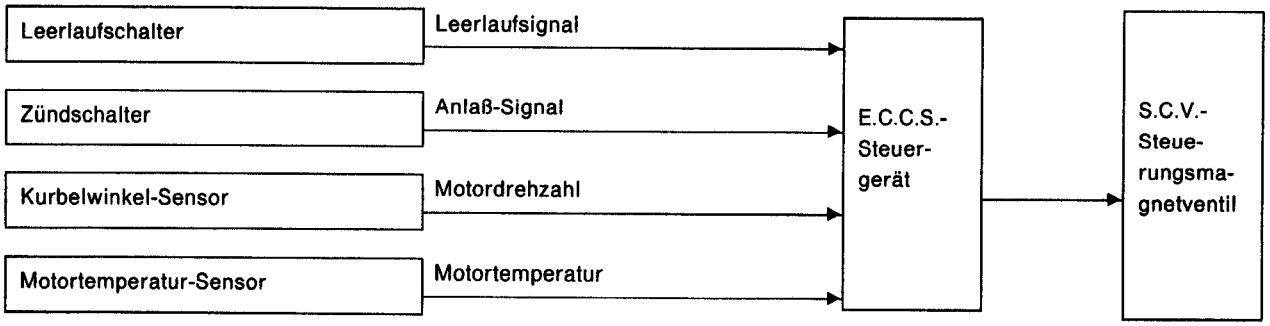
Wirkungsweise der E.G.R.-Anlage

Die E.G.R.-Anlage ist nur unter folgenden Zuständen in Betrieb:

Kühlflüssigkeits-temperatur °C	B.P.T.-Ventil		Regelklappen-Stellung	E.G.R.-Steuerungs-magnetventil	E.G.R.-Anlage
	Abgasdruck	Wirkungsweise			
Zwischen 60 und 115	Groß	Geschlossen	Teilweise geöffnet	AUS	Arbeitet

Steuerung des Verwirbelungs-Steuerventils (S.C.V.)

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



SYSTEMBESCHREIBUNG

Im Ansaugkanal jedes Zylinders ist ein Verwirbelungs-Steuerventil (S.C.V.) angeordnet.
Im Leerlauf und bei niedrigen Motordrehzahlen ist das S.C.V. geschlossen. Dadurch erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit der Luft im Ansaugkanal. Dies beschleunigt die Verdampfung des Kraftstoffes, und durch die intensive Verwirbelung von Luft- und Kraftstoffteilchen im Brennraum wird die Gemischbildung verbessert.
Durch diesen Effekt erhöht sich die Verbrennungsgeschwindigkeit des Luft-Kraftstoff-Gemisches, mit dem Ergebnis, daß ein geringerer Kraftstoffverbrauch und ein gleichmäßigerer Motorlauf erzielt werden.
In allen anderen Betriebszuständen außer Leerlauf und niedrigen Drehzahlen ist das S.C.V. geöffnet. In diesem Fall ist ein größerer Ansaugquerschnitt vorhanden. Im Ansaugkanal herrscht somit ein geringerer Strömungswiderstand, wodurch der Liefergrad der Sauganlage und damit die Motorleistung verbessert wird.

Durch das Magnetventil wird das S.C.V. geschlossen und geöffnet. Das Magnetventil erhält wiederum Befehle vom Steuergerät.

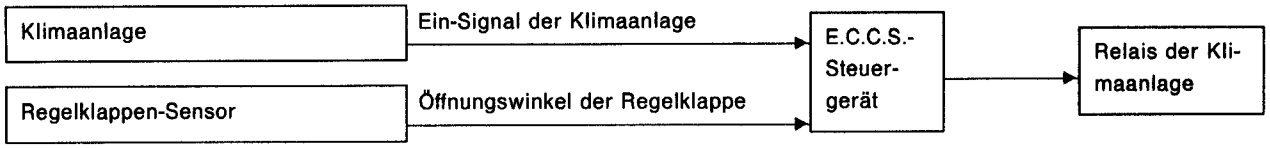
Wirkungsweise des S.C.V.-Systems (bei laufendem Motor)

Leerlaufschalter	Motordrehzahl	Magnetventil	S.C.V.
EIN	Unter 4.000/min	EIN	Geschlossen
AUS	Weniger als 2.800/min	EIN	Geschlossen
	Mehr als 4.000/min	AUS	Geöffnet

Bei Motortemperaturen unter 0°C bleibt das S.C.V. geöffnet.

Steuerung der Beschleunigungs-Abschaltung

EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALLEITUNGEN



SYSTEMBESCHREIBUNG

Wenn das Fahrpedal in Vollgasstellung bewegt wird, schaltet sich die Klimaanlage einige Sekunden lang ab.
Dadurch wird während des Betriebs der Klimaanlage die Beschleunigung des Fahrzeugs verbessert.

Ausfallsicheres System

STÖRUNG IM LUFTDURCHSATZMESSER

Liegt die Ausgangsspannung des Luftdurchsatzmessers unter oder über dem vorgeschriebenen Wert, beurteilt das E.C.U. den Luftdurchsatzmesser als schadhaft. Im Störungsfalle übernimmt der Regelklappen-Sensor die Funktionen des Luftdurchsatzmessers.
Der Betrieb des Motors ist trotz Störung des Luftdurchsatzmessers möglich (Fahren sowie Anlassen). Die Motordrehzahl steigt jedoch nicht über 2.400/min, um den Fahrer darüber zu informieren, daß der Motor über die ausfallsichere Funktion betrieben wird.

Wirkungsweise

System	Notfahrt-Funktionen
E.G.R.-Anlage	AUS
Leerlaufdrehzahlregelung	Wird auf einen vorprogrammierten Ansteuerungswert fixiert.
Kraftstoffeinspritzung	Kraftstoffabschaltung über 2.400/min. (Motordrehzahl steigt nicht über 2.400/min.)

STÖRUNG IM MOTORTEMPERATUR-SENSOR

Liegt die Ausgangsspannung des Motortemperatur-Sensors unter oder über dem vorgeschriebenen Wert, wird die Kühlflüssigkeitstemperatur auf einen vorher definierten Wert gesetzt:

Wirkungsweise

Zustand	Vordefinierter Wert für Kühlflüssigkeitstemperatur
In dem Augenblick, in dem der Zündschalter in Stellung EIN oder ANLASSEN gedreht wird.	20°C
Mehr als 6 Minuten, nachdem der Zündschalter in Stellung EIN oder ANLASSEN gedreht worden ist.	80°C
In anderen Fällen	20 bis 80°C (In Abhängigkeit von der Zeitdauer)

STÖRUNG IM REGELKLAPPEN-SENSOR

Wenn die Ausgangsspannung des Regelklappen-Sensors unterhalb oder oberhalb des zulässigen Spannungsbereichs liegt, verwendet das Steuergerät einen festen Ersatzwert.

STÖRUNG IM ANSAUGLUFTTEMPERATUR-SENSOR

Wenn die vom Ansaugluftemperatur-Sensor gemeldete Temperatur unterhalb oder oberhalb des zulässigen Temperaturbereichs liegt, verwendet das Steuergerät einen festen Ersatzwert (20°C).

KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

KA24E

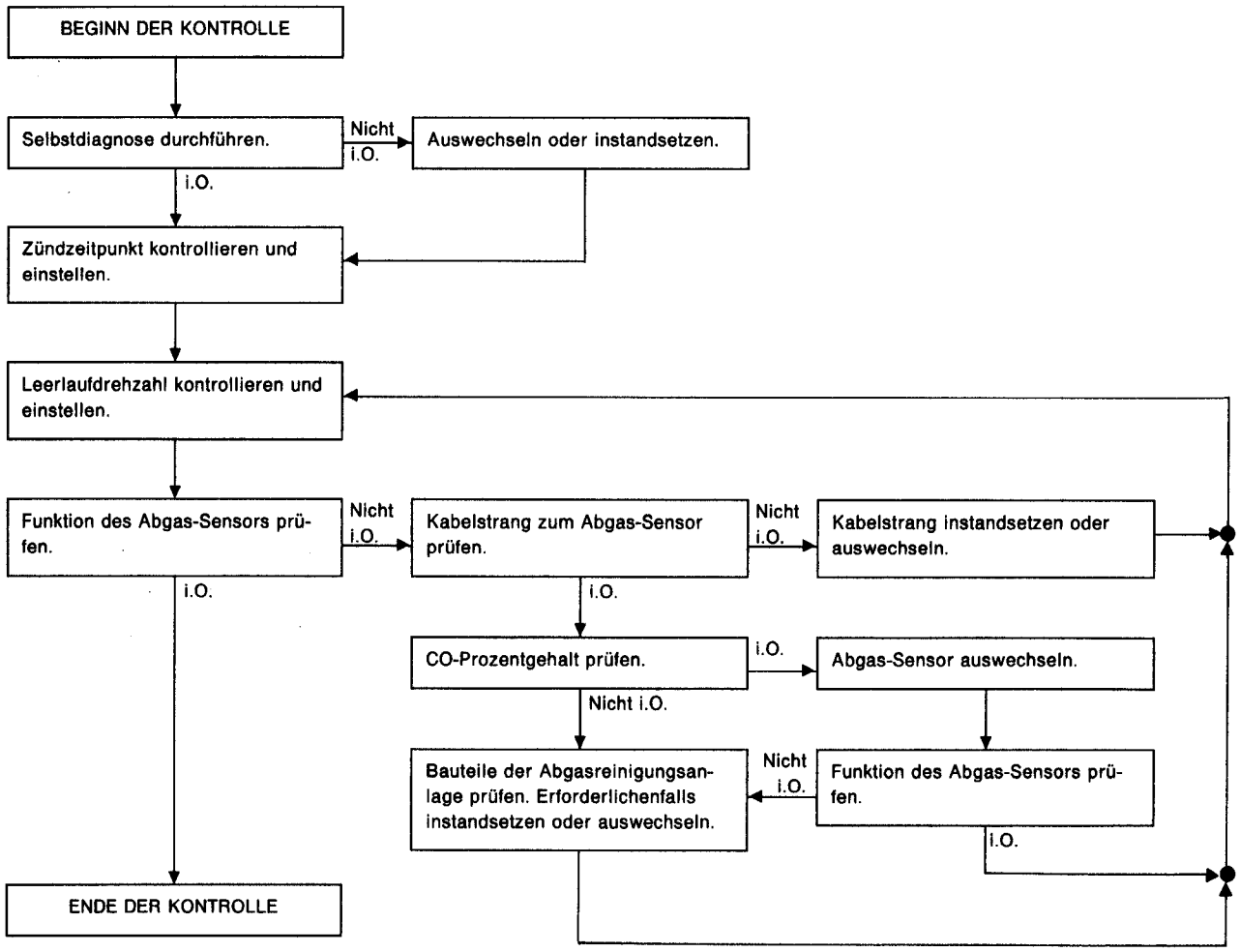
VORBEREITUNGEN

1. **Kontrollieren, ob die folgenden Zustände, Baugruppen und Teile vorschriftsmäßig sind oder einwandfrei arbeiten.**
- **Batterie**
- **Zündanlage**
- **Motoröl- und Kühlflüssigkeitsstand**
- **Sicherungen**
- **Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U.**
- **Unterdruckschläuche**
- **Luftansaugsystem (Öleinfüllverschlußdeckel, Ölmeßstab usw.)**
- **Kraftstoffpumpen-Förderdruck**
- **Kompressionsdruck des Motors**
- **Drosselklappe**
- **A.I.V.-Schlauch**
- **E.G.R.-Ventil**

2. **Bei Ausführungen, die mit Klimaanlage ausgerüstet sind, müssen die Kontrolle bei ausgeschalteter Klimaanlage (Stellung AUS) durchgeführt werden.**
3. **Wenn bei mit A/T ausgerüsteten Ausführungen die Kontrolle von Leerlaufdrehzahl, Zündzeitpunkt und Gemischverhältnis durchgeführt werden soll, muß sich der Wählhebel im Wählbereich "N" befinden.**
4. **Beim Messen des CO-Prozentgehaltes muß die Meßsonde weiter als 40 cm in das Auspuff-Endrohr eingeführt werden.**
5. **Scheinwerfer, Heizungsgebläse und Heckscheibenheizung abschalten.**
6. **Vorderräder in Geradeausfahrt-Stellung halten.**

FÜR AUSFÜHRUNGEN MIT KATALYSATOR

Ablauf der Gesamt-Kontrolle und Reihenfolge der Prüfpunkte



KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

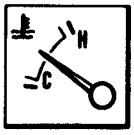
FÜR AUSFÜHRUNGEN MIT KATALYSATOR

BEGINN DER KONTROLLE

↓

Die folgenden Teile durch Sichtkontrolle prüfen:
- Luftfilter auf Verstopfung.
- Undichtigkeiten in Schläuchen und Kanälen
- Funktion des E.G.R.-Ventils
- Elektrische Steckverbinder
- Flachdichtungen
- Funktion der Regelklappe und des Regelklappen-Sensors

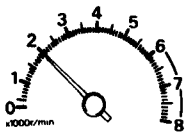
↓



SEF457C

Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis der Zeiger des Kühlflüssigkeitstemperatur-Anzeigers in der Mitte der Skala steht. Die Motordrehzahl muß unter 1.000/min bleiben.

↓

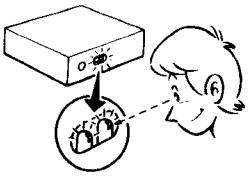


SEF477B

Motorhaube öffnen und den Motor mit ungefähr 2.000/min etwa 2 Minuten lang ohne Last betreiben.

↓

E.C.C.S.-Selbstdiagnose (Diagnoseart III, IV und V) durchführen.



SEF292H

Nicht i.O. → Bauteile erforderlichenfalls instandsetzen oder auswechseln.

i.O. → ↓

Motor mit ungefähr 2.000/min ungefähr 2 Minuten lang ohne Last betreiben.
Motor zwei- bis dreimal unbelastet hochdrehen und anschließend etwa 1 Minute mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

↓

Motor abstellen und Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor abziehen.

↓

Motor anlassen.

↓

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

↓

SEF396M

Zündzeitpunkt mit Stroboskopleuchte prüfen.

10 ± 2° vor OT

i.O. → ↓

Nicht i.O. → ↓

Zündzeitpunkt auf den Sollwert einstellen. Hierzu die Befestigungsschrauben des Zündverteilers lockern und den Zündverteiler verdrehen.

10° vor OT

→ Ⓐ

KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

KA24E

Ⓐ

Leerlaufdrehzahl prüfen.

M/T: 750 ± 50/min
A/T: 750 ± 50/min (in Stellung "N")

i.O.

Nicht i.O.

Ⓕ

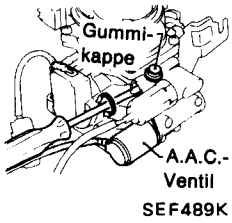
Motor abstellen und Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor abziehen.

Motor anlassen.

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

Leerlaufdrehzahl durch Drehen der Leerlauf-Einstellschraube einstellen.

M/T: 750/min
A/T: 750/min (in Stellung "N")



Motor abstellen und Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor anschließen.

Motor anlassen.

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

Leerlaufdrehzahl prüfen.

M/T: 800 ± 50/min
A/T: 800 ± 50/min (in Stellung "N")

i.O. → Ⓒ

Nicht i.O.

A.A.C.-Ventil prüfen und erforderlichenfalls auswechseln.

Kabelstrang zum A.A.C.-Ventil prüfen und erforderlichenfalls instandsetzen.

Funktion* des E.C.U. durch Auswechseln gegen ein bekannt gutes E.C.U. prüfen.

Ⓒ

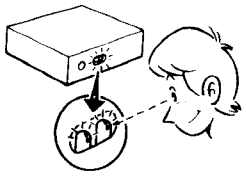
* Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

Ⓒ

Diagnosearten-Wählschalter des E.C.U. auf Diagnoseart II stellen.

Motor mit ungefähr 2.000/min ungefähr 2 Minuten lang ohne Last betreiben.



SEF292H

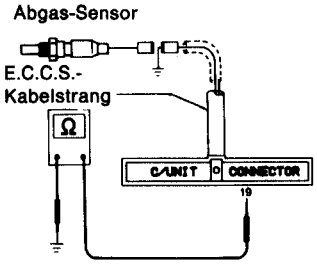
Motordrehzahl bei ungefähr 2.000/min halten und kontrollieren, ob die Prüfleuchte (grün) des E.C.U. innerhalb von 10 Sekunden mehr als fünfmal blinkt.

i.O. → ENDE

Nicht i.O. →

Kabelstrang zum Abgas-Sensor prüfen:
1) Motor abstellen und das Massekabel der Batterie abklemmen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen und die Klemme für den Abgas-Sensor über ein Überbrückungskabel mit Masse verbinden.
4) Kontrollieren, ob zwischen Klemme ⑲ des Vielfach-Steckverbinders zum E.C.U. und Karosserie-Masse Durchgang vorhanden ist.

Durchgang vorhanden ..... I.O.
Kein Durchgang ..... Nicht I.O.

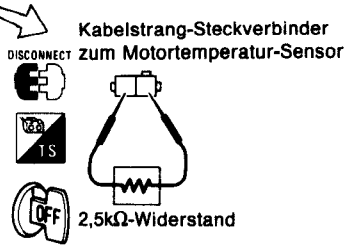


SEF353H

i.O. → Steckverbinder am Steuergerät anschließen.

Nicht i.O. → Kabelstrang instandsetzen. → Ⓕ

- Kabelstrang-Steckverbinder zum Motortemperatur-Sensor abziehen.
- Die Klemmen des Kabelstrang-Steckverbinders zum Motortemperatur-Sensor mit einem Widerstand (2,5 kΩ) überbrücken.
- A.I.V.-Schlauch abziehen und die A.I.V.-Leitung mit einem Stopfen verschließen.
- Massekabel der Batterie anschließen.



SEC242B

Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis der Zeiger des Kühlflüssigkeitstemperatur-Anzeigers in der Mitte der Skala steht.
(Darauf achten, daß vor dem Anlassen des Motors die Steckverbinderklemmen des Temperatursensor mit einem 2,5kΩ-Widerstand überbrückt wurden.)

Motor zwei- bis dreimal unbelastet hochdrehen und anschließend mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen. → Ⓓ

KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

Ⓓ

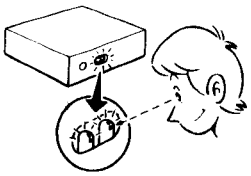
CO-Prozentgehalt prüfen.

CO-Gehalt: Weniger als 5% und Motor ruhig und gleichmäßig läuft.
Nach der Kontrolle des CO-Prozentgehalts
1) Widerstand von den Klemmen des Steckverbinders des Kühlflüssigkeitstemperatur-Sensors abnehmen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder des Kühlflüssigkeit-stemperatur-Sensor anschließen.

Nicht i.O. → Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor an den Abgas-Sensor anschließen.

i.O. →

Abgas-Sensor auswechseln. Steuergerät auf Diagnoseart II stellen und kontrollieren, ob die Prüfleuchte (grün) des E.C.U. innerhalb von 10 Sekunden mindestens fünfmal blinkt. (Motordrehzahl: 2.000/min)



SEF292H

Nicht i.O. → Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor an den Abgas-Sensor anschließen.

i.O. → Ⓕ

Kraftstoff-Druckregler prüfen.

Luftdurchsatzmesser prüfen.

Einspritzventil prüfen und erforderlichenfalls auswechseln.

Kühlflüssigkeitstemperatur-Sensor prüfen.

Funktion* des E.C.U. durch Auswechseln gegen ein bekannt gutes E.C.U. prüfen.

Ⓕ

* Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

FÜR AUSFÜHRUNGEN OHNE KATALYSATOR

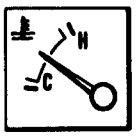
Kontrolle und Einstellung von Leerlaufdrehzahl und Zündzeitpunkt

BEGINN DER KONTROLLE

↓

Die folgenden Teile durch Sichtkontrolle prüfen:
- Luftfilter auf Verstopfung.
- Undichtigkeiten in Schläuchen und Kanälen
- Funktion des E.G.R.-Ventils
- Elektrische Steckverbinder
- Flachdichtungen
- Funktion der Regelklappe und des Regelklappen-Sensors

↓



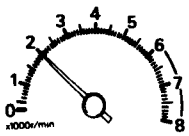
SEF457C

Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis der Zeiger des Kühlflüssigkeitstemperatur-Anzeigers in der Mitte der Skala steht. Die Motordrehzahl muß unter 1.000/min bleiben.

↓

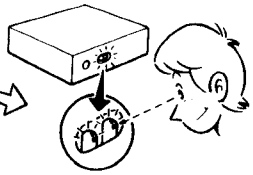
Motorhaube öffnen und den Motor mit ungefähr 2.000/min etwa 2 Minuten lang ohne Last betreiben.

↓



SEF477B

E.C.C.S.-Selbstdiagnose (Diagnoseart III, IV und V) durchführen.



SEF292H

Nicht i.O. → Bauteile erforderlichenfalls instandsetzen oder auswechseln.

i.O. → ↓

Motor mit ungefähr 2.000/min ungefähr 2 Minuten lang ohne Last betreiben.
Motor zwei- bis dreimal unbelastet hochdrehen und anschließend etwa 1 Minute mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

↓

Motor abstellen und Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor abziehen.

↓

Motor anlassen.

↓

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

↓

Zündzeitpunkt mit Stroboskopleuchte prüfen.

10 ± 2° vor OT

i.O. → Ⓐ

Nicht i.O. ↓

SEF396M

Zündzeitpunkt auf den Sollwert einstellen. Hierzu die Befestigungsschrauben des Zündverteilers lockern und den Zündverteiler verdrehen.

10° vor OT

→ Ⓐ

KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

Ⓐ

i.O. Leerlaufdrehzahl prüfen.

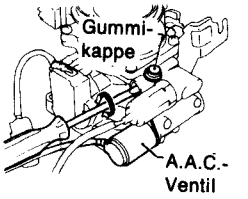
M/T: 750 ± 50/min
A/T: 750 ± 50/min (in Stellung "N")

Nicht i.O.

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

Leerlaufdrehzahl durch Drehen der Leerlauf-Einstellschraube einstellen.

M/T: 750/min
A/T: 750/min (in Stellung "N")



SEF489K

Motor abstellen und Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor anschließen.

Motor anlassen.

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

i.O. Leerlaufdrehzahl prüfen.

M/T: 800 ± 50/min
A/T: 800 ± 50/min
(in Stellung "N")

Nicht i.O.

A.A.C.-Ventil prüfen und erforderlichenfalls auswechseln.

Kabelstrang zum A.A.C.-Ventil prüfen und erforderlichenfalls instandsetzen.

Funktion* des E.C.U. durch Auswechseln gegen ein bekannt gutes E.C.U. prüfen.

ENDE DER KONTROLLE

* Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

FÜR AUSFÜHRUNGEN OHNE KATALYSATOR

Kontrolle und Einstellung des Gemischverhältnisses [Mit "CO"-Prüfgerät]

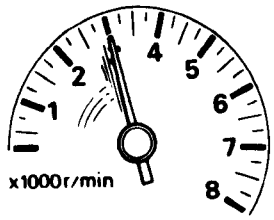
BEGINN DER KONTROLLE

↓

Leerlaufdrehzahl und Zündzeitpunkt prüfen bzw. einstellen. (Vgl. Seite EF & EC-25.)

Leerlaufdrehzahl: 800 ± 50/min
Zündzeitpunkt: 10° ± 2° vor OT

↓



SMA957A

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

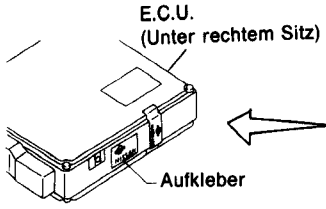
↓

CO-Prozentgehalt mit CO-Meßgerät prüfen.

"CO"-Prozentgehalt: 1,0 bis 2,0

i.O. → Motor abstellen.

↓ Nicht i.O.



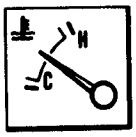
SEF405M

Motor abschalten und den Aufkleber auf dem Steuergerät entfernen.

↓

Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis der Kühlflüssigkeitstemperatur-Anzeiger die normale Betriebstemperatur anzeigt.

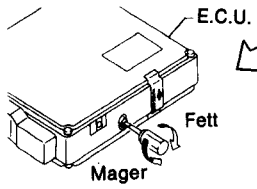
↓



SEF457C

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

↓



SEF406M

"CO%"-Wert durch Drehen des Regelwiderstands am Steuergerät einstellen.

"CO"-Prozentgehalt: 1,0 bis 2,0

↓

Motor abschalten und einen neuen Aufkleber am Steuergerät anbringen.

↓

Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.

↓

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

↓

Leerlaufdrehzahl prüfen.

Leerlaufdrehzahl: 800 ± 50/min

Nicht i.O. → Leerlaufdrehzahl einstellen. (Vgl. Seite EF & EC-25.) → Motor abstellen.

↓ i.O.

Motor abstellen.

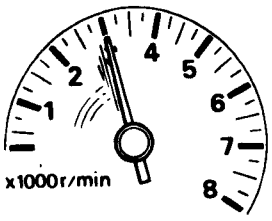
↓

ENDE DER KONTROLLE

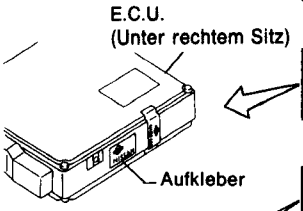
KONTROLLE VON LEERLAUFDREHZAHL, ZÜNDZEITPUNKT UND LEERLAUF-GEMISCHVERHÄLTNIS

FÜR AUSFÜHRUNGEN OHNE KATALYSATOR

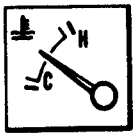
[Ohne "CO"-Prüfgerät]



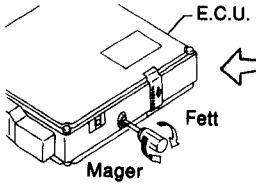
SMA957A



SEF405M



SEF457C



SEF406M

BEGINN DER KONTROLLE

↓

Leerlaufdrehzahl und Zündzeitpunkt prüfen bzw. einstellen. (Vgl. Seite EF & EC-25.)

Leerlaufdrehzahl: 800 ± 50/min
Zündzeitpunkt: 10° ± 2° vor OT

↓

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

↓

Motor abschalten und den Aufkleber auf dem Steuergerät entfernen.

↓

Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis der Kühlflüssigkeitstemperatur-Anzeiger die normale Betriebstemperatur anzeigt.

↓

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

↓

Gemischverhältnis bei Höchstdrehzahl durch Drehen des Regelwiderstands einstellen.

↓

Regelwiderstand am Steuergerät eine volle Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn drehen.

↓

Motor abschalten und einen neuen Aufkleber am Steuergerät anbringen.

↓

Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.

↓

Motor zwei- bis dreimal ohne Last hochdrehen (auf 2.000 bis 3.000/min) und anschließend mit Leerlaufdrehzahl betreiben.

↓

Leerlaufdrehzahl prüfen.

Leerlaufdrehzahl: 800 ± 50/min

Nicht i.O. → Leerlaufdrehzahl einstellen. (Vgl. Seite EF & EC-25.)

i.O. ↓

Motor abstellen.

↓

ENDE DER KONTROLLE

Inhalt

Vorgehensweise bei Störungssuche und Diagnose für die schnelle und gezielte Instandsetzung ..... EF & EC- 36
Selbstdiagnose — Beschreibung ..... EF & EC- 40
Selbstdiagnose — Diagnoseart I (Monitor des Abgas-Sensors) ..... EF & EC- 43
Selbstdiagnose — Diagnoseart II [Monitor der Gemischverhältnis-Rückkopplung (Feedbacksteuerung)] ..... EF & EC- 43
Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) ..... EF & EC- 44
Selbstdiagnose — Diagnoseart IV (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter) ..... EF & EC- 49
Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeitdiagnose) ..... EF & EC- 50
Diagnoseverfahren ..... EF & EC- 55
Grundlegende Kontrolle ..... EF & EC- 57
Diagnoseverfahren 1 — Hoher Leerlauf nach dem Warmlaufen ..... EF & EC- 59
Diagnoseverfahren 2 — Sägen des Motors ..... EF & EC- 60
Diagnoseverfahren 3 — Unregelmäßiger Leerlauf ..... EF & EC- 61
Diagnoseverfahren 4 — Anlassen schwierig oder nicht möglich bei kaltem Motor ..... EF & EC- 64
Diagnoseverfahren 5 — Anlassen schwierig oder nicht möglich bei heißem Motor ..... EF & EC- 66
Diagnoseverfahren 6 — Anlassen schwierig oder nicht möglich unter Normalbedingungen ..... EF & EC- 68
Diagnoseverfahren 7 — Verzögerte Beschleunigung bei heißem Motor ..... EF & EC- 70
Diagnoseverfahren 8 — Verzögerte Beschleunigung bei kaltem Motor ..... EF & EC- 70
Diagnoseverfahren 9 — Verzögerte Beschleunigung unter Normalbedingungen ..... EF & EC- 71
Diagnoseverfahren 10 — Motor stirbt beim Laufen ab ..... EF & EC- 72
Diagnoseverfahren 11 — Motor stirbt in heißem Zustand ab ..... EF & EC- 74
Diagnoseverfahren 12 — Motor stirbt bei kaltem Zustand ab ..... EF & EC- 76
Diagnoseverfahren 13 — Motor stirbt bei kurzfristiger Betätigung des Fahrpedals ab ..... EF & EC- 78
Diagnoseverfahren 14 — Motor stirbt nach der Verzögerung ab ..... EF & EC- 80
Diagnoseverfahren 15 — Motor stirbt in Beschleunigungsphase oder beim Fahren mit gleichbleibender Geschwindigkeit ab ..... EF & EC- 82
Diagnoseverfahren 16 — Motor stirbt bei starker elektrischer Belastung ab ..... EF & EC- 84
Diagnoseverfahren 17 — Ungenügende Leistung und Stottern des Motors ..... EF & EC- 86
Diagnoseverfahren 18 — Klopfen des Motors ..... EF & EC- 87
Diagnoseverfahren 19 — Zucken des Motors ..... EF & EC- 88
Diagnoseverfahren 20 — Rückschlagen ..... EF & EC- 89
Diagnoseverfahren 21 — Nachzünden/Nachverbrennen ..... EF & EC- 89
Diagnoseverfahren 22
HAUPTSTROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS ..... EF & EC- 90
Diagnoseverfahren 23
KURBELWINKEL-SENSOR ..... EF & EC- 93
Diagnoseverfahren 24
LUFTDURCHSATZMESSER ..... EF & EC- 96
Diagnoseverfahren 25
MOTORTEMPERATUR-SENSOR ..... EF & EC- 99
Diagnoseverfahren 26
ZÜNDUNGS-SIGNAL ..... EF & EC-101
Diagnoseverfahren 27
ANSAUGLUFTTEMPERATUR-SENSOR ..... EF & EC-104
Diagnoseverfahren 28
REGELKLAPPEN-SENSOR ..... EF & EC-106

Inhalt (Forts.)

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter

Diagnoseverfahren 29

FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR ..... EF & EC-109

Diagnoseverfahren 30

ANLASS-SIGNAL ..... EF & EC-111

Kein Selbstdiagnose-Gegenstand

Diagnoseverfahren 31

ABGAS-SENSOR ..... EF & EC-113

Diagnoseverfahren 32

E.G.R.-STEUERUNG ..... EF & EC-115

Diagnoseverfahren 33

STEUERUNG DES LUFTEINBLASVENTILS (A.I.V.) ..... EF & EC-118

Diagnoseverfahren 34

EINSPRITZVENTIL ..... EF & EC-121

Diagnoseverfahren 35

KRAFTSTOFFPUMPE ..... EF & EC-123

Diagnoseverfahren 36

S.C.V.-STEUERUNG ..... EF & EC-125

Diagnoseverfahren 37

A.A.C.-VENTIL ..... EF & EC-128

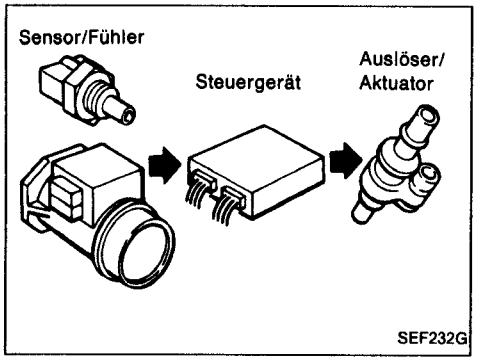
Diagnoseverfahren 38

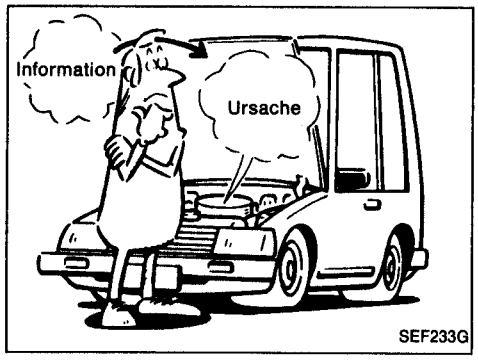
LENKSERVO-ÖLDRUCKSCHALTER ..... EF & EC-130

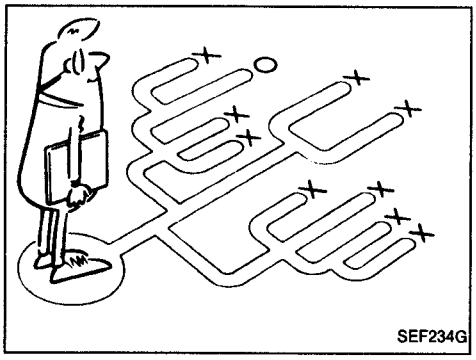
Diagnoseverfahren 39

LEERGANGSCHALTER UND SPERRSCHALTER ..... EF & EC-132

Kontrolle der elektrischen Bauteile ..... EF & EC-136







Vorgehensweise bei Störungssuche und Diagnose für die schnelle und gezielte Instandsetzung

EINFÜHRUNG

Der Motor ist mit einem elektronischen Steuergerät ausgerüstet, welches die wichtigsten Systeme, wie Kraftstoffanlage, Zündanlage, Steuerung der Leerlaufdrehzahl usw., regelt. Das Steuergerät empfängt Eingangssignale von Sensoren, Fühlern und steuert augenblicklich Auslöser und Aktuatoren an. Für die Funktion ist es wesentlich, daß beide Signalarten (Eingang und Ausgang) vorschriftsmäßig und stabil sind. Des weiteren ist es wichtig, daß keine herkömmlichen Störungen des Motors, wie Unterdruckverluste, schadhafte Zündkerzen usw., vorliegen.

Es ist um ein vielfaches schwieriger, kurzzeitig auftretende Störungen zu diagnostizieren, als Störungen, die permanent vorliegen. Die meisten Kurzzeitfehler (vorübergehenden Störungen) sind auf mangelhaften elektrischen Kontakt oder schadhafte Verkabelung zurückzuführen. In diesem Falle hilft eine sorgfältige Kontrolle der fragwürdigen Stromkreise, das Auswechseln von einwandfreien Bauteilen zu vermeiden.

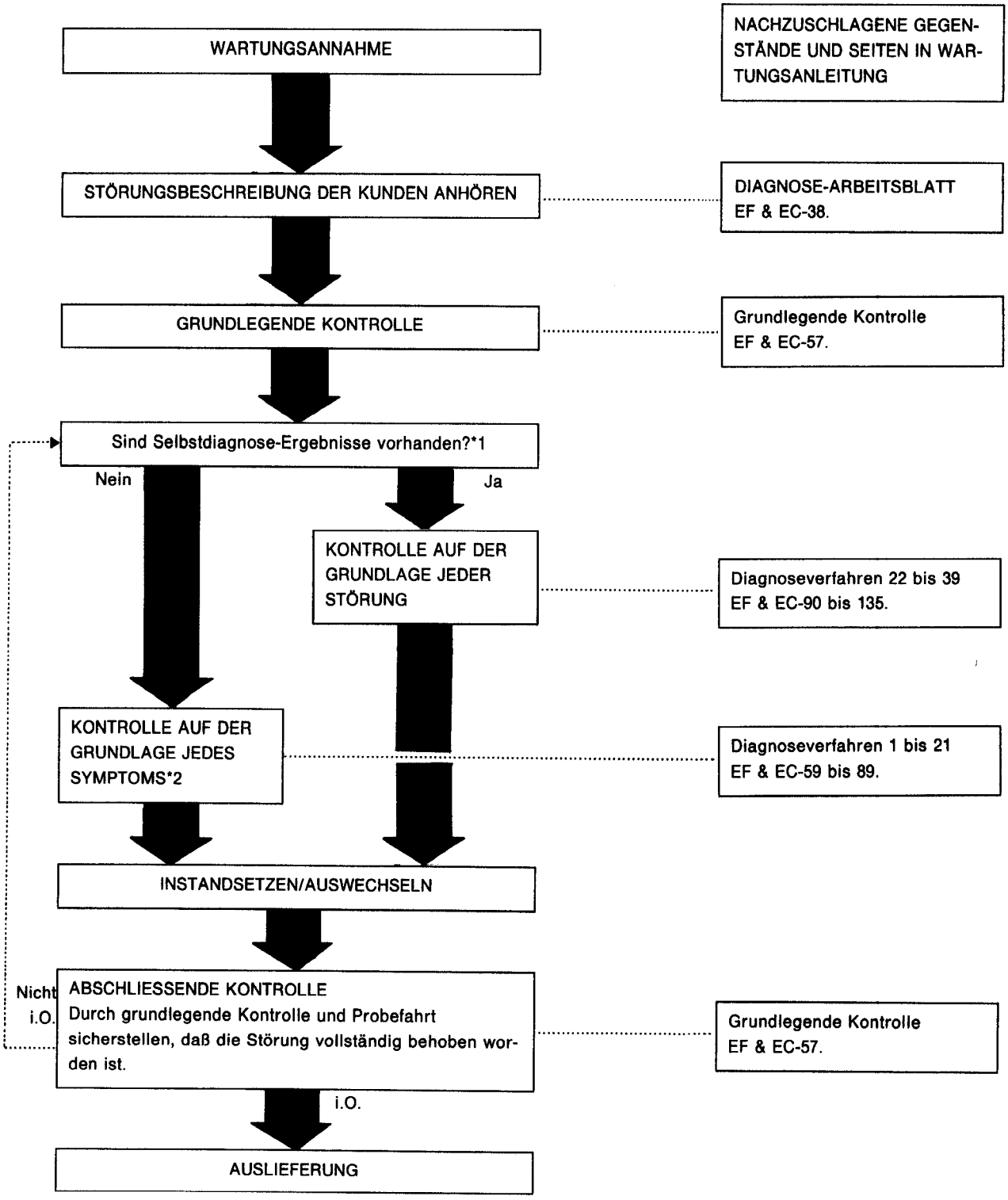
Eine Sichtkontrolle genügt in den meisten Fällen nicht, um die Ursache der Störung zu finden. Aus diesem Grunde ist eine Probefahrt mit an den fragwürdigen Stromkreis angeschlossenem Stromkreisprüfer durchzuführen.

Vor der Durchführung der eigentlichen Kontrollen sollte man sich ein paar Minuten Zeit nehmen und mit dem Kunden, der das Fahrverhalten des Fahrzeuges reklamiert, sprechen. Der Kunde ist eine vorzügliche Informationsquelle bezüglich der vorliegenden Störung, insbesondere bei Kurzzeitfehlern. Im Gespräch mit dem Kunden ist zu erörtern, was für Störungen vorliegen und unter welchen Umständen sie auftreten.

Die Störungssuche ist mit der Diagnose der herkömmlichen Störungen zu beginnen. Dies ist einer der besten Wege, um an Fahrzeugen, die mit einer elektronischen Motorsteuerung ausgerüstet sind, Störungssuche bei gestörtem Fahrverhalten zu betreiben.

Vorgehensweise bei Störungssuche und Diagnose für die schnelle und gezielte Instandsetzung (Forts.)

ARBEITSVERLAUF



***1: Wenn keine Selbstdiagnose möglich ist, Hauptstromversorgung und Masseleitungskreis prüfen. (Vgl. DIAGNOSEVERFAHREN 22.)**

***2: Wenn die Störung nicht erneut auftritt: Vgl. SIMULATION VON KURZZEITFEHLERN (EF & EC-39).**

SCHLÜSSELPUNKTE

WAS .... Fahrzeug- und Motormodell
WANN .... Datum, Häufigkeit
WO .... Straßenzustand
WIE .... Betriebsbedingungen, Witterung, Symptome

SEF907L

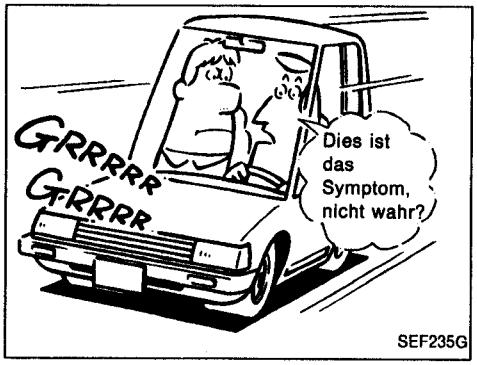
Vorgehensweise bei Störungssuche und Diagnose für die schnelle und gezielte Instandsetzung (Forts.)

DIAGNOSE-ARBEITSBLATT

Eine Störung der Motorbauteile kann durch zahlreiche Betriebsbedingungen hervorgerufen werden.
Gute Kenntnisse dieser Bedingungen erleichtern die Störungssuche und gestalten sie zielgerichteter und schneller.
Im allgemeinen ist die Beurteilung einer Störung durch den Kunden subjektiv. Es ist wichtig, daß die Störungen und die Bedingungen, unter denen der Kunde reklamiert, voll erkannt werden.
Der Einsatz eines Diagnose-Arbeitsblattes, wie unten gezeigt, macht es möglich, sämtliche Informationen des Kunden bei der Störungssuche zu verwenden.

Diagnose-Arbeitsblatt

Name des Kunden Herr/Frau		Modell und Baujahr	Fahrgestell-Nr.
Motornummer		Getriebe	km-Stand
Datum des Vorfalls		Herstellungsdatum	Datum der Wartungsannahme
Symptome	☐ Startfreudigkeit	☐ Anlassen nicht möglich ☐ Keine Verbrennung ☐ Teilweise Verbrennung ☐ Teilweise Verbrennung, abhängig von der Stellung der Regelklappe ☐ Teilweise Verbrennung, unabhängig von der Stellung der Regelklappe ☐ Anlassen möglich, aber schwierig ☐ Weiteres [ ]	
	☐ Leerlauf	☐ Kein schneller Leerlauf ☐ Leerlauf unstabil ☐ Hoher Leerlauf ☐ Niedriger Leerlauf ☐ Weiteres [ ]	
	☐ Fahrverhalten	☐ Stottern ☐ Sägen, Zucken ☐ Klopfen, Knallen ☐ Ungenügende Motorleistung ☐ Zurückschlagen ☐ Nachverbrennen, Nachzünden ☐ Weiteres [ ]	
	☐ Absterben des Motors	☐ Zum Zeitpunkt des Anlassens ☐ Im Leerlauf ☐ Während der Beschleunigung ☐ Während der Verzögerung ☐ Unmittelbar nach dem Anhalten ☐ Unter Last	
Auftreten des Vorfalls		☐ Unmittelbar nach Auslieferung ☐ Kürzlich ☐ Morgens ☐ Nachts ☐ Tagsüber	
Häufigkeit		☐ Konstant ☐ Unter bestimmten Umständen ☐ Manchmal	
Wetterbedingungen		☐ Kein Einfluß	
	Wetter	☐ Schön ☐ Regen ☐ Schnee ☐ Weiteres [ ]	
	Temperatur	☐ Heiß ☐ Warm ☐ Kühl ☐ Kalt ☐ Feucht °C	
Betriebszustand des Motors		☐ Kalt ☐ Während der Warmlaufphase ☐ Nach der Warmlaufphase Motordrehzahl 0 2.000 4.000 6.000 8.000/min	
Straßenzustand		☐ In der Stadt ☐ In Vororten ☐ Landstraße ☐ Im Gelände (bergwärts/talwärts)	
Fahrbedingungen		☐ Kein Einfluß ☐ Beim Anlassen ☐ Im Leerlauf ☐ Beim sportlichen Fahren ☐ Während der Beschleunigung ☐ Bei Reisegeschwindigkeit ☐ Während der Verzögerung ☐ Beim Abbiegen (links/rechts) Fahrzeuggeschwindigkeit 0 20 40 60 80 100 120 km/h	
Motor-Kontrolleuchte		☐ Eingeschaltet ☐ Ausgeschaltet	

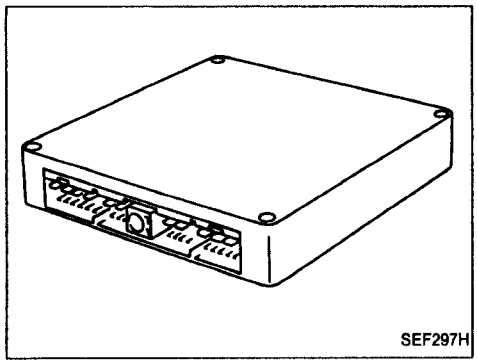


Vorgehensweise bei Störungssuche und Diagnose für die schnelle und gezielte Instandsetzung (Forts.)

SIMULATION VON KURZZEITFEHLERN

Um einen Kurzzeitfehler zu provozieren, ist es wichtig, für das fragwürdige Bauteil ähnliche Betriebsbedingungen, unter denen die Störung auftreten kann, zu erstellen.
Die unter Wartungsverfahren aufgelisteten Tätigkeiten ausführen und die Ergebnisse aufschreiben.

	Variable Faktoren	Beeinflussendes Bauteil	Gewünschter Zustand	Wartungsverfahren
1	Gemischverhältnis	Druckregler	Abgemagert	Unterdruckschlauch abziehen und einen Unterdruck einwirken lassen.
			Angereichert	Unterdruckschlauch abziehen und einen Druck einwirken lassen.
2	Zündzeitpunkt	Zündverteiler	Vorverstellt	Zündverteiler im Uhrzeigersinn drehen.
			Zurückverstellt	Zündverteiler gegen den Uhrzeigersinn drehen.
3	Gemisch-verhältnis-Rückkopplung	Abgas-Sensor	Ausgeschaltet	Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen.
		Steuergerät	Funktionsprüfung	Selbstdiagnose (Diagnoseart I/II) bei 2.000/min durchführen.
4	Leerlaufdrehzahl	I.A.A.-Gerät	Oben	Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen.
			Verringert	Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube im Uhrzeigersinn drehen.
5	Elektrische Kontakte (Durchgang)	Steckverbinder und Kabelstränge	Ungenügender elektrischer Kontakt oder schadhafte Verkabelung	Klopfen und Steckverbinder hin und her bewegen.
				Motor abrupt hochdrehen und beobachten, ob die Schubbewegung des Motors elektrische Unterbrechungen herbeiführt.
6	Temperatur	Steuergerät	Kälter	Mit Vereisungs-Sprühmittel oder ähnlichem abkühlen.
			Wärmer	Mit einem Föhn erwärmen. **[VORSICHT: Gerät nicht überhitzen.]**
7	Feuchtigkeit	Elektrische Bauteile	Feucht	Befeuchten **[VORSICHT: Wasser nicht direkt auf die Bauteile gießen. Mit einem Befeuchter netzen.]**
8	Elektrische Last	Lastschalter	Belastet	Scheinwerfer, Klimaanlage, Heckscheibenheizung usw. einschalten.
9	Zustand des Leerlaufschalters	Steuergerät	EIN/AUS-Schaltvorgang	Selbstdiagnose — Diagnoseart IV durchführen.
10	Zündfunken	Stroboskopleuchte	Zündfunkenprüfung	Jeden Zylinder mit Stroboskopleuchte blitzen.



Selbstdiagnose — Beschreibung

Die Selbstdiagnose ermöglicht das Erkennen von Funktionsstörungen wichtiger Sensoren und Aktuatoren (d.h. Betätigungsglieder, Auslöser und Stellantriebe) des Konzentrierten elektronischen Motor-Steuerungssystems (E.C.C.S.). Mit dem Selbstdiagnose-System lassen sich 5 Daignosearten durchführen.

1. **Diagnoseart I (Monitor des Abgas-Sensors)**

- Bei mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
  Die grüne Prüfleuchte (Diagnose-L.E.D.) LEUCHTET bei kraftstoffarmen (magerem) Gemisch AUF und ERLISCHT bei kraftstoffreichem (fettem) Gemisch.
- Bei nicht mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
  Die grüne Prüfleuchte bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET.

2. **Diagnoseart II [Monitor der Gemischverhältnis-Rückkopplung (Feedbacksteuerung)]**

   Die Funktion der grünen Prüfleuchte ist dieselbe wie unter Diagnoseart I.

- Bei mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
  Bei Steuerung des Gemischverhältnisses innerhalb der vorgeschriebenen Werte erfolgt das AUFLEUCHTEN und ERLÖSCHEN der roten Prüfleuchte gleichzeitig mit dem der grünen.
- Bei nicht mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen:
  Die rote Prüfleuchte bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET.

3. **Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System)**

   Diese Diagnoseart ist dieselbe, wie sie von dem bisherigen Selbstdiagnose-System bekannt ist.

4. **Diagnoseart IV (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)**

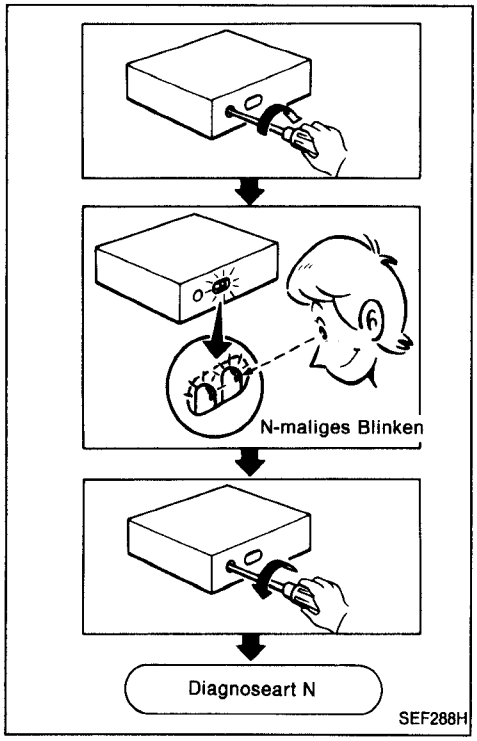
   Bei dieser Diagnoseart läßt sich mit Hilfe der Prüfleuchten (L.E.D.en) die Schalterfunktion EIN/AUS überprüfen für

- "Soft"-Leerlaufschalter
- Anlaßschalter
- Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor

5. **Diagnoseart V (Echtzeitdiagnose)**

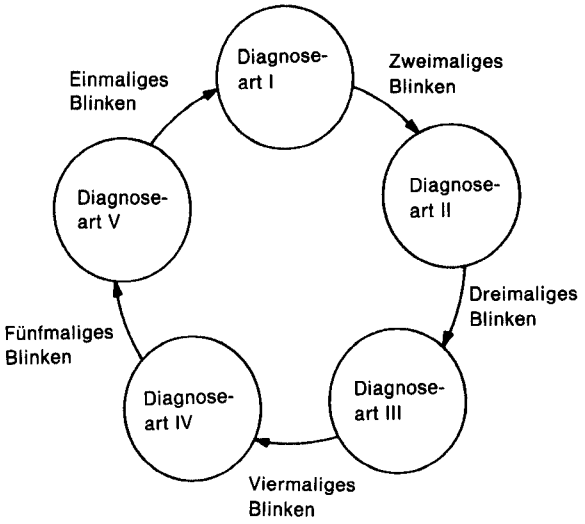
   In dem Augenblick, in dem die Funktionsstörung erkannt wird, erfolgt die optische Anzeige sofort. Mit anderen Worten: Die Bedingung, unter der die Funktionsstörung auftritt, kann durch Beobachten der Prüfleuchten während der Probefahrt festgestellt werden.

Selbstdiagnose — Beschreibung (Forts.)



UMSCHALTEN DER DIAGNOSEARTEN

1. Zündung EINSCHALTEN.
2. Den Diagnosearten-Wählschalter vollständig nach rechts drehen und warten, bis die Prüfleuchten blinken.
3. Die Anzahl des Aufblinkens zählen und, nachdem die für die gewünschte Diagnoseart erforderliche Anzahl von Blinkzeichen erreicht ist, den Diagnosearten-Wählschalter sofort vollständig nach links drehen.



SEF989D

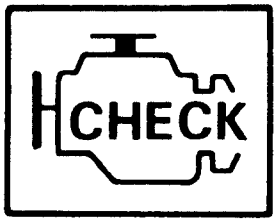
- **Wird die Zündung während der Durchführung der Diagnose in jeder Diagnoseart ausgeschaltet und dann, nachdem die Stromzufuhr zum E.C.U. vollständig unterbunden worden ist, wieder eingeschaltet, kehrt die Diagnoseart ungeachtet der Stellung des Diagnosearten-Wählschalters in die Diagnoseart I zurück.**
  Die Speicherinhalt wird gelöscht, wenn

1. die Batterie abgeklemmt wird,
2. nach dem Wählen der Diagnoseart III die Diagnoseart IV gewählt wird.
   Wurde der Diagnosearten-Wählschalter jedoch in vollständig im Uhrzeigersinn gedrehter Stellung festgehalten, erfolgt — beginnend mit der Diagnoseart I — eine Fortsetzung des Diagnoseartenschaltens → II → III → IV → V → I usw., wodurch ein Löschen des Speicherinhalts verhindert wird.

Dieses Gerät dient zur Rückkopplungssteuerung der Leerlaufdrehzahl. Wenn der Diagnosearten-Wählschalter innerhalb eines Bereiches, wo das Diagnosesystem ausgeschaltet bleibt, gedreht wird, kann eine Ziel-Motordrehzahl gewählt werden. Vor dem Durchführen der Selbstdiagnose die ursprüngliche Lage des Diagnosearten-Wählschalters kennzeichnen. Nach Vollendung der Selbstdiagnose den Diagnosearten-Wählschalter in seine vorherige Lage zurückbringen. Andernfalls kann sich die Drehzahl des Motors vor und nach Durchführung der Selbstdiagnose verändern.

Selbstdiagnose — Beschreibung (Forts.)

MOTOR-KONTROLLEUCHTE



MOTOR-KONTROLLEUCHTE

SEF924F

Das Fahrzeug ist mit einer Kontrolleuchte für Motorprüfung in der Instrumententafel ausgerüstet, die in folgenden Fällen aufleuchtet:

- **Beim Einschalten der Zündung (Kontrolle der Glühlampen) Diese Kontrolleuchte leuchtet immer in Übereinstimmung mit der roten L.E.D. auf.**

Anhand des folgenden Diagnose-Ablaufplans können Störungen am System lokalisiert und behoben werden.

BEGINN DER DIAGNOSE

↓

Zündung einschalten und kontrollieren, ob die Motor-Kontrolleuchte aufleuchtet. → Nicht i.O. → Glühlampe auswechseln.

↓ i.O.

Selbstdiagnose durchführen und sicherstellen, welche Schlüsselzahl in Diagnoseart III die angezeigt wird.

↓

Zur Störungssuche ein elektronisches Steuerungssystem, auf das die angezeigte Schlüsselzahl hinweist, kontrollieren.

↓

Schadhafte(n) Bauteil(e) instandsetzen oder auswechseln.

↓

Jedes ausgebaute Teil wieder einbauen.

↓

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

↓

Probefahrt durchführen. Sicherstellen, daß die Motor-Kontrolleuchte während der Probefahrt nicht aufleuchtet.

↓

ENDE DER DIAGNOSE

- **Bei den verschiedenen Systemen werden die Speicher auf unterschiedliche Weise gelöscht. Vor der Systemdiagnose das dazugehörige Handbuch durchlesen.**
- **Nach Instandsetzungsarbeiten grundsätzlich eine Probefahrt durchführen, um sicherzustellen, daß die Motor-Kontrolleuchte während der Fahrt nicht aufleuchtet.**
- **Bei den verschiedenen Systemen gibt es unterschiedliche Probefahrt-Betriebsarten. Vor der Probefahrt das dazugehörige Handbuch durchlesen.**

Selbstdiagnose — Diagnoseart I (Monitor des Abgas-Sensors) — Nur Ausführungen mit Katalysator

Bei dieser Diagnoseart wird die Funktion des Abgas-Sensors überprüft. Die Funktion der L.E.D. des E.C.U. variiert in dieser Diagnoseart je nach Betriebszustand der Gemischverhältnis-Steuerung wie folgt:

Diagnoseart	L.E.D.	Motor abgestellt (Zündung EIN-SCHALTEN)	Motor läuft	
			Steuerung ohne Rückkopplung	Steuerung mit Rückkopplung
Diagnoseart I (Monitor A)	Grün	EIN	* Bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET	Blinkt
	Rot	EIN	Außer Ausführungen für Kalifornien • AUSGESCHALTET	Ausführungen für Kalifornien • EIN: Ursachen für das Aufleuchten der MOTOR-KONTROLLEUCHTE werden im Steuergerät gespeichert • AUS: Außer in vorstehenden Zuständen

*: Entspricht dem Zustand, in dem sich die L.E.D.en kurz vor dem Abschalten der Rückkopplung befanden.

FUNKTIONSKONTROLLE DES ABGAS-SENSORS

Ist die Anzahl der L.E.D.-Blinkvorgänge weniger als die vorgeschriebene Zahl, muß der Abgas-Sensor ausgewechselt werden.
Blinkt die L.E.D. nicht, muß der Stromkreis zum Abgas-Sensor überprüft werden.

KONTROLLE DES STROMKREISES ZUM ABGAS-SENSOR

Vgl. Seite EF & EC-113.

Diagnoseart II — [Monitor der Gemischverhältnis-Rückkopplung (Feedbacksteuerung)] — Nur Ausführungen mit Katalysator

Bei dieser Diagnoseart wird über die L.E.D. des E.C.U. die optimale Gemischverhältnis-Steuerung kontrolliert. Die Funktion der L.E.D. variiert je nach Betriebszustand der Gemischverhältnis-Steuerung (z.B. magere oder fettere Gemischverhältnisse usw., deren Steuerung durch das E.C.U. erfolgt).

Diagnoseart	L.E.D.	Motor abgestellt (Zündung EIN-SCHALTEN)	Motor läuft			
			Steuerung ohne Rückkopplung	Steuerung mit Rückkopplung		
Diagnoseart II (Monitor B)	Grün	EIN	* Bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET	Blinkt		
	Rot	AUS	* Bleibt EIN- oder AUSGESCHALTET (in Übereinstimmung mit der grünen L.E.D.)	Ausgleich des Gemischverhältnisses		
				Mehr als Mehr als 5% zu fett	Zwischen 5% zu mager und 5% zu fett	Mehr
				AUS	Synchron mit grüner L.E.D.	Bleibt EINGE-SCHALTET

*: Entspricht dem Zustand, in dem sich die L.E.D.en kurz vor dem Abschalten der Rückkopplung befanden.

Leuchtet die rote L.E.D. bei mit Rückkopplung verbundenen Betriebszuständen ein- oder ausgeschaltet bleibt, kann das Gemischverhältnis nicht vorschriftsmäßig gesteuert werden. Unter Bezugnahme auf die nachstehenden Verfahren die betreffenden Bauteile kontrollieren oder das Gemischverhältnis einstellen.

KONTROLLE DER BAUTEILE BZW. EINSTELLUNG DES GEMISCHVERHÄLTNISSES

Vgl. Seite EF & EC-25.

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System)

Das E.C.U. überwacht laufend die Funktion dieser Sensoren und Aktuatoren, und zwar ungeachtet der Zündschlüssel-Stellung. Tritt eine Funktionsstörung auf, wird die entsprechende Information im E.C.U. gespeichert und kann durch Drehen des an der Seite des E.C.U. vorgesehenen Diagnosearten-Wählschalters wieder aus dem Speicher abgerufen werden. Wird die betreffende Diagnoseart gewählt, wird die Funktionsstörung durch das Aufleuchten (Blinken) einer ebenfalls zur Ausstattung des E.C.U. gehörenden roten und einer grünen Leuchtdiode (L.E.D.) angezeigt. Da sämtliche Selbstdiagnose-Ergebnisse im Speicher des E.C.U. festgehalten werden, können selbst sporadisch auftretende Funktionsstörungen oder Fehlfunktionen diagnostiziert werden.
Um welches Teil es sich bei einer Funktionsstörung oder Fehlfunktion handelt, wird durch die Häufigkeit der Wiederholung der von der roten und grünen L.E.D. abgegebenen Blinkvorgänge (Blinkfrequenz) angezeigt. Zuerst leuchtet dabei immer die rote L.E.D. und danach die grüne auf. Hierbei bedeutet ein Aufblinken der roten L.E.D. einen Wert der Zehnerzahlengruppe, während die Blinkfrequenz der grünen L.E.D. auf die betreffende Einerzahl hinweist. Wenn beispielsweise die rote L.E.D. einmal und danach die grüne zweimal blinkt, entspricht dies der Zahl "12" und bedeutet, daß eine Fehlfunktion des Luftdurchsatzmesser-Signals vorliegt. Auf diese Weise lassen sich sämtliche Störungen mit Hilfe dieser Schlüsselzahlen lokalisieren.

- **Springt der Motor nicht an, muß der Motor länger als zwei Sekunden mit dem Anlasser durchgedreht werden, ehe die Selbstdiagnose eingeleitet wird.**
- **Vor dem Einleiten der Selbstdiagnose darf der Speicher nicht gelöscht werden. Sollte dies dennoch geschehen, würde die Selbstdiagnose-Funktion für sporadisch auftretende bzw. aufgetretene Funktionsstörungen außer Funktion gesetzt werden.**

TABELLE DER ANGEZEIGTEN SCHLÜSSELZAHLEN

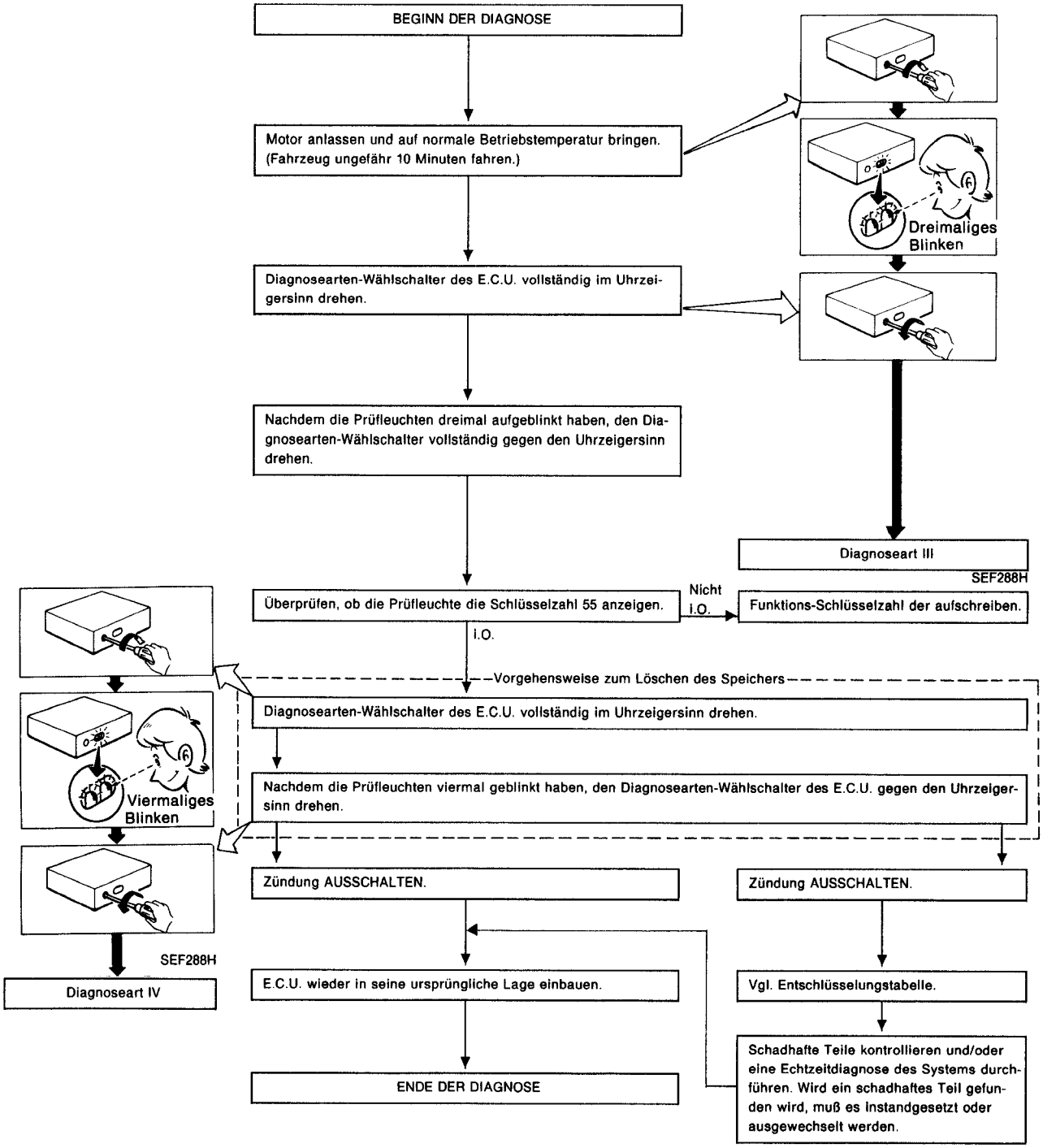
Schlüsselzahl	Störbereich	Alle Ausführungen
11	Stromkreis des Kurbelwinkel-Sensors	X
12	Stromkreis des Luftdurchsatzmessers	X
13	Stromkreis des Motortemperatur-Sensors	X
21	Fehlendes Zündungssignal im Primär-Stromkreis	X
41	Stromkreis des Ansaugluftemperatur-Sensors	X
43	Stromkreis des Regelklappen-Sensors	X
55	Keine Störung im obigen Stromkreisen	X

X: Verfügbar —: Nicht verfügbar

Andere Schlüsselzahlen (Codenummern) als oben angegeben stellen keine Selbstdiagnose-Ergebnisse dar.

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



ACHTUNG:

- **Wenn eine andere Diagnoseart verwendet werden soll, während eine Schlüsselzahl im Selbstdiagnose-Vorgang (Diagnoseart III) angezeigt wird, unbedingt die Störungs-Schlüsselzahl aufschreiben, ehe der Diagnosearten-Wählschalter des E.C.U. vollständig im Uhrzeigersinn gedreht wird, oder die Diagnoseart nach dem Ausschalten des Schalters auswählen. Andernfalls würde die bis jetzt im Speicher des E.C.U. beibehaltene Selbstdiagnose-Information gelöscht.**
  Den Diagnosearten-Wählschalter in die vorherige Stellung zurückbringen.

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

ENTSCHLÜSSELUNGSTABELLE

ANGEZEIGTE SCHLÜSSELZAHL	FUNKTIONSGESTÖRTE(R) STROMKREIS ODER TEILE	BEI ERMITTLUNG FOLGENDER ZUSTÄNDE GIBT DAS E.C.U. EIN FEHLFUNKTIONS-SIGNAL AB.
KURBELWINKEL-SENSOR		
Schlüsselzahl 11 (Rot → Grün)	Stromkreis des Kurbelwinkel-Sensors	• Bei Anlasserbetätigung wird während der ersten Sekunden entweder das 1°-Signal oder das 180°-Signal nicht eingegeben. • Bei über der hierfür vorgeschriebenen Drehzahl liegender Motordrehzahl wird entweder das 1°-Signal oder das 180°-Signal nicht oft genug eingegeben. **SYSTEMKONTROLLE** Vgl. Seite EF & EC-93.
LUFTDURCHSATZMESSER		
Schlüsselzahl 12 (Rot → Grün)	Stromkreis des Luftdurchsatzmessers	• Der Stromkreis des Luftdurchsatzmessers weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Es wird eine ungewöhnlich hohe oder niedrige Spannung eingegeben.) **SYSTEMKONTROLLE** Vgl. Seite EF & EC-96.
MOTORTEMPERATUR-SENSOR		
Schlüsselzahl 13 (Rot → Grün)	Stromkreis des Motortemperatur-Sensors	• Der Stromkreis des Motortemperatur-Sensors weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Es wird eine ungewöhnlich hohe oder niedrige Ausgangsspannung eingegeben.) **SYSTEMKONTROLLE** Vgl. Seite EF & EC-99.

SEF042F

SEF043F

SEF044F

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

ANGEZEIGTE SCHLÜSSELZAHL	FUNKTIONSGESTÖRTE(R) STROMKREIS ODER TEILE	BEI ERMITTLUNG FOLGENDER ZUSTÄNDE GIBT DAS E.C.U. EIN FEHLFUNKTIONS-SIGNAL AB.
ZÜNDUNGS-SIGNAL		
Schlüsselzahl 21 (Rot → Grün)	Stromkreis für das Zündungs-Signal	• Das Zündungs-Signal im Primär-Stromkreis wird nicht eingegeben, während der Motor mit dem Anlasser durchgedreht wird oder läuft. **SYSTEMKONTROLLE** Vgl. Seite EF & EC-101.
ANSAUGLUFTTEMPERATUR-SENSOR		
Schlüsselzahl 41	Stromkreis des Ansauglufttemperatur-Sensors	• Signalstromkreis weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Ausgangsspannung ist zu hoch oder zu niedrig.) **SYSTEMKONTROLLE** Vgl. Seite EF & EC-104.

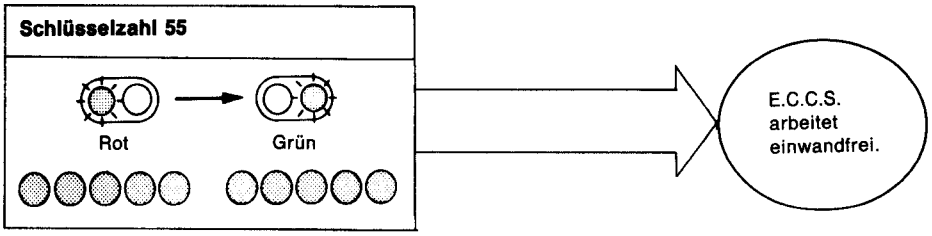
SEF045F

SEF232I

Selbstdiagnose — Diagnoseart III (Selbstdiagnose-System) (Forts.)

ANGEZEIGTE SCHLÜSSELZAHL	FUNKTIONSGESTÖRTE(R) STROMKREIS ODER TEILE	BEI ERMITTLUNG FOLGENDER ZUSTÄNDE GIBT DAS E.C.U. EIN FEHLFUNKTIONS-SIGNAL AB.
REGELKLAPPEN-SENSOR		
Schlüsselzahl 43 (Rot → Grün)	Stromkreis des Regelklappen-Sensors	• Der Stromkreis des Regelklappen-Sensors weist weist einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung auf. (Ausgangsspannung ist zu hoch oder zu niedrig.)
		SYSTEMKONTROLLE Vgl. Seite EF & EC-106.

SEF079G



SEF984F

Selbstdiagnose — Diagnoseart IV (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)

Mit dem Diagnosesystem für EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter können die EIN/AUS-Schaltvorgänge der folgenden Schalter kontinuierlich überwacht werden.

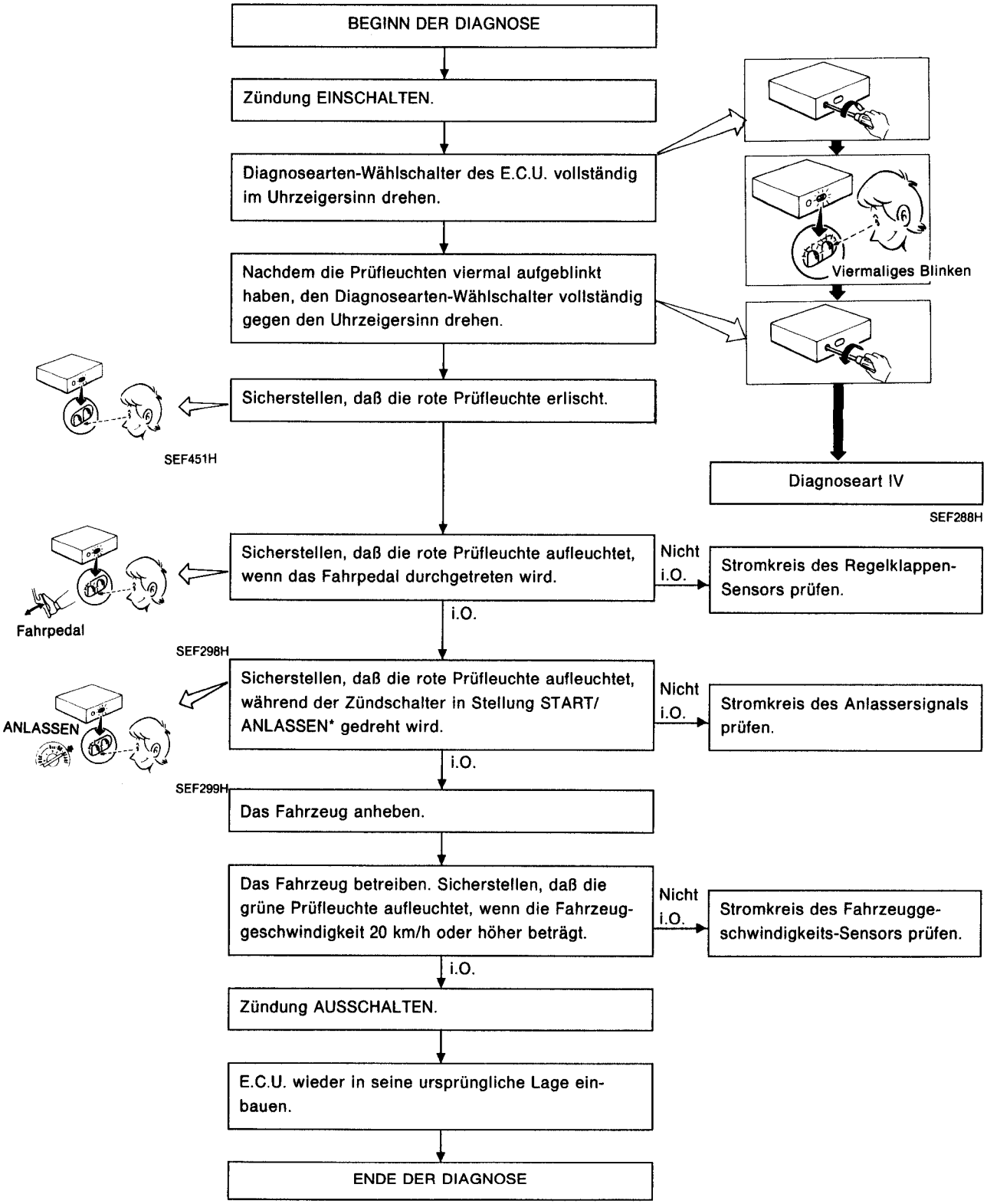
- "Soft"-Leerlaufschalter
- Anlaßschalter
- Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor

(1) "Soft"-Leerlaufschalter und Anlasserschalter
Der EIN/AUS-Status der Schalter wird zum Zeitpunkt, wo die Diagnoseart IV gewählt wird, im Speicher des E.C.U. gespeichert. Wenn einer der Schalter von "EIN" zu "AUS" oder von "AUS" zu "EIN" umgeschaltet wird, leuchtet die rote L.E.D. des E.C.U. mit jedem erfaßten Schaltvorgang abwechselnd auf und erlischt.

(2) Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor
Der EIN/AUS-Status des Schalters wird zum Zeitpunkt, wo die Diagnoseart IV gewählt wird, im Speicher des E.C.U. gespeichert. Beträgt die Fahrzeuggeschwindigkeit 20 km/h oder niedriger, leuchtet die grüne L.E.D. des E.C.U. nicht auf. Überschreitet die Fahrzeuggeschwindigkeit 20 km/h, leuchtet die grüne L.E.D. des E.C.U. auf.

Selbstdiagnose — Diagnoseart IV (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter) (Forts.)

DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



ACHTUNG:

- **Aus Sicherheitsgründen die Hinterräder nicht mit höherer Drehzahl drehen, als sie erforderlich ist.**

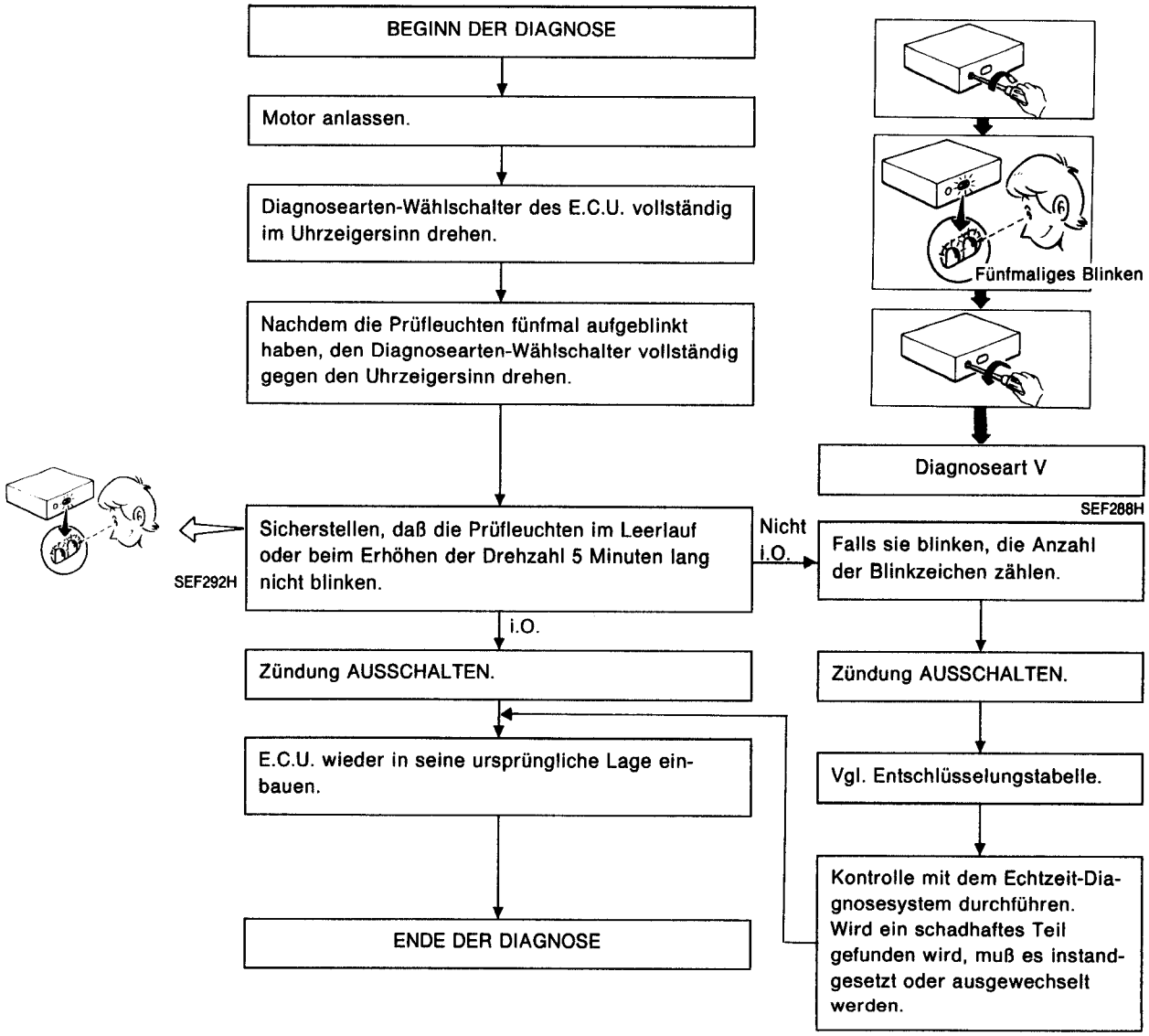
Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeitdiagnose)

Wenn bei der Echtzeitdiagnose eines der folgenden Teile als schadhaft beurteilt wird, erscheint sofort eine Störungsanzeige.

- Ausgangssignal des Kurbelwinkel-Sensors (180°-Signal und 1°-Signal)
- Zündungs-Signal
- Ausgangssignal des Luftdurchsatzmessers

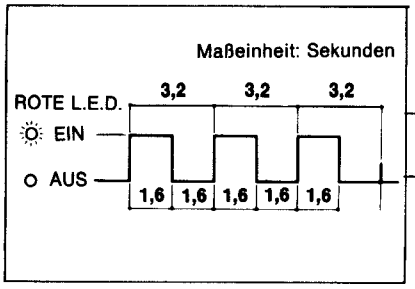
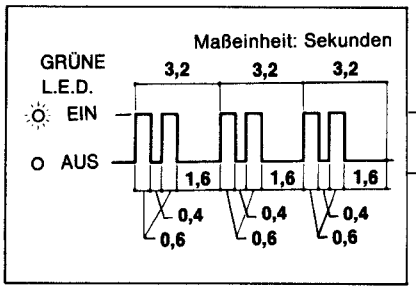
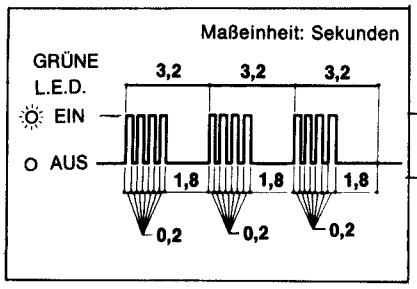
Demzufolge bietet diese Diagnose ein sehr wirksames Mittel, um während einer Probefahrt festzustellen, ob eines der vorstehenden Systeme einwandfrei arbeitet oder nicht. Im Vergleich mit der Selbstdiagnose ist die Echtzeitdiagnose außerordentlich empfindlich und kann eine Funktionsstörung sofort erfassen. Allerdings werden die während dieser Diagnose als schadhaft erkannten Gegenstände nicht im Speicher des E.C.U. beibehalten.

DURCHFÜHRUNG DER SELBSTDIAGNOSE



ACHTUNG:
Bei der Echtzeitdiagnose ist auf die Blinkzeichen der Prüfleuchten zu achten. Das E.C.U. zeigt den Störungscode (Schlüsselzahl) nur einmal an und speichert das Prüfergebnis nicht.

Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeitdiagnose) (Forts.)

ANGEZEIGTE SCHLÜSSELZAHL	FUNKTIONSGESTÖRTE(R) STROMKREIS ODER TEILE	BEI ERMITTLUNG FOLGENDER ZUSTÄNDE GIBT DAS E.C.U. EIN FEHLFUNKTIONS-SIGNAL AB. (Mit der Selbstdiagnose — Diagnoseart III vergleichen) — Diagnoseart III.)
KURBELWINKEL-SENSOR		
	Funktionsstörung im Stromkreis des Kurbelwinkel-Sensors	• Vorübergehend fehlendes 1°- oder 180°-Signal oder mehrfache, vorübergehend eingehende Störgeräusche. **KONTROLLE DURCH ECHTZEITDIAGNOSE** Vgl. Seite EF & EC-52.
LUFTDURCHSATZMESSER		
	Funktionsstörung im Stromkreis des Luftdurchsatzmessers	• Ungewöhnlicher kurzfristiger Anstieg des Luftdurchsatzmesser-Ausgangssignals. **KONTROLLE DURCH ECHTZEITDIAGNOSE** Vgl. Seite EF & EC-53.
ZÜNDUNGS-SIGNAL		
	Schadhaftes Zündungs-Signal	• Kurzfristiges Abfallen des Primärwicklungs-Signals der Zündspule. **KONTROLLE DURCH ECHTZEITDIAGNOSE** Vgl. Seite EF & EC-54.

SEF047F

SEF048F

SEF049F

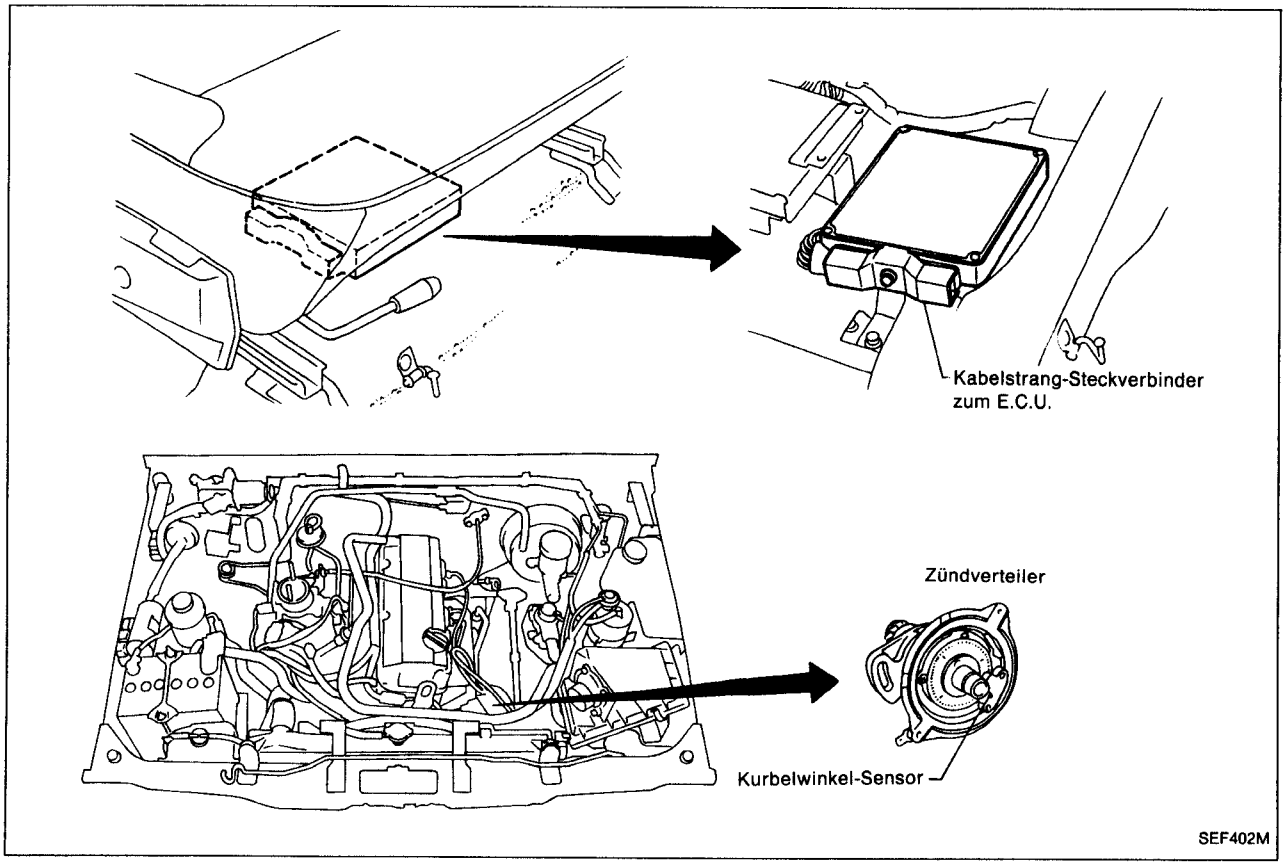
Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeitdiagnose) (Forts.)

KONTROLLE MIT ECHTZEITDIAGNOSE

Kurbelwinkel-Sensor

X: Verfügbar
—: Nicht verfügbar

Prüfreihenfolge	Prüfpunkte	Prüfbedingungen	Zu prüfende Teile			Beim Vorliegen einer Funktionsstörung die folgenden Maßnahmen treffen.
			Mittlere Steckverbinder	Sensor und Auslöser	Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U.	
1	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Kabelstrang-Durchgang am Steckverbinder kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und kontrollieren, ob Staub am Kabelstrang-Steckverbinder anhaftet.	Motor abgestellt	X	—	X	Oberfläche der Klemmen reinigen.
4	Kontrollieren, ob die Polstift-Klemmen verbogen sind.	Motor abgestellt	—	—	X	Verbiegung beseitigen.
5	Den Kabelstrang-Steckverbinder wieder anschließen und den Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Klemmen auswechseln.
6	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Wenn während der Echtzeitdiagnose Störungscodes angezeigt werden, müssen die Klemmen ausgewechselt werden.

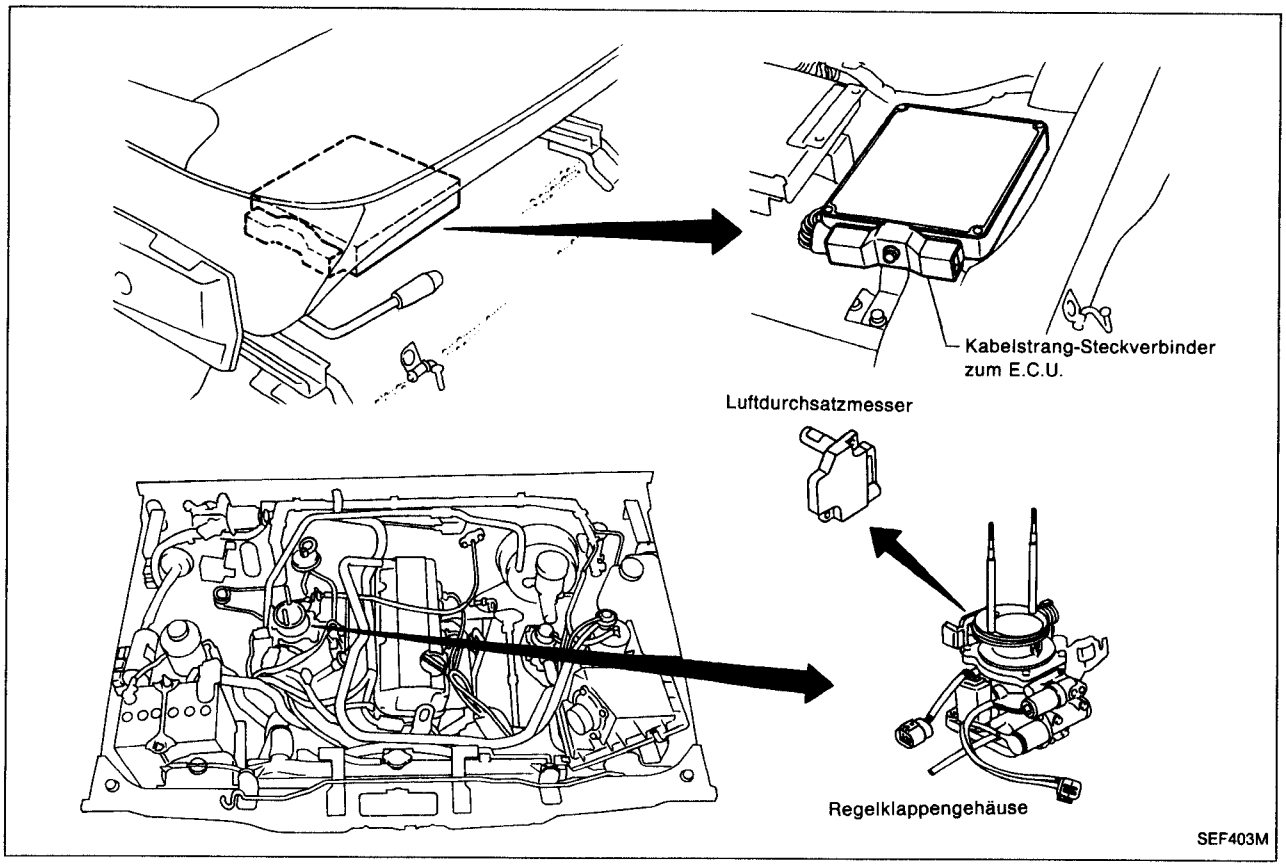


Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeitdiagnose) (Forts.)

Luftdurchsatzmesser

X: Verfügbar
—: Nicht verfügbar

Prüfreihenfolge	Prüfpunkte	Prüfbedingungen	Zu prüfende Teile			Beim Vorliegen einer Funktionsstörung die folgenden Maßnahmen treffen.
			Mittlere Steckverbinder	Sensor und Auslöser	Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U.	
1	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Kabelstrang-Durchgang am Steckverbinder kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und kontrollieren, ob Staub am Kabelstrang-Steckverbinder anhaftet.	Motor abgestellt	X	—	X	Oberfläche der Klemmen reinigen.
4	Kontrollieren, ob die Polstift-Klemmen verbogen sind.	Motor abgestellt	—	—	X	Verbiegung beseitigen.
5	Den Kabelstrang-Steckverbinder wieder anschließen und den Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Klemmen auswechseln.
6	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Wenn während der Echtzeitdiagnose Störungscodes angezeigt werden, müssen die Klemmen ausgewechselt werden.

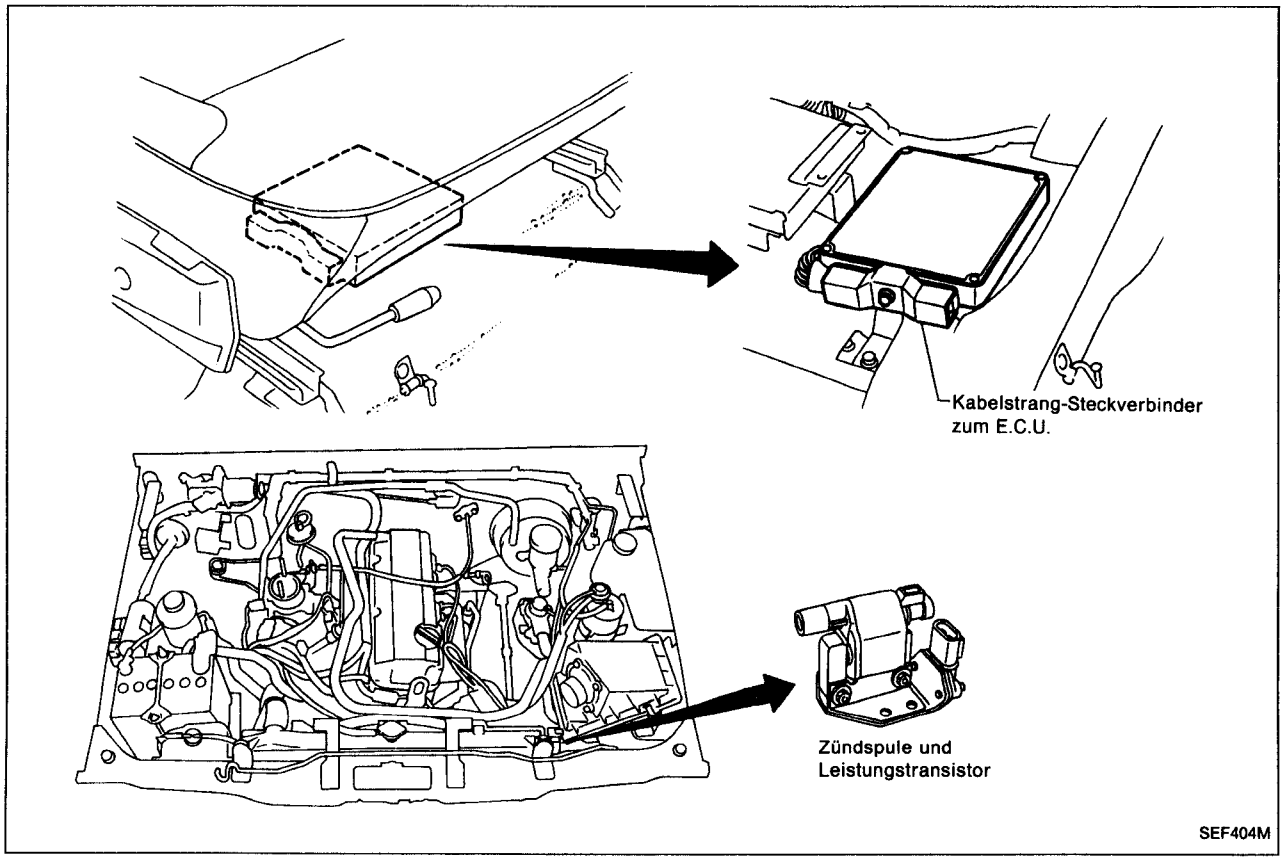


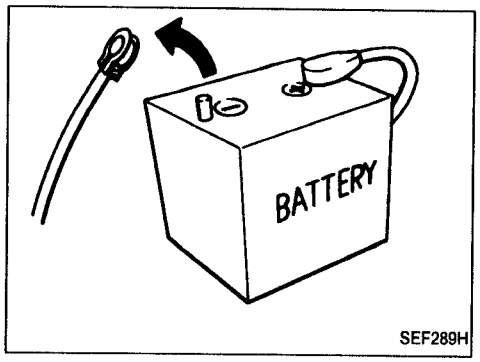
Selbstdiagnose — Diagnoseart V (Echtzeitdiagnose) (Forts.)

Zündungssignal

X: Verfügbar
—: Nicht verfügbar

Prüfreihenfolge	Prüfpunkte	Prüfbedingungen	Zu prüfende Teile			Beim Vorliegen einer Funktionsstörung die folgenden Maßnahmen treffen.
			Mittlere Steckverbinder	Sensor und Auslöser	Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U.	
1	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Weiter bei Prüfpunkt 2.
2	Kabelstrang-Durchgang am Steckverbinder kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Weiter bei Prüfpunkt 3.
3	Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und kontrollieren, ob Staub am Kabelstrang-Steckverbinder anhaftet.	Motor abgestellt	X	—	X	Oberfläche der Klemmen reinigen.
4	Kontrollieren, ob die Polstift-Klemmen verbogen sind.	Motor abgestellt	—	—	X	Verbiegung beseitigen.
5	Den Kabelstrang-Steckverbinder wieder anschließen und den Kabelstrang erneut am Steckverbinder auf Durchgang kontrollieren.	Motor abgestellt	X	—	—	Klemmen auswechseln.
6	Während der Echtzeitdiagnose leicht gegen den Kabelstrang-Steckverbinder oder das Bauteil klopfen.	Während der Echtzeitdiagnose	X	X	X	Wenn während der Echtzeitdiagnose Störungscodes angezeigt werden, müssen die Klemmen ausgewechselt werden.

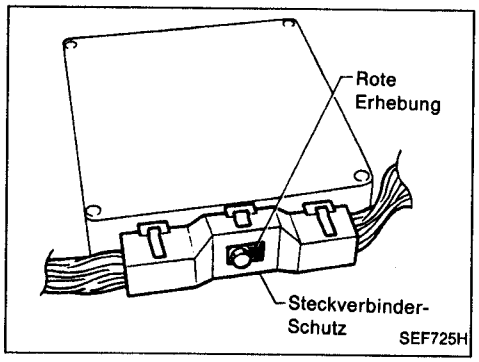




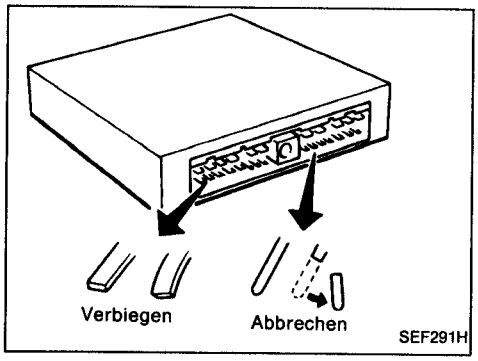
Diagnoseverfahren

ACHTUNG:

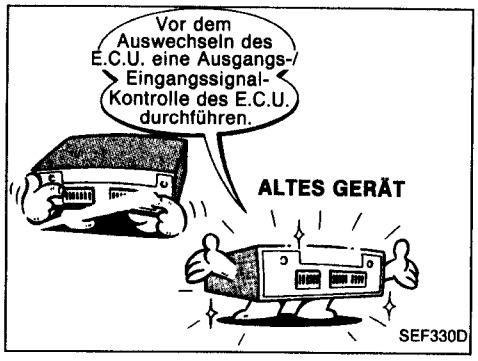
1. **Vor dem Anschließen/Trennen des E.C.U.-Kabelstrang-Steckverbinders an das/vom E.C.U. (Elektronisches Steuergerät) ist darauf zu achten, daß der Zündschalter in Stellung "AUS" gedreht und das Massekabel der Batterie abgeklemmt wird, da es sonst — trotz ausgeschalteter Zündung — zu einer Beschädigung des E.C.U. kommen kann, wenn Batteriespannung an das E.C.U. angelegt wird. Eine Nichtbeachtung führt zur Beschädigung des E.C.U.**



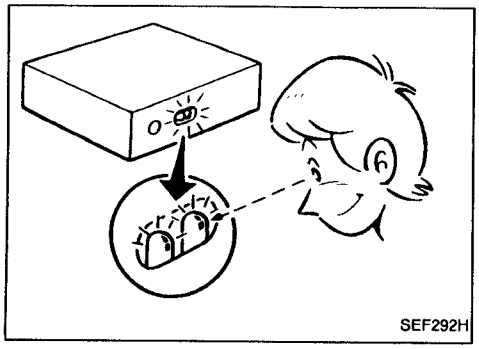
2. **Beim Anschließen des E.C.U.-Kabelstrang-Steckverbinders die Befestigungsschraube so weit festziehen, bis die rote Erhebung mit der Steckverbinder-Fläche bündig abschließt.**



3. **Beim Anschließen/Trennen von Polstift-Steckverbindern an das/vom E.C.U. ist vorsichtig vorzugehen, damit die Polstift-Klemmen des E.C.U. nicht beschädigt werden.**
4. **Beim Einstecken von Steckverbindern in das E.C.U. ist darauf zu achten, ob irgendein Stiftpol des E.C.U. nicht bereits verbogen oder abgebrochen ist.**

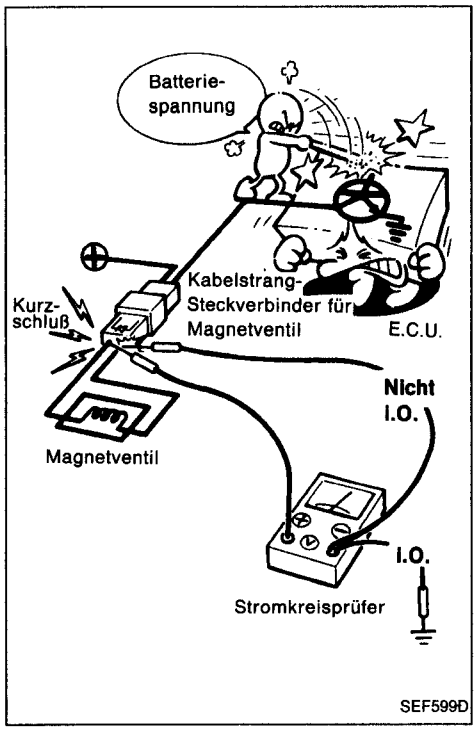


5. **Ehe das E.C.U. ausgewechselt wird, ist eine Eingangs-/Ausgangssignal-Kontrolle des E.C.U. durchzuführen und sicherzustellen, daß das E.C.U. einwandfrei funktioniert. (Vgl. Seite EF & EC-136.)**



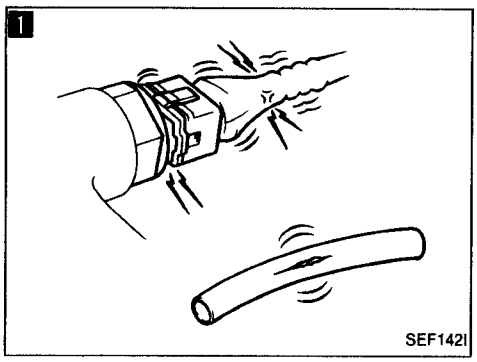
6. **Nach Durchführung dieser "Diagnosearbeiten" sind eine E.C.C.S.-Selbstdiagnose sowie eine Probefahrt durchzuführen.**

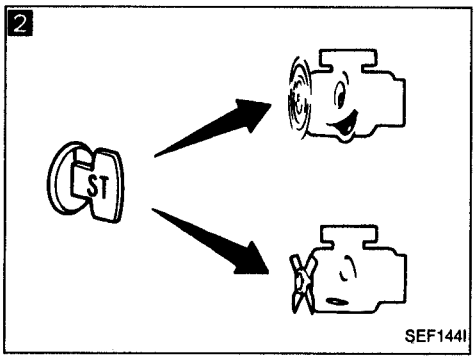
Diagnoseverfahren (Forts.)



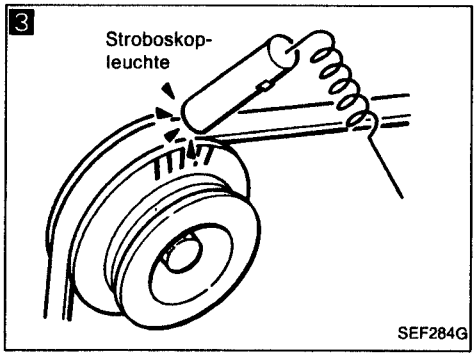
7. **Beim Messen der E.C.U.-Versorgungsspannung mit einem Stromkreisprüfer ist darauf zu achten, daß die Prüfspitzen nicht miteinander in Berührung kommen.**
   Sollten sich die beiden Prüfspitzen während des Meß- bzw. Prüfvorganges berühren, würde es zu einem Kurzschluß des Stromkreises und in der Folge zu einer Beschädigung des E.C.U.-Leistungstransistors kommen.

Grundlegende Kontrolle

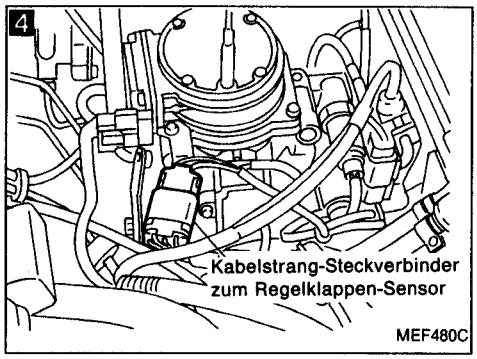

SEF142I



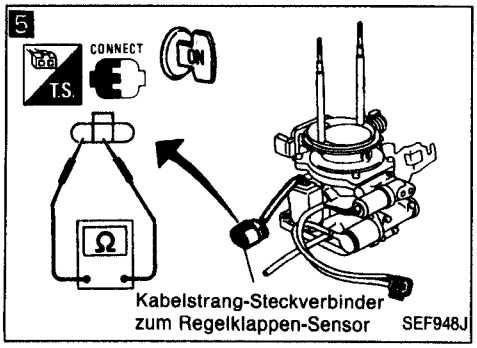
SEF144I



SEF284G



MEF480C



SEF948J

1

VOR DEM ANLASSEN

1. Die neuesten Kundendienstunterlagen auf ähnliche Probleme bzw. die Notwendigkeit der vorgesehenen Wartungsarbeiten überprüfen.
2. Motorhaube öffnen und folgende Punkte überprüfen:
   - Einwandfreie Verbindung von Kabelstrang-Steckverbindern
   - Unterdruckschläuche auf Risse, Knicke und einwandfreie Anschlüsse überprüfen.
   - Leitungen auf einwandfreie Anschlüsse, Klemmstellen und Unterbrechungen überprüfen.

↓

2

SPRINGT MOTOR AN?

Nein → Weiter bei **5** .

Ja ↓

3

ZÜNDZEITPUNKT PRÜFEN.
Motor ausreichend warmlaufen lassen. Motor abstellen und Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor abziehen. Zündzeitpunkt beim Leerlaufbetrieb ohne Last mit Stroboskopleuchte prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-26.)
Zündzeitpunkt: 10° ± 2° vor OT

Nicht i.O. → Zündzeitpunkt durch Drehen des Kurbelwinkel-Sensors einstellen.

i.O. ↓

4

ORIGINALEINSTELLUNG DER LEERLAUF-EINSTELLSCHRAUBE PRÜFEN.
Fällt die Motordrehzahl beim Trennen des Kabelstrang-Steckverbinders zum Regelklappen-Sensor auf 750 ± 50/min (in Stellung "N") ab?

Nicht i.O. → Motordrehzahl durch Drehen der Leerlauf-Einstellschraube einstellen.

i.O. ↓

5

LEERLAUFSTELLUNG DES REGELKLAPPEN-SENSORS PRÜFEN.
Ausgangsspannung des Regelklappen-Sensors mit Voltmeter messen und darauf achten, daß der ungefähre Wert zwischen 0,3 bis 0,7V liegt. (Regelklappe vollständig geschlossen)

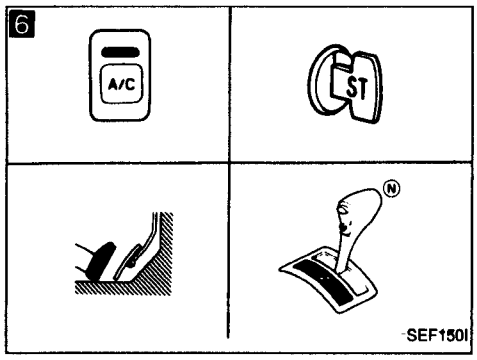
Nicht i.O. →
1. Ausgangsspannung durch Drehen des Regelklappen-Sensorgehäuses einstellen.
2. Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor einige Sekunden lang abziehen und dann wieder anschließen.
3. Darauf achten, daß "LEERLAUFEINST" auf "EIN" bleibt. (Vgl. Seite EF & EC-106.)

i.O. ↓

(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Grundlegende Kontrolle (Forts.)

6



Ⓐ

6

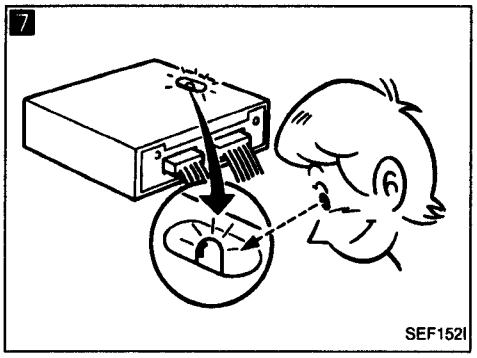
SCHALTEREINGANGSSIGNAL PRÜFEN.
Steuergerät vom vorderen Bodenblech abbauen und die Funktion (EIN-AUS) der obigen Schalter mit einem Voltmeter an sämtlichen Klemmen des Steuergeräts prüfen.

Schalter	Zustand	Spannung (V)
Anlaß-Signal	Zündschalter EIN → ANLASSEN	0 → 8 bis 12V
Leerlaufstellung	Motor ausreichend warmgelaufen Leerlaufstellung → Vollgasstellung.	Batteriespannung → 0V
Signal der Klimaanlage	Klimaanlage AUS → Klimaanlage EIN (Motor läuft)	Batteriespannung → 0V
Leergang (Sperrschalter)	Wählhebel auf "N" oder "P" → Außer Stellungen "N" und "P"	0 → 6 bis 7V

Nicht i.O. → Schadhaften Schalter oder Stromkreis instandsetzen oder auswechseln.

i.O.

7



7

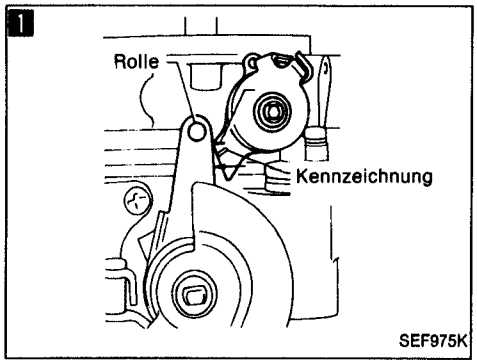
SELBSTDIAGNOSE-ERGEBNISSE ABLESEN.
1. "Ergebnisse der Selbstdiagnose" bei Diagnoseart III einstellen. (Vgl. Seite EF & EC-44.)
2. Anzahl der ROTEN und GRÜNEN L.E.D.-Blinksignale prüfen und die Schlüsselzahlen (Codes) entschlüsseln.
3. Werden weitere Störungscodes angegeben?

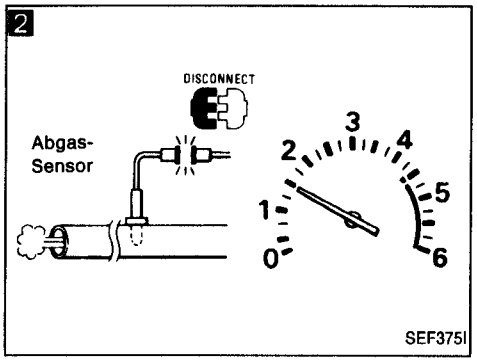
Ja → Erforderliche Prüfverfahren durchführen.

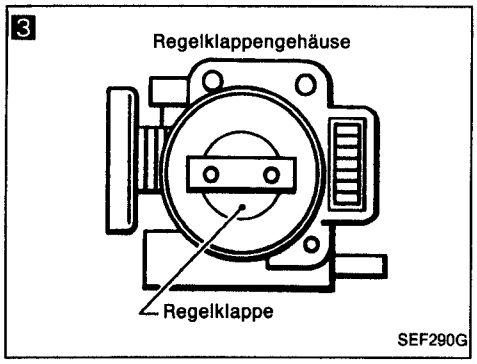
Nein

ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 1 — Hoher Leerlauf nach dem Warmlaufen







1

NOCKEN FÜR SCHNELLEN LEERLAUF PRÜFEN.
Hält der Nocken für schnellen Leerlauf den Mitnehmerhebel freigegeben?

Ja → Einstellung des Nockens für schnellen Leerlauf prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-148.)

Nein ↓

2

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen.
2. Fällt die Motordrehzahl ab, nachdem der Motor bei 2.000/min ohne Last ungefähr 30 Sekunden lang gelaufen ist?

Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

Nein ↓

3

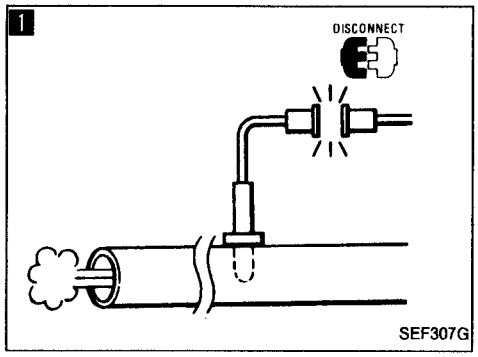
GESTÄNGE DER REGELKLAPPE PRÜFEN
1. Darauf achten, daß Regelklappengestänge leichtgängig ist.
2. Darauf achten, daß Regelklappe vollständig öffnet und schließt.

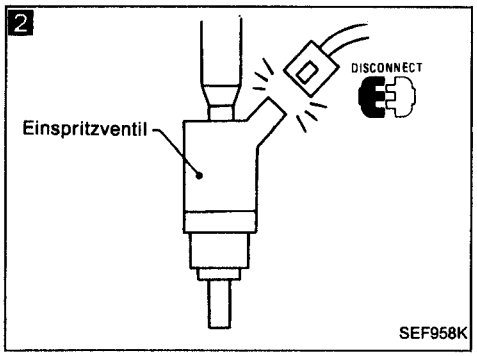
Nicht i.O. → Regelklappengestänge instandsetzen oder Festgehen der Regelklappe beheben.

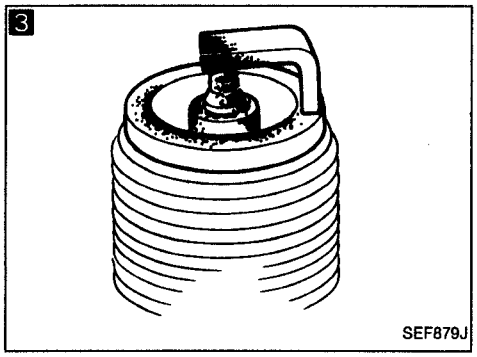
i.O. ↓

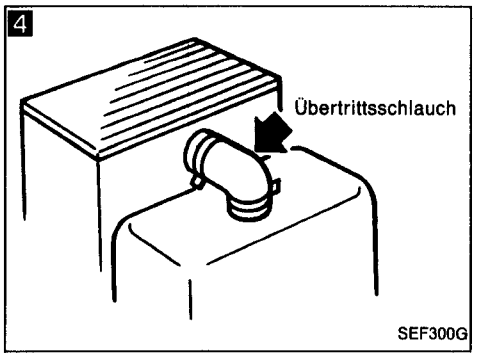
ENDE DER KONTROLLE

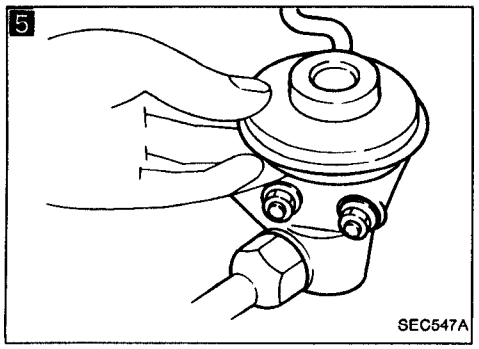
Diagnoseverfahren 2 — Sägen des Motors











1

ABGAS-SENSOR PRÜFEN.
Läuft der Motor gleichmäßig, wenn der Kabelstrang-Steckverbinder des Abgas-Sensors getrennt wird?

→ Ja → Abgas-Sensor(en) überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-113.)

↓ Nein

2

LEISTUNGSAUSGLEICHSTEST DURCHFÜHREN.
Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

→ Nein → Weiter bei **4** .

↓ Ja

3

ZÜNDKERZEN PRÜFEN.
Zündkerzen herausdrehen und auf Verschmutzung usw. überprüfen.

→ Nicht i.O. → Zündkerze(n) instandsetzen oder auswechseln.

↓ i.O.

4

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
Erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Übertrittsschlauch zusammengedrückt wird (um die Übertrittsluftzufuhr herabzusetzen)?.

→ Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

↓ Nein

5

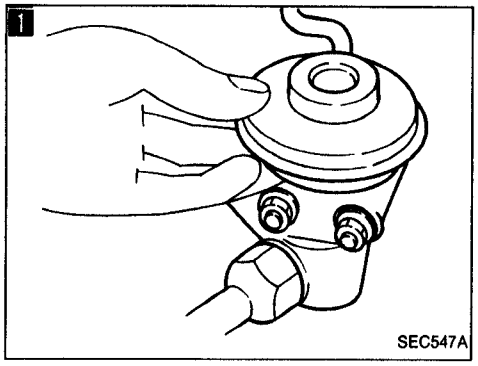
E.G.R.-VENTIL PRÜFEN.
E.G.R.-Ventil auf Festgehen prüfen.

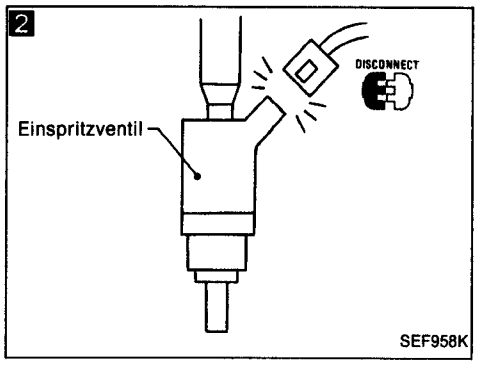
→ Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

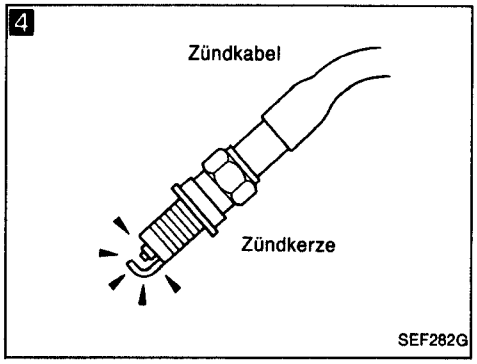
↓ i.O.

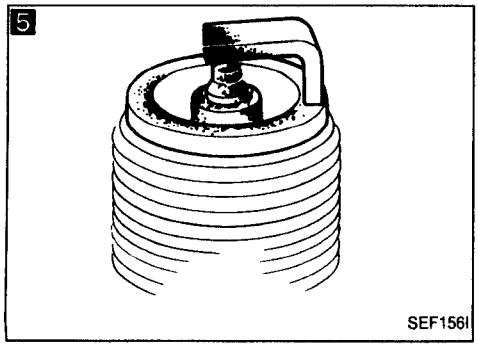
ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 3 — Unregelmäßiger Leerlauf









1

E.G.R.-VENTIL PRÜFEN.
E.G.R.-Ventil auf Festgehen prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

2

Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

Nein → Weiter bei **6** .

Ja ↓

3

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓

4

ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

5

ZÜNDKERZEN PRÜFEN.
Zündkerzen herausdrehen und auf Verschmutzung usw. überprüfen.

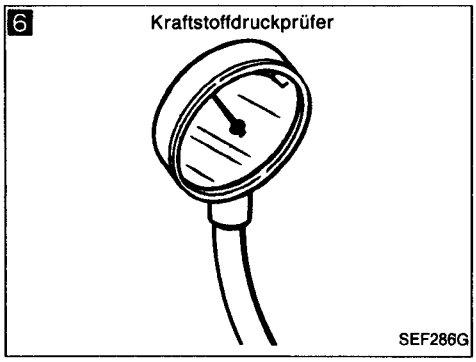
Nicht i.O. → Zündkerze(n) instandsetzen oder auswechseln.

i.O. ↓

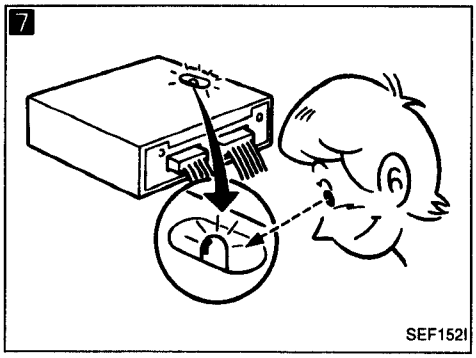
(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 3 — Unregelmäßiger Leerlauf (Forts.)

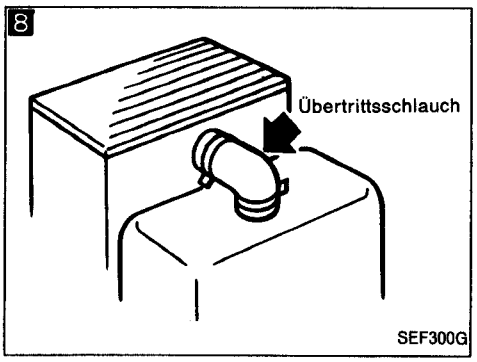
6



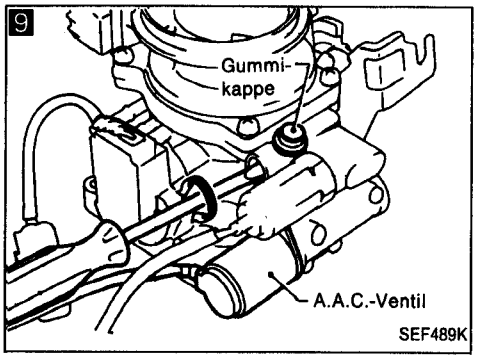
7



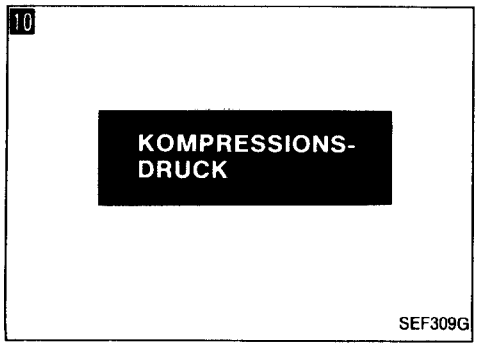
8



9



10



Ⓐ

6

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Kraftstoffpumpe und ihren Stromkreis prüfen.

i.O. ↓

7

1. MONITOR DES ABGAS-SENSORS in SELBSTDIAGNOSEART I auswählen. (Vgl. Seite EF & EC-43.)
2. Eine Motordrehzahl von 2.000/min beibehalten (Motor ohne Last) und prüfen, ob die ROTE L.E.D. am E.C.U. innerhalb von 10 Sekunden häufiger als fünfmal blinkt.

Nicht i.O. → Abgas-Sensor(en) auswechseln.

i.O. ↓

8

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
Erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Übertrittsschlauch zusammengedrückt wird (um die Übertrittsluftzufuhr herabzusetzen)?.

Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

Nein ↓

9

LEERLAUF-EINSTELLSCHRAUBE AUF VERSTOPFUNG/FESTGEHEN PRÜFEN.
1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor abziehen.
2. Kann die Motordrehzahl durch Drehen der Leerlauf-Einstellschraube auf 750 ± 50/min (in Stellung "N") eingestellt werden?

Nein → A.A.C.-Ventil bzw. Regelklappe auf Verstopfung prüfen.

Ja ↓

10

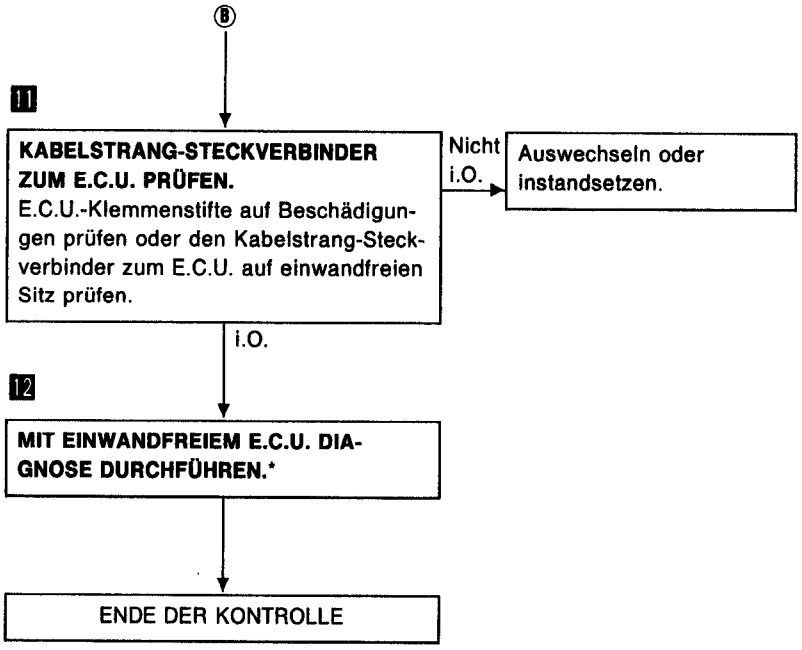
KOMPRESSIONSDRUCK PRÜFEN.
- Kompressionsdruck prüfen.
  Sollwert: kPa (bar, kg/cm²)
  1.196 (11,96, 12,2) bei 300/min
  Mindestdruck: kPa (bar, kg/cm²)
  883 (8,83, 9,0) bei 300/min
  Druckunterschied zwischen einzelnen Zylindern:
  kPa (bar, kg/cm²)
  98 (0,98, 1,0) bei 300/min

Nicht i.O. → Kolben, Kolbenringe, Ventile, Ventilsitze und Zylinderkopfdichtungen prüfen.

i.O. ↓

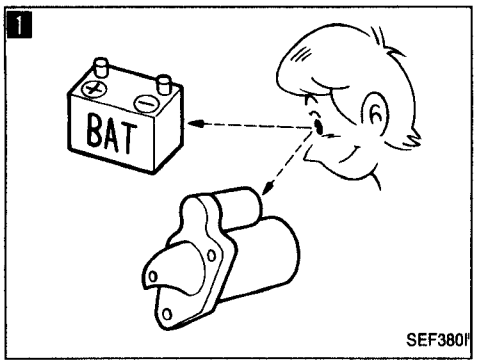
(Weiter bei Ⓑ auf der nächsten Seite.)

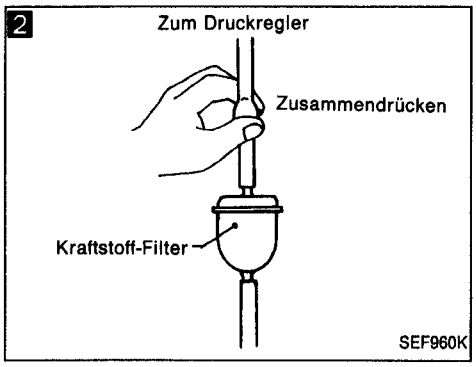
Diagnoseverfahren 3 — Unregelmäßiger Leerlauf (Forts.)

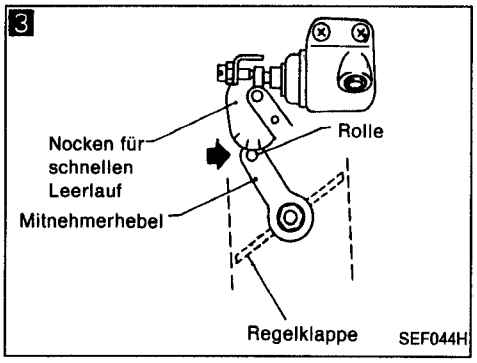


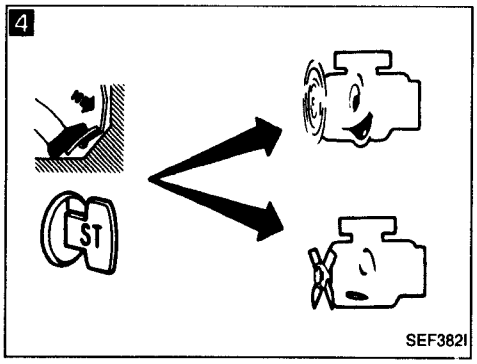
*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

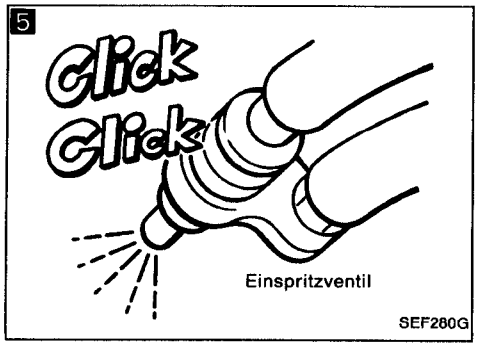
Diagnoseverfahren 4 — Anlassen schwierig oder nicht möglich bei kaltem Motor











1

BATTERIE UND ANLASSER PRÜFEN.
Zustand von Batterie und Anlasser prüfen. (Vgl. Abschnitt EL.)

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

2

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoff-Versorgungsschlauch mit der Hand zusammendrücken.
2. Ist Druckaufbau im Kraftstoff-Versorgungsschlauch beim Anlassen des Motors fühlbar?

Nein → Kraftstoffpumpe und ihren Stromkreis prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-123.)

Ja ↓

3

NOCKEN FÜR SCHNELLEN LEERLAUF PRÜFEN.
Hält der Nocken für schnellen Leerlauf den Mitnehmerhebel bei kaltem Motor in der richtigen Lage?

Nein → Einstellung des Nockens für schnellen Leerlauf prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-148.)

Ja ↓

4

A.A.C.-VENTIL PRÜFEN.
Kann der Motor angelassen werden, wenn der Fahrpedal vollständig durchgetreten wird?

Ja → A.A.C.-Ventil und Stromkreis prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-128.)

Nein ↓

5

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

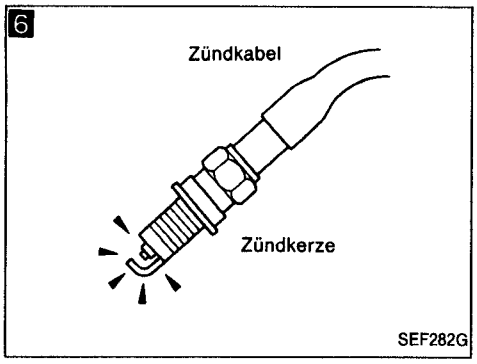
Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓

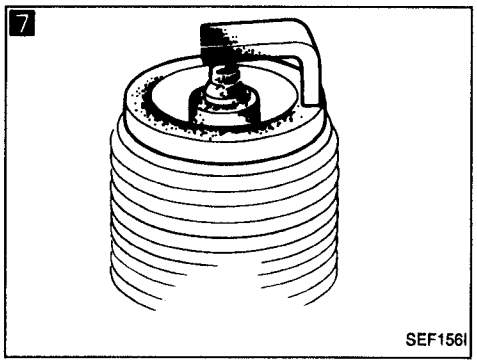
(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 4 — Anlassen schwierig oder nicht möglich bei kaltem Motor (Forts.)

6



7



Ⓐ

6

ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

7

ZÜNDKERZEN PRÜFEN.
Zündkerzen herausdrehen und auf Verschmutzung usw. überprüfen.

Nicht i.O. → Zündkerze(n) instandsetzen oder auswechseln.

i.O. ↓

8

KABELSTRANG-STECKVERBINDER ZUM E.C.U. PRÜFEN.
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

9

STROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
Vgl. Seite EF & EC-90.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

10

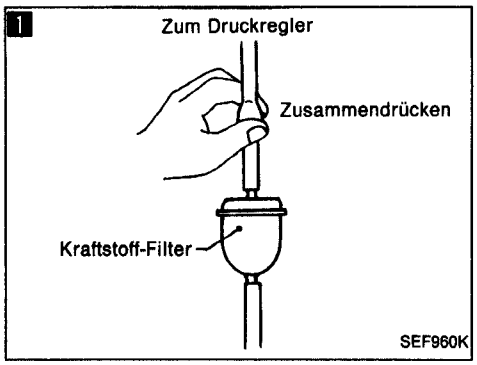
MIT EINWANDFREIEM E.C.U. DIAGNOSE DURCHFÜHREN.*

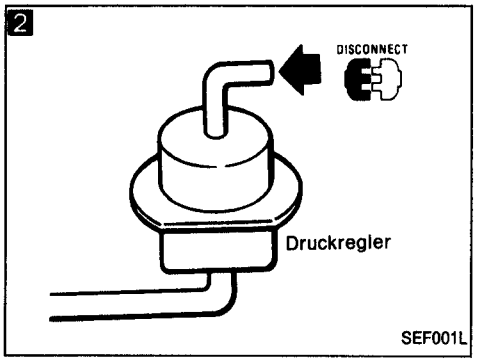
↓

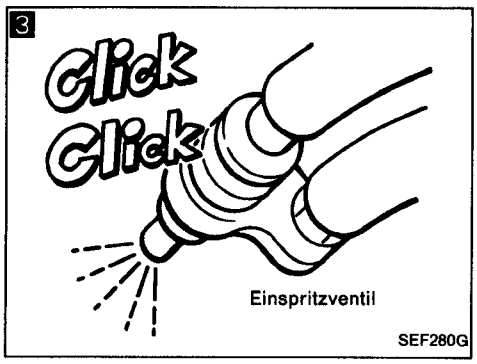
ENDE DER KONTROLLE

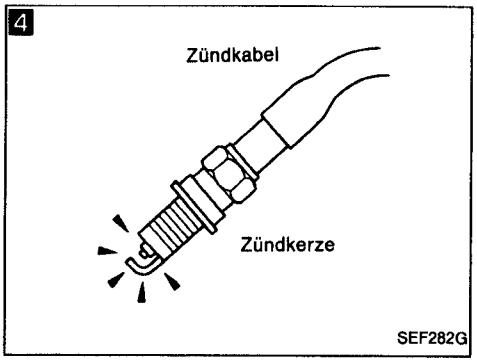
*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

Diagnoseverfahren 5 — Anlassen schwierig oder nicht möglich bei heißem Motor









1

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoff-Versorgungsschlauch mit der Hand zusammendrücken.
2. Ist Druckaufbau im Kraftstoff-Versorgungsschlauch beim Anlassen des Motors fühlbar?

Nein → Kraftstoffpumpe und ihren Stromkreis prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-123.)

Ja ↓

2

KRAFTSTOFFABDAMPF PRÜFEN.
1. Unterdruckschlauch zum Kraftstoff-Druckregler trennen und Schlauch verschließen.
2. Kann der Motor angelassen werden?

Ja → Kraftstoffeigenschaften prüfen.

Nein ↓

3

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓

4

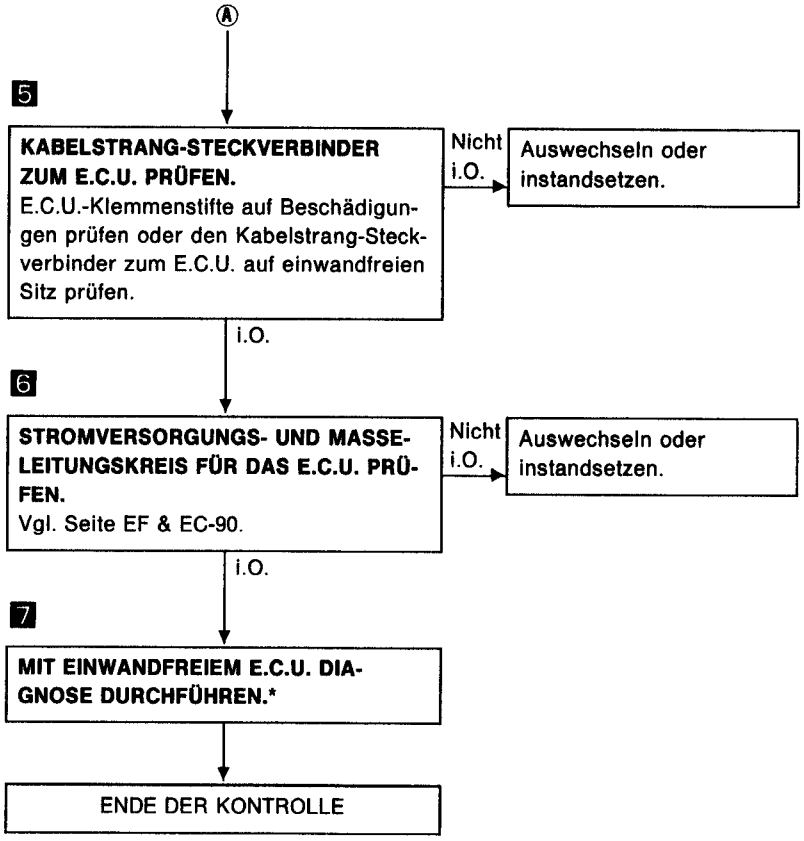
ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

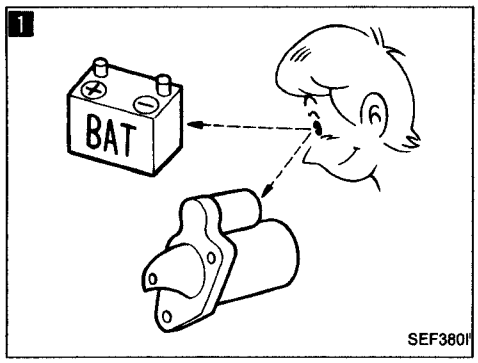
(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 5 — Anlassen schwierig oder nicht möglich bei heißem Motor (Forts.)



*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

Diagnoseverfahren 6 — Anlassen schwierig oder nicht möglich unter Normalbedingungen

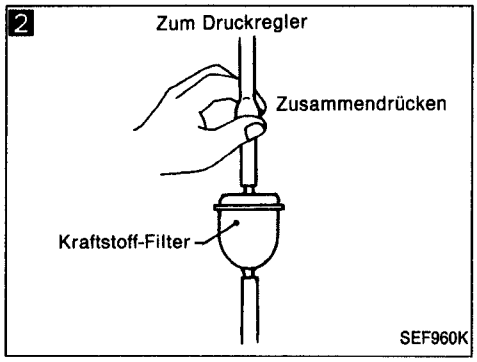


1

BATTERIE UND ANLASSER PRÜFEN.
Zustand von Batterie und Anlasser prüfen. (Vgl. Abschnitt EL.)

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

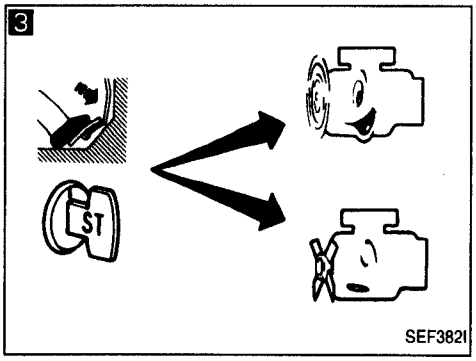


2

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoff-Versorgungsschlauch mit der Hand zusammendrücken.
2. Ist Druckaufbau im Kraftstoff-Versorgungsschlauch beim Anlassen des Motors fühlbar?

Nein → Kraftstoffpumpe und Stromkreis prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-123.)

Ja ↓

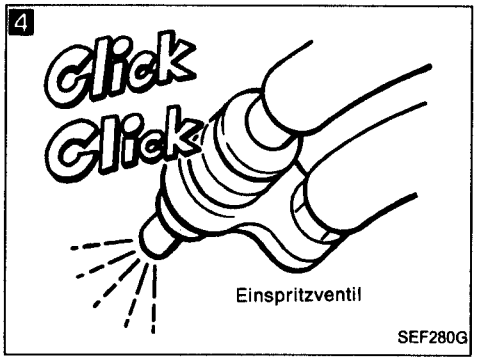


3

EINSPRITZVENTIL AUF UNDICHTIGKEIT PRÜFEN.
Kann der Motor angelassen werden, wenn der Fahrpedal vollständig durchgetreten wird?

Ja → Einspritzventil(e) auf Undichtigkeit prüfen.

Nein ↓

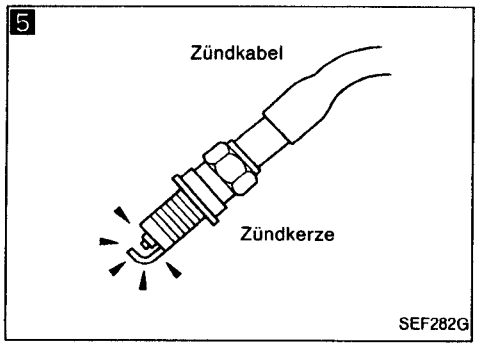


4

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓



5

ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

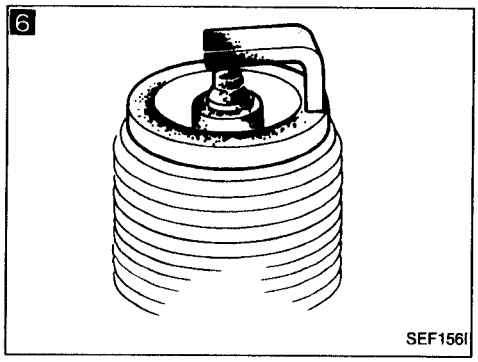
Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

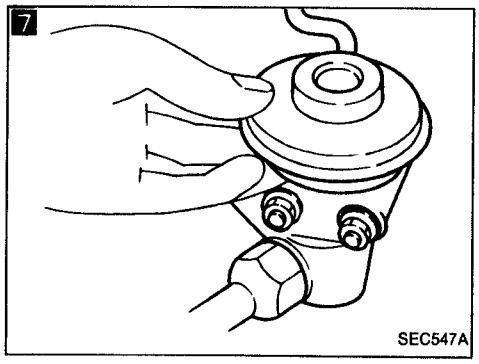
(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 6 — Anlassen schwierig oder nicht möglich unter Normalbedingungen (Forts.)

6



7



Ⓐ

6

ZÜNDKERZEN PRÜFEN.
Zündkerzen herausdrehen und auf Verschmutzung usw. überprüfen.

Nicht i.O. → Zündkerze(n) instandsetzen oder auswechseln.

i.O.

7

E.G.R.-VENTIL PRÜFEN.
E.G.R.-Ventil auf Festgehen prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O.

8

KABELSTRANG-STECKVERBINDER ZUM E.C.U. PRÜFEN.
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O.

9

STROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
Vgl. Seite EF & EC-90.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

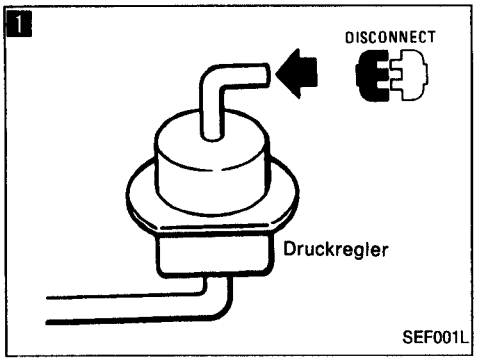
i.O.

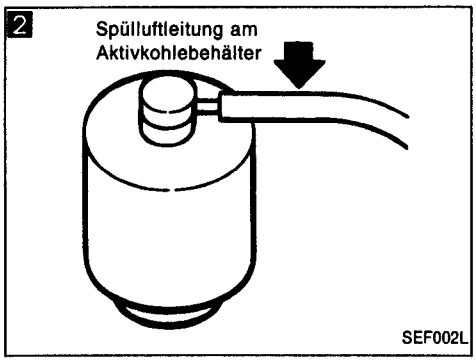
10

MIT EINWANDFREIEM E.C.U. DIAGNOSE DURCHFÜHREN.*

ENDE DER KONTROLLE

*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.





Diagnoseverfahren 7 — Verzögerte Beschleunigung bei heißem Motor

1

KRAFTSTOFFABDAMPF PRÜFEN.
1. Unterdruckschlauch zum Kraftstoff-Druckregler trennen und Schlauch verschließen.
2. Probefahrt durchführen.
3. Verschwindet die verzögerte Beschleunigung des Motors?

Ja → Kraftstoffeigenschaften prüfen.

Nein ↓

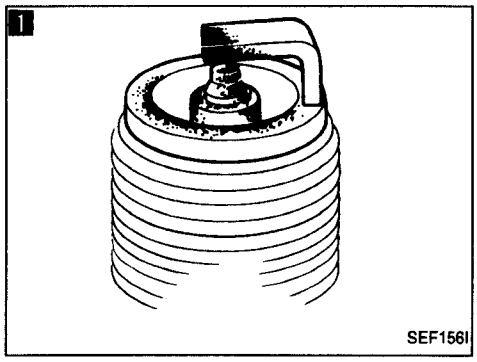
2

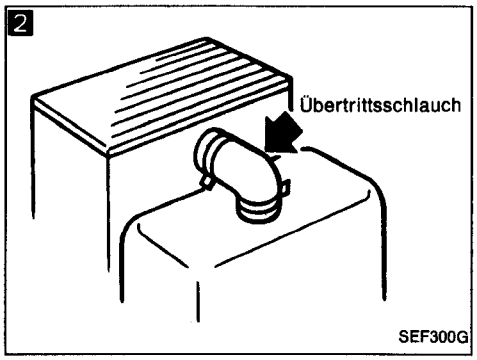
SPÜLLEITUNG DES AKTIVKOHLEBEHÄLTERS PRÜFEN.
1. Spülluftleitung am Aktivkohlebehälter trennen und Schlauch verschließen.
2. Probefahrt durchführen.
3. Verschwindet die verzögerte Beschleunigung des Motors?

Ja → Spülluftleitung und Unterdruckleitungen überprüfen.

Nein ↓

ENDE DER KONTROLLE





Diagnoseverfahren 8 — Verzögerte Beschleunigung bei kaltem Motor

1

ZÜNDKERZEN PRÜFEN.
Zündkerzen herausdrehen und auf Verschmutzung usw. überprüfen.

Nicht i.O. → Zündkerze(n) instandsetzen oder auswechseln.

i.O. ↓

2

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
Erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Übertrittsschlauch zusammengedrückt wird (um die Übertrittsluftzufuhr herabzusetzen)?.

Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

Nein ↓

3

MIT EINWANDFREIEM LUFTDURCHSATZMESSER DIAGNOSE DURCHFÜHREN.

Störung behoben. → Luftdurchsatzmesser auswechseln.

Trouble is not fixed. ↓

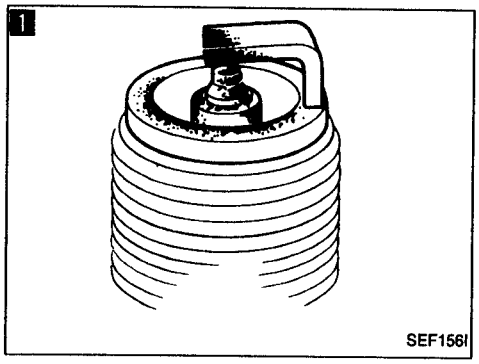
4

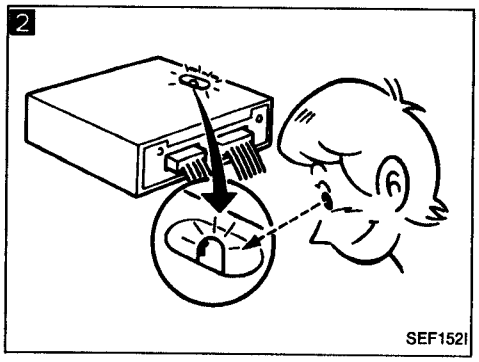
EINLASSVENTILE AUF RÜCKSTÄNDE PRÜFEN.
Ggf. Rückstände an Einlaßventilen entfernen.

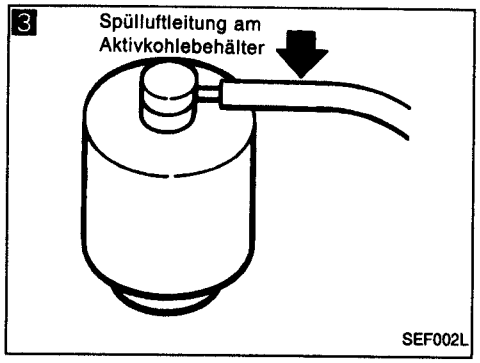
↓

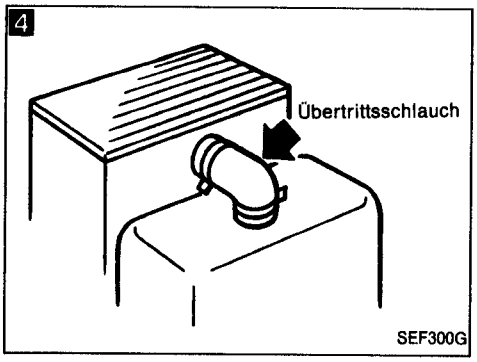
ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 9 — Verzögerte Beschleunigung unter Normalbedingungen









1

ZÜNDKERZEN PRÜFEN.
Zündkerzen herausdrehen und auf Verschmutzung usw. überprüfen.

Nicht i.O. → Zündkerze(n) instandsetzen oder auswechseln.

i.O. ↓

2

ABGAS-SENSOR PRÜFEN.
1. MONITOR DES ABGAS-SENSORS in SELBSTDIAGNOSEART I auswählen. (Vgl. Seite EF & EC-43.)
2. Eine Motordrehzahl von 2.000/min beibehalten (Motor ohne Last) und prüfen, ob die ROTE L.E.D. am E.C.U. innerhalb von 10 Sekunden häufiger als fünfmal blinkt.

Ja → Abgas-Sensor(en) auswechseln.

Nein ↓

3

SPÜLLEITUNG DES AKTIVKOHLEBEHÄLTERS PRÜFEN.
1. Spülluftleitung am Aktivkohlebehälter trennen und Schlauch verschließen.
2. Probefahrt durchführen.
3. Verschwindet die verzögerte Beschleunigung des Motors?

Ja → Spülluftleitung und Unterdruckleitungen überprüfen.

Nein ↓

4

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
Erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Übertrittsschlauch zusammengedrückt wird (um die Übertrittsluftzufuhr herabzusetzen)?.

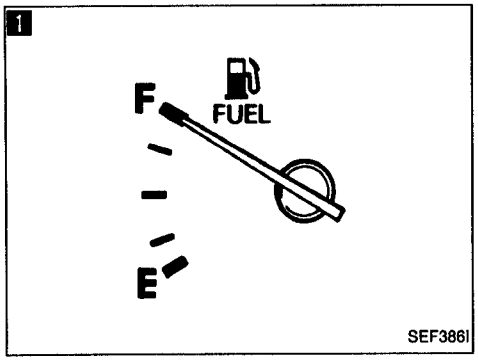
Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

Nein ↓

ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 10 — Motor stirbt beim Laufen ab

1

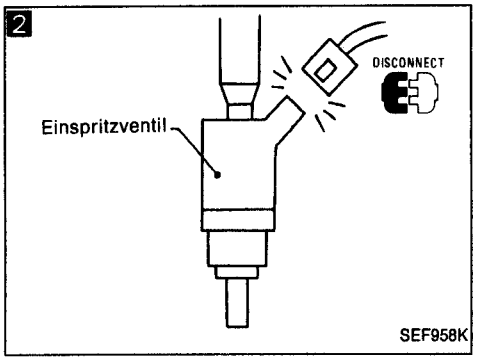


1 KRAFTSTOFFSTAND PRÜFEN.
Sicherstellen, daß genügend Kraftstoff im Kraftstoffbehälter ist.

Nicht i.O. → Kraftstoffbehälter auffüllen.

i.O. ↓

2

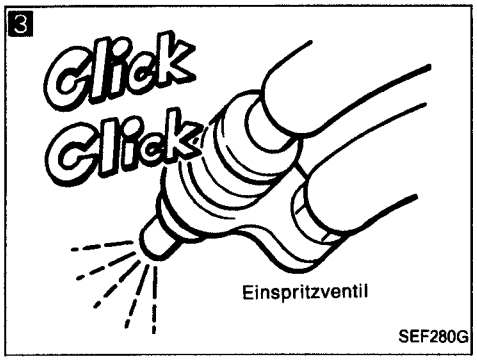


2 LEISTUNGSAUSGLEICHSTEST DURCHFÜHREN.
Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

Nein → Weiter bei 5 .

Ja ↓

3

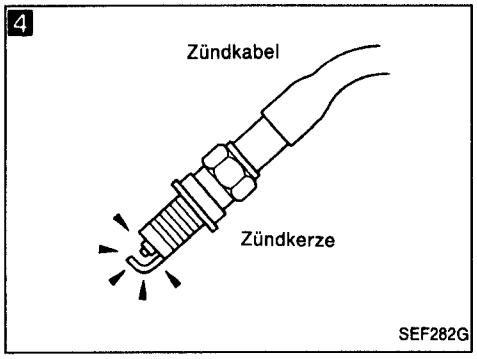


3 EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓

4

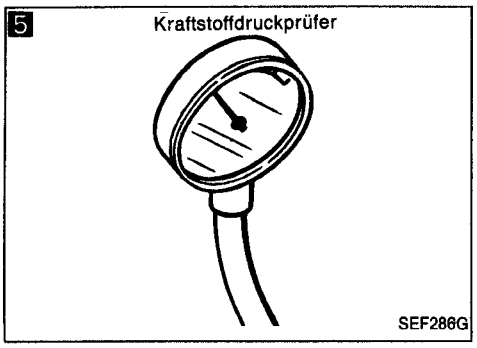


4 ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

5



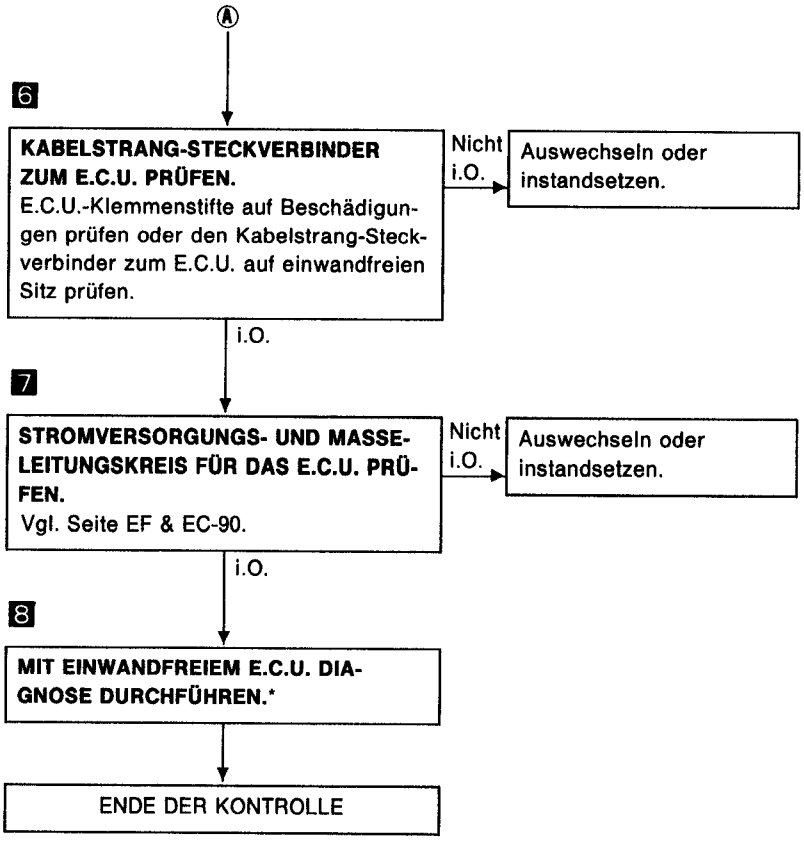
5 KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Einige Sekunden, nachdem der Zündschalter von AUS auf EIN gedreht wurde:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm²)
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Membran des Kraftstoff-Druckreglers prüfen.

i.O. ↓

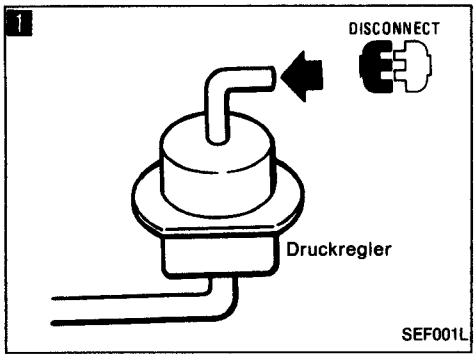
(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

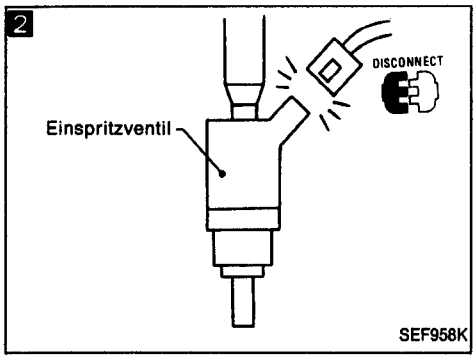
Diagnoseverfahren 10 — Motor stirbt beim Laufen ab (Forts.)

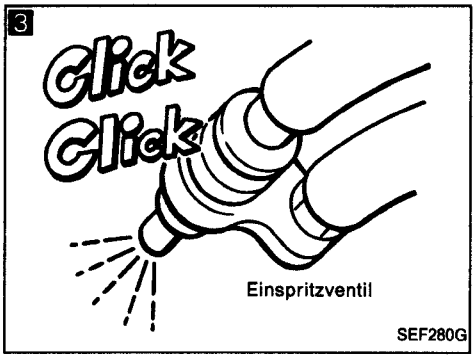


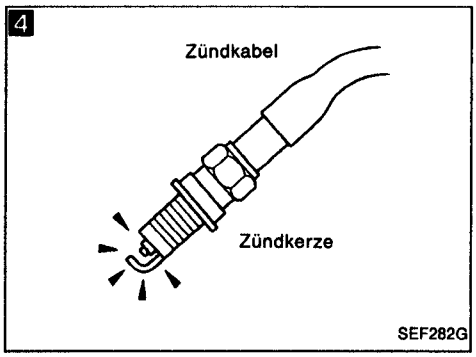
*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

Diagnoseverfahren 11 — Motor stirbt in heißem Zustand ab









1

KRAFTSTOFFABDAMPF PRÜFEN.
1. Unterdruckschlauch zum Kraftstoff-Druckregler trennen und Schlauch verschließen.
2. Probefahrt durchführen.
3. Verschwindet das Abwürgen des Motors?

Ja → Kraftstoffeigenschaften prüfen.

Nein ↓

2

LEISTUNGSAUSGLEICHSTEST DURCHFÜHREN.
Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

Nein → Weiter bei **5** .

Ja ↓

3

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Steckverbinder des Zündkabels abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓

4

ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

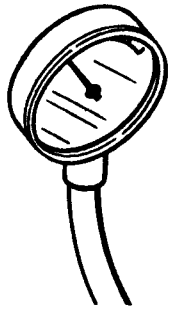
Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 11 — Motor stirbt in heißem Zustand ab (Forts.)

5 Kraftstoffdruckprüfer



SEF286G

Ⓐ

5

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Einige Sekunden, nachdem der Zündschalter von AUS auf EIN gedreht wurde:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm²)
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Membran des Kraftstoff-Druckreglers prüfen.

i.O.

6

KABELSTRANG-STECKVERBINDER ZUM E.C.U. PRÜFEN.
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O.

7

STROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
Vgl. Seite EF & EC-90.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O.

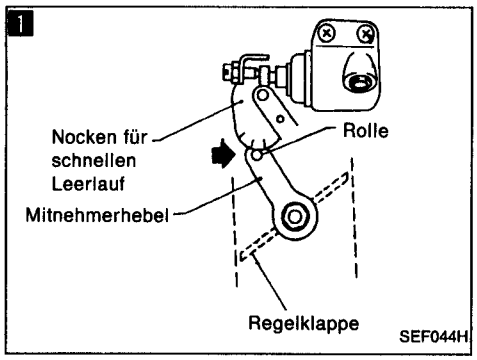
8

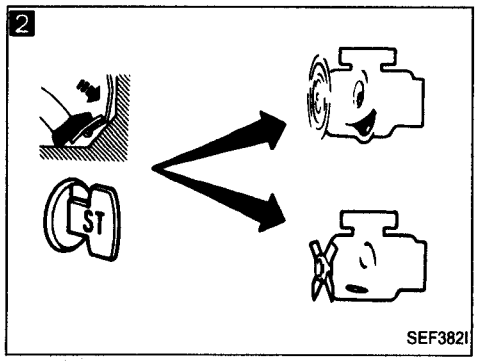
MIT EINWANDFREIEM E.C.U. DIAGNOSE DURCHFÜHREN.*

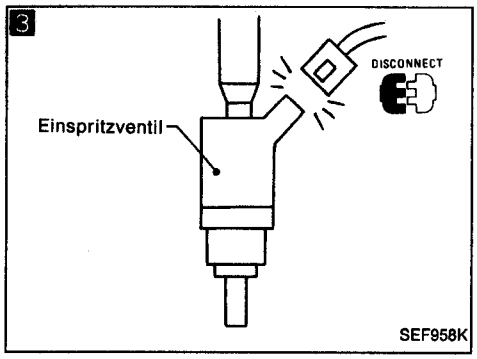
ENDE DER KONTROLLE

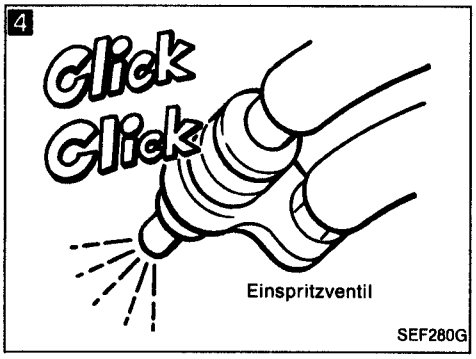
*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

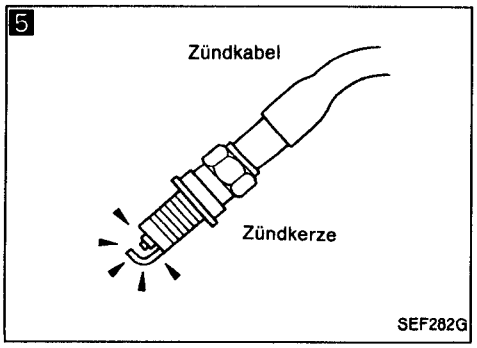
Diagnoseverfahren 12 — Motor stirbt bei kaltem Zustand ab











1

NOCKEN FÜR SCHNELLEN LEERLAUF PRÜFEN.
Hält der Nocken für schnellen Leerlauf den Mitnehmerhebel bei kaltem Motor in der richtigen Lage?

- Nein → Einstellung des Nockens für schnellen Leerlauf prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-148.)
- Ja ↓

2

A.A.C.-VENTIL PRÜFEN.
Kann der Motor angelassen werden, wenn bei kaltem Motor der Fahrpedal vollständig durchgetreten wird?

- Ja → A.A.C.-Ventil und Stromkreise prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-128.)
- Nein ↓

3

LEISTUNGSAUSGLEICHSTEST DURCHFÜHREN.
Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

- Nicht i.O. → Weiter bei 6 .
- i.O. ↓

4

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

- Nicht i.O. → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.
- i.O. ↓

5

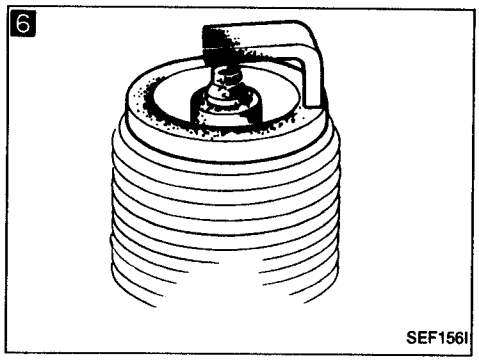
ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündspule vom Ventildeckel trennen.
2. Eine bekannt einwandfreie Zündkerze an die Zündspule anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

- Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)
- i.O. ↓

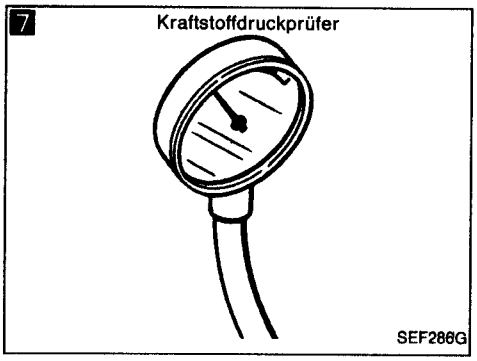
(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 12 — Motor stirbt bei kaltem Zustand ab (Forts.)

6



7



Ⓐ

6

ZÜNDKERZEN PRÜFEN.
Zündkerzen herausdrehen und auf Verschmutzung usw. überprüfen.

Nicht i.O. → Zündkerze(n) instandsetzen oder auswechseln.

i.O.

7

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Einige Sekunden, nachdem der Zündschalter von AUS auf EIN gedreht wurde:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm²)
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Membran des Kraftstoff-Druckreglers prüfen.

i.O.

8

KABELSTRANG-STECKVERBINDER ZUM E.C.U. PRÜFEN.
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O.

9

STROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
Vgl. Seite EF & EC-90.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O.

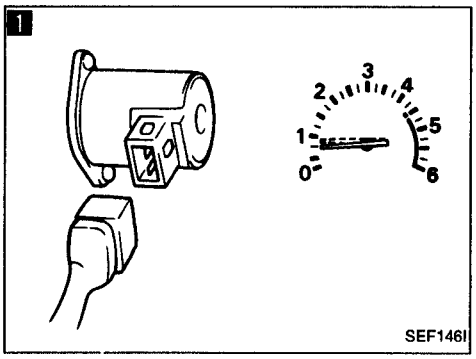
10

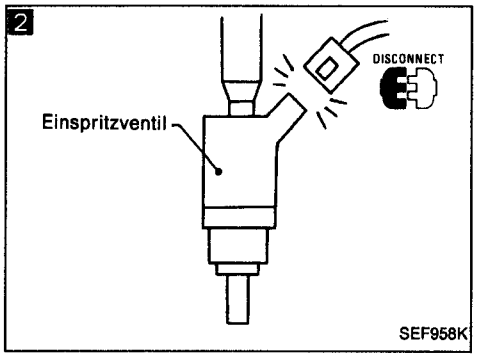
MIT EINWANDFREIEM E.C.U. DIAGNOSE DURCHFÜHREN.*

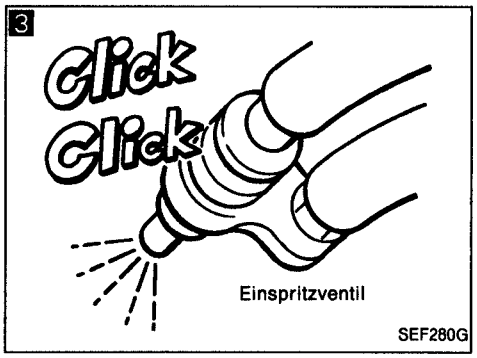
ENDE DER KONTROLLE

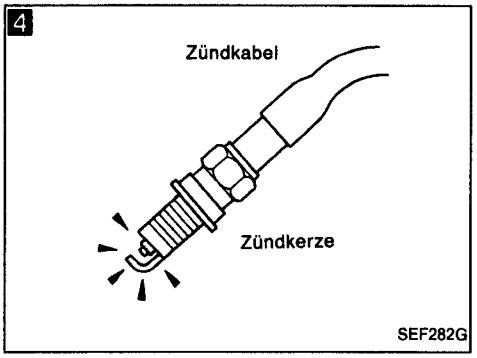
*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

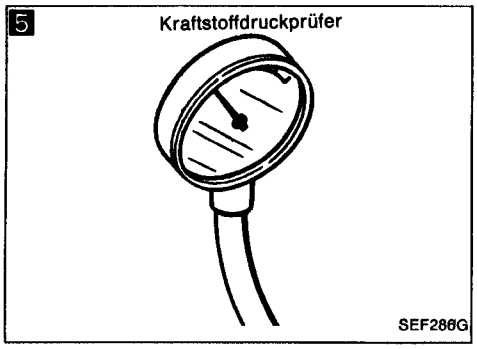
Diagnoseverfahren 13 — Motor stirbt bei kurzfristiger Betätigung des Fahrpedals ab











1

A.A.C.-VENTIL PRÜFEN.
Fällt die Motordrehzahl ab, wenn der Kabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abgezogen wird?

Nein → A.A.C.-Ventil und Stromkreis prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-128.)

Ja ↓

2

LEISTUNGSAUSGLEICHSTEST DURCHFÜHREN.
Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

Nein → Weiter bei **5** .

Ja ↓

3

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓

4

ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

5

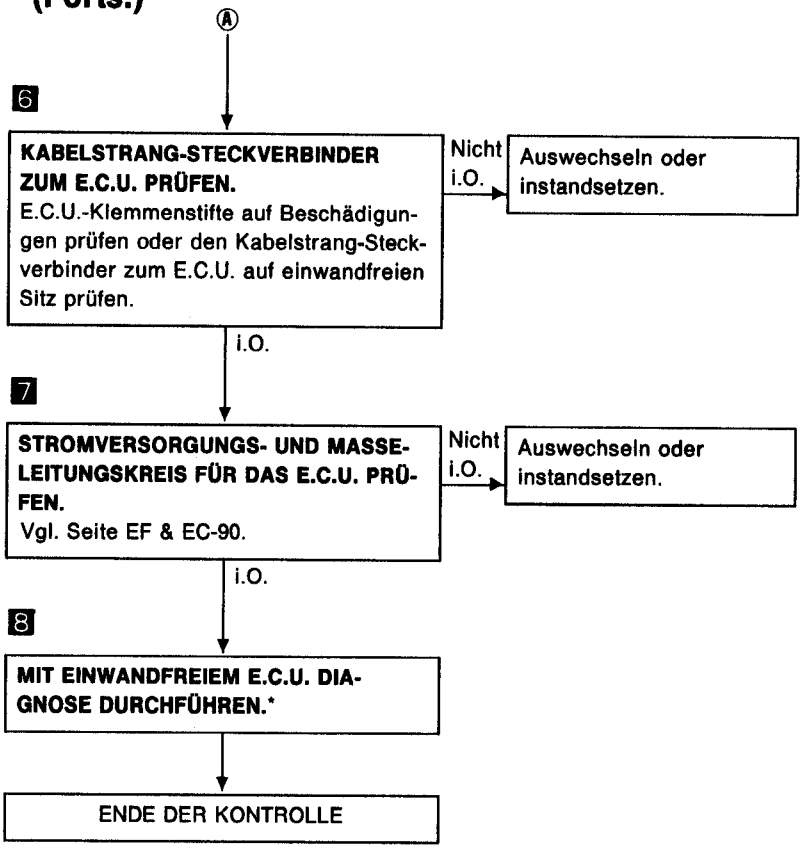
KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Einige Sekunden, nachdem der Zündschalter von AUS auf EIN gedreht wurde:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm²)
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Membran des Kraftstoff-Druckreglers prüfen.

i.O. ↓

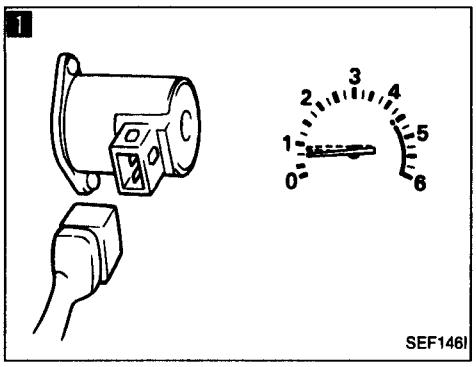
(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 13 — Motor stirbt bei kurzfristiger Betätigung des Fahrpedals ab (Forts.)



*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

Diagnoseverfahren 14 — Motor stirbt nach der Verzögerung ab

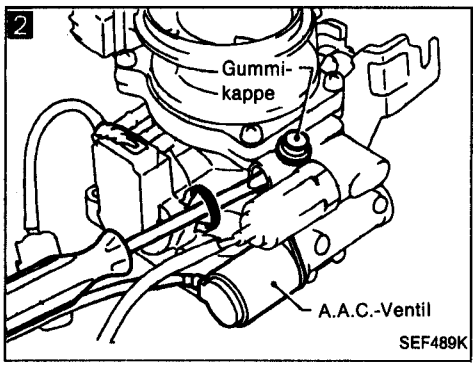


1

A.A.C.-VENTIL PRÜFEN.
Fällt die Motordrehzahl ab, wenn der Kabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abgezogen wird?

Nein → A.A.C.-Ventil und Stromkreis prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-128.)

Ja ↓

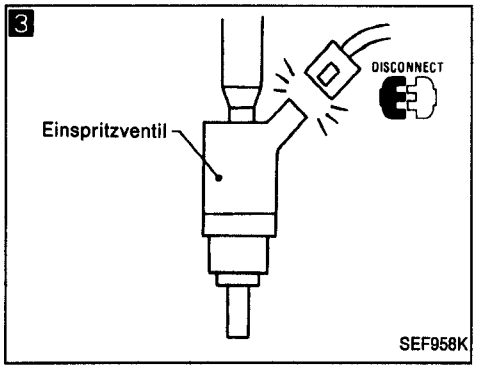


2

LEERLAUF-EINSTELLSCHRAUBE AUF VERSTOPFUNG/FESTGEHEN PRÜFEN.
1. Kabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abziehen.
2. Kann die Motordrehzahl durch Drehen der Leerlauf-Einstellschraube auf 650 ± 50/min (A/T in Stellung "N") eingestellt werden?

Nein → A.A.C.-Ventil bzw. Regelklappengehäuse auf Verstopfung prüfen.

Ja ↓



3

LEISTUNGSAUSGLEICHSTEST DURCHFÜHREN.
Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

Nein → Weiter bei **6** .

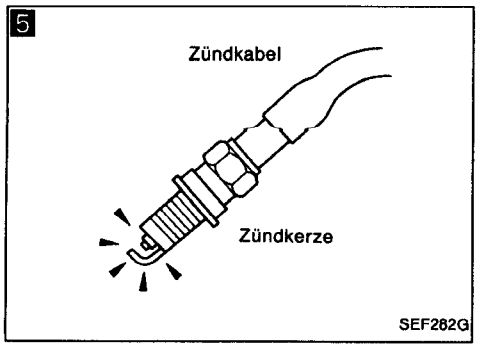
Ja ↓

4

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓



5

ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

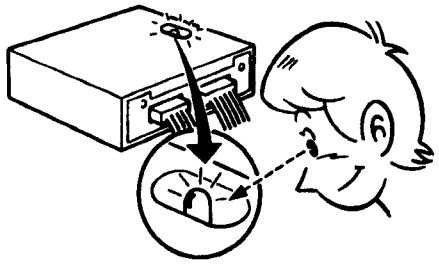
(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 14 — Motor stirbt nach der Verzögerung ab (Forts.)

6 Kraftstoffdruckprüfer

SEF286G

7



SEF152I

Ⓐ

6

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Einige Sekunden, nachdem der Zündschalter von AUS auf EIN gedreht wurde:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm²)
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Membran des Kraftstoff-Druckreglers prüfen.

i.O. ↓

7

ABGAS-SENSOR PRÜFEN.
1. MONITOR DES ABGAS-SENSORS in SELBSTDIAGNOSEART I auswählen. (Vgl. Seite EF & EC-43.)
2. Eine Motordrehzahl von 2.000/min beibehalten (Motor ohne Last) und prüfen, ob die ROTE L.E.D. am E.C.U. innerhalb von 10 Sekunden häufiger als fünfmal blinkt.

Nicht i.O. → Abgas-Sensor auswechseln.

i.O. ↓

8

KABELSTRANG-STECKVERBINDER ZUM E.C.U. PRÜFEN.
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

9

STROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
Vgl. Seite EF & EC-90.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

10

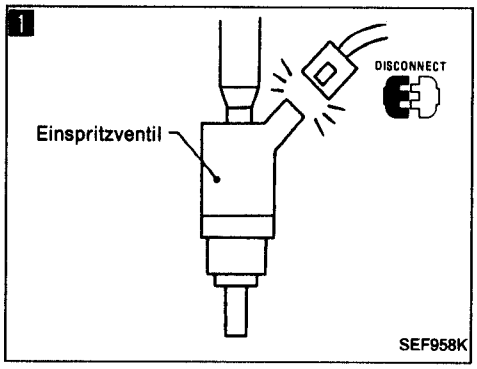
MIT EINWANDFREIEM E.C.U. DIAGNOSE DURCHFÜHREN.*

↓

ENDE DER KONTROLLE

*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

Diagnoseverfahren 15 — Motor stirbt in Beschleunigungsphase oder beim Fahren mit gleichbleibender Geschwindigkeit ab

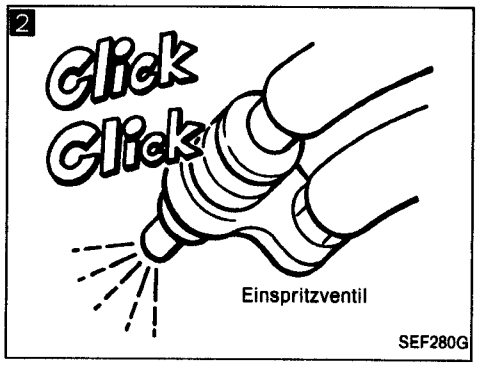


1

LEISTUNGSAUSGLEICHSTEST DURCHFÜHREN.
Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

Nein → Weiter bei **4** .

Ja ↓

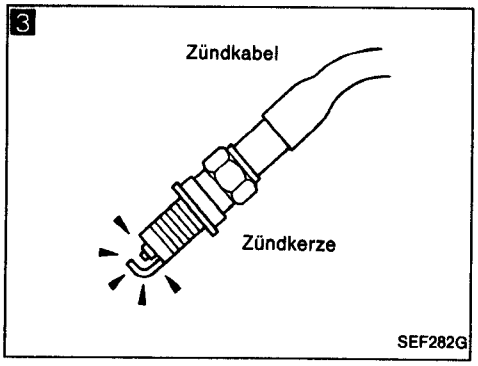


2

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓

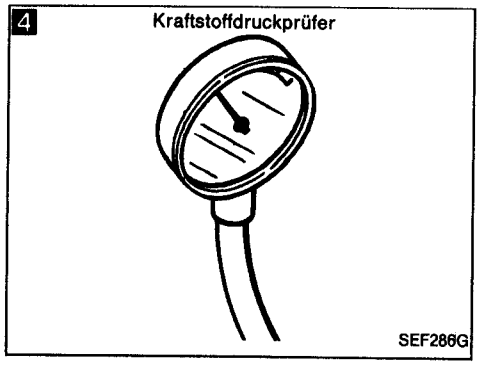


3

ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓



4

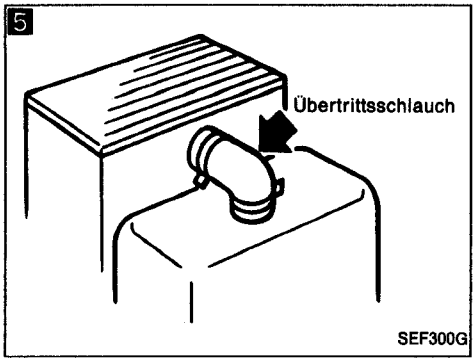
KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Einige Sekunden, nachdem der Zündschalter von AUS auf EIN gedreht wurde:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm²)
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Kraftstoffpumpe, ihren Stromkreis und Kraftstoff-Druckregler prüfen.

i.O. ↓

(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 15 — Motor stirbt in Beschleunigungsphase oder beim Fahren mit gleichbleibender Geschwindigkeit ab (Forts.)



Ⓐ

5

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
Erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Übertrittsschlauch zusammengedrückt wird (um die Übertrittsluftzufuhr herabzusetzen)?.

Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

Nein ↓

6

KABELSTRANG-STECKVERBINDER ZUM E.C.U. PRÜFEN.
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

7

STROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
Vgl. Seite EF & EC-90.

Ja → Auswechseln oder instandsetzen.

Nein ↓

8

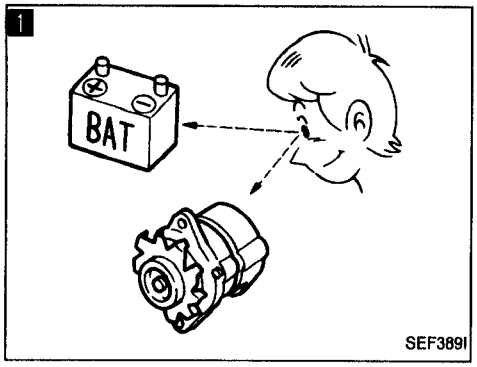
MIT EINWANDFREIEM E.C.U. DIAGNOSE DURCHFÜHREN.*

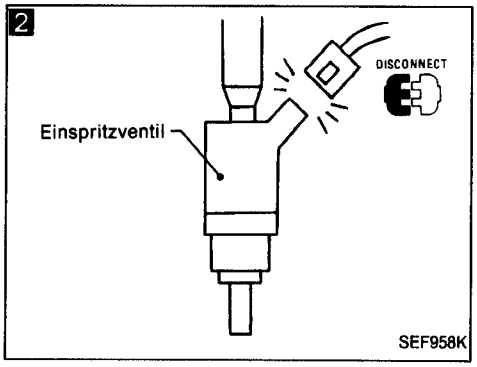
↓

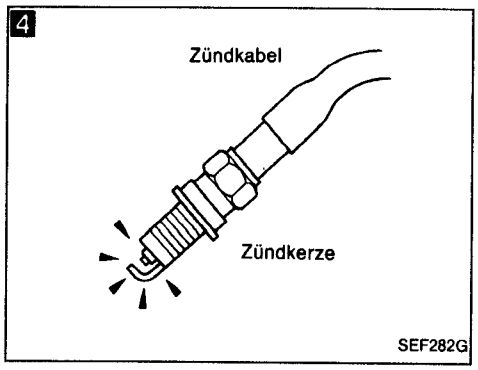
ENDE DER KONTROLLE

*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

Diagnoseverfahren 16 — Motor stirbt bei starker elektrischer Belastung ab







1

BATTERIE UND DREHSTROMGENERATOR PRÜFEN.
Zustand von Batterie und Drehstromgenerator prüfen. (Vgl. Abschnitt EL.)

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

2

LEISTUNGSAUSGLEICHSTEST DURCHFÜHREN.
Fällt bei einem Zylinder die Motordrehzahl nicht kurzfristig ab, wenn Kabelstrang-Steckverbinder des Einspritzventils nacheinander einzeln abgezogen werden?

Nein → Weiter bei **5** .

Ja ↓

3

EINSPRITZVENTIL PRÜFEN.
1. Kurbelwinkel-Sensor zusammen mit Zündverteiler vom Motor ausbauen. (Kabelstrang-Steckverbinder sollte nicht abgezogen wird.)
2. Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
3. Zündung EINSCHALTEN. (Motor nicht anlassen.)
4. Zeigt jedes Einspritzventil ein Betriebsgeräusch, wenn die Kurbelwinkel-Sensorwelle durchgedreht wird?

Nein → Einspritzventil(e) und Stromkreis(e) prüfen.

Ja ↓

4

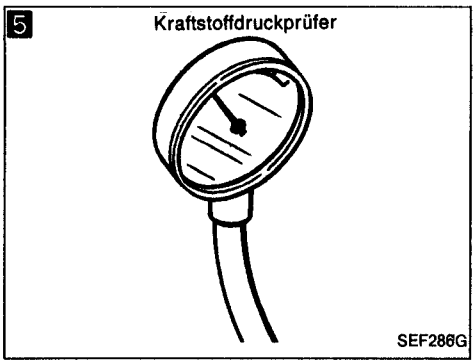
ZÜNDFUNKEN PRÜFEN.
1. Zündkabel vom Ventildeckel trennen.
2. Einwandfreie Zündkerze ans Zündkabel anschließen.
3. Spitze der Zündkerze an Masse halten und Motor mit Anlasser durchdrehen.
4. Zündfunken prüfen.

Nicht i.O. → Zündspule, Leistungstransistor und Stromkreise überprüfen. (Vgl. Seite EF & EC-101.)

i.O. ↓

(Weiter bei Ⓐ auf der nächsten Seite.)

Diagnoseverfahren 16 — Motor stirbt bei starker elektrischer Belastung ab (Forts.)



Ⓐ

5

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Einige Sekunden, nachdem der Zündschalter von AUS auf EIN gedreht wurde:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm²)
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Membran des Kraftstoff-Druckreglers prüfen.

i.O. ↓

6

KABELSTRANG-STECKVERBINDER ZUM E.C.U. PRÜFEN.
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

7

STROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS FÜR DAS E.C.U. PRÜFEN.
Vgl. Seite EF & EC-90.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

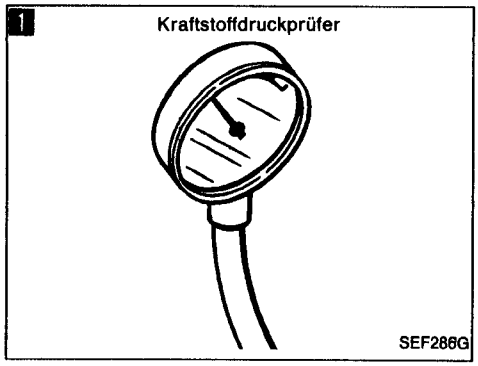
8

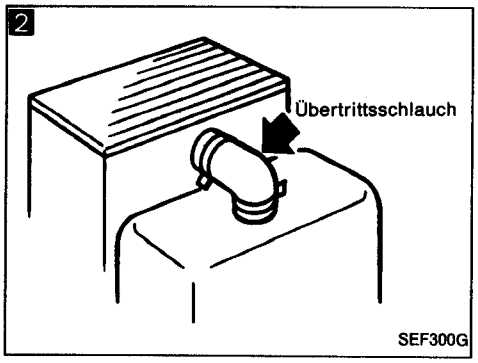
MIT EINWANDFREIEM E.C.U. DIAGNOSE DURCHFÜHREN.*

↓

ENDE DER KONTROLLE

*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.





Diagnoseverfahren 17 — Ungenügende Leistung und Stottern des Motors

1

KRAFTSTOFFDRUCK PRÜFEN.

1. Kraftstoffdruck auf Null verringern. (Vgl. Seite EF & EC-147.)
2. Kraftstoffdruckprüfer anschließen und Druck messen.
   Einige Sekunden, nachdem der Zündschalter von AUS auf EIN gedreht wurde:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm²)
   Bei Leerlaufdrehzahl:
   Ungefähr 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm²)

Nicht i.O. → Membran des Kraftstoff-Druckreglers prüfen.

i.O. ↓

2

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
Erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Übertrittsschlauch zusammengedrückt wird (um die Übertrittsluftzufuhr herabzusetzen)?.

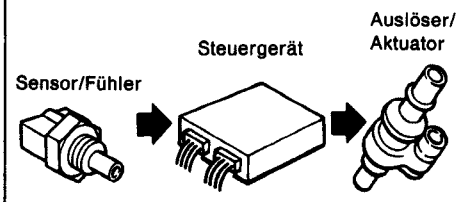
Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

Nein ↓

ENDE DER KONTROLLE

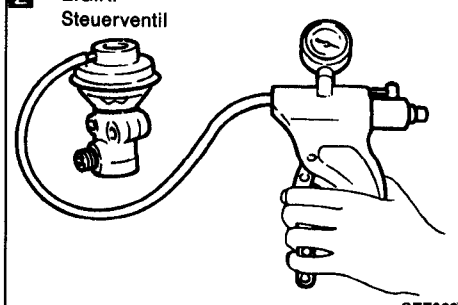
Diagnoseverfahren 18 — Klopfen des Motors

1



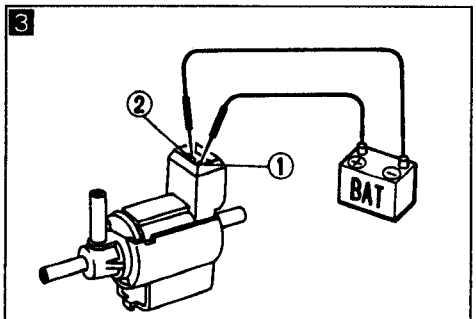
SEF300K

2



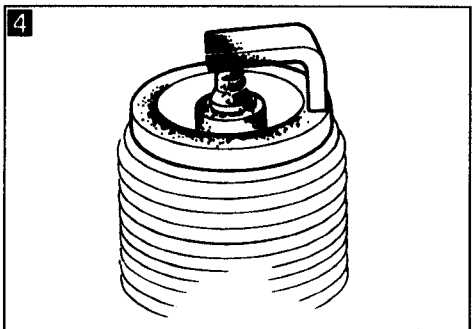
SEF820F

3



SEF003L

4



SEF156I

1

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
Erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Übertrittsschlauch zusammengedrückt wird (um die Übertrittsluftzufuhr herabzusetzen)?.

Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

Nein ↓

2

E.G.R.-FUNKTION PRÜFEN.
1. Mit einer handbetätigten Unterdruckpumpe unmittelbar auf das E.G.R.-Ventil einen Unterdruck einwirken lassen.
2. Kontrollieren, ob der Motor unrund läuft oder abstirbt.

Nein → E.G.R.-Ventil auf Festgehen prüfen.

Ja ↓

3

E.G.R.-STEUERUNGSMAGNETVENTIL PRÜFEN.
1. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.G.R.-Steuerungsmagnetventil abziehen.
2. An die Klemme des E.G.R.-Steuerungsmagnetventils die Batteriespannung anlegen und auf Betriebsgeräusch achten.

Nicht i.O. → Magnetventil und Stromkreis prüfen.

i.O. ↓

4

UNTERDRUCKSCHLÄUCHE PRÜFEN.
Folgende Unterdruckschläuche auf Verstopfung, Rißbildung und schlechte Verbindung prüfen:
a) Unterdruckschlauch zwischen E.G.R.-Steuerungsventil und E.G.R.-Steuerungsmagnetventil.
b) Unterdruckschlauch zwischen E.G.R.-Steuerungsmagnetventil und Regelklappengehäuse-Anschlußstutzen.
c) Unterdruckschlauch zwischen E.G.R.-Steuerungsmagnetventil und Luftführungskanal.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

5

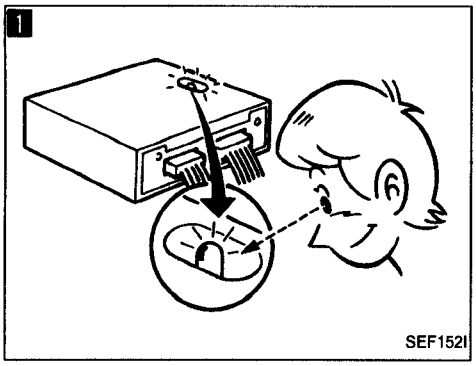
VERBRENNUNGSRAUM AUF ÖL-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN
Zündkerzen herausdrehen und auf Ölverschmutzung prüfen.

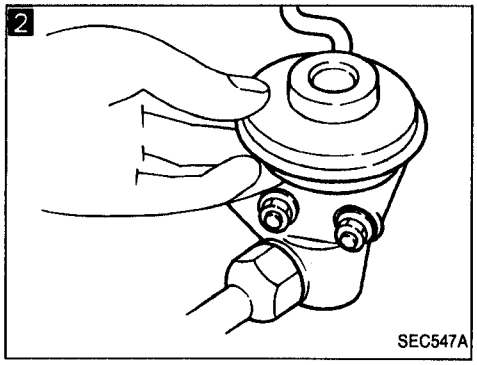
Ja → Kolben, Kolbenringe, Ventile, Ventilsitze, Ventilschaftabdichtungen, Motorölstand usw. prüfen.

Nein ↓

ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 19 — Zucken des Motors





1

ABGAS-SENSOR PRÜFEN.
1. MONITOR DES ABGAS-SENSORS in SELBSTDIAGNOSEART I auswählen. (Vgl. Seite EF & EC-43.)
2. Eine Motordrehzahl von 2.000/min beibehalten (Motor ohne Last) und prüfen, ob die ROTE L.E.D. am E.C.U. innerhalb von 10 Sekunden häufiger als fünfmal blinkt.

Nicht i.O. → Abgas-Sensor(en) auswechseln.

i.O. ↓

2

E.G.R.-VENTIL PRÜFEN.
E.G.R.-Ventil auf Festgehen prüfen.

Nicht i.O. → Auswechseln oder instandsetzen.

i.O. ↓

3

MIT EINWANDFREIEM E.C.U. DIAGNOSE DURCHFÜHREN.*

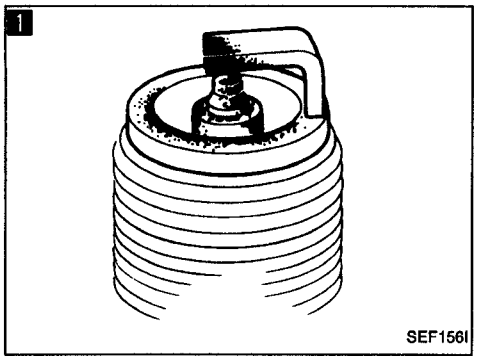
i.O. ↓

ENDE DER KONTROLLE

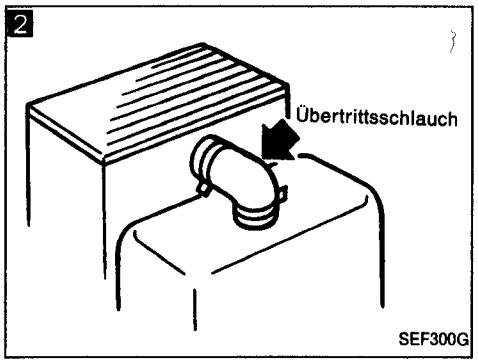
*: Das E.C.U. kann die Störungsursache sein, dies ist aber selten der Fall.

Diagnoseverfahren 20 — Rückschlagen

1



2



1

ZÜNDKERZEN PRÜFEN.
Zündkerzen herausdrehen und auf Verschmutzung usw. überprüfen.

Nicht i.O. → Zündkerze(n) instandsetzen oder auswechseln.

i.O. ↓

2

AUF ANSAUGLUFT-UNDICHTIGKEITEN PRÜFEN.
Erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Übertrittsschlauch zusammengedrückt wird (um die Übertrittsluftzufuhr herabzusetzen)?.

Ja → Undichtigkeit feststellen und instandsetzen.

Nein ↓

3

EINLASSVENTILE AUF RÜCKSTÄNDE PRÜFEN.
Ggf. Rückstände an Einlaßventilen entfernen.

↓

ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 21 — Nachzünden/Nachverbrennen

MOTORTEMPERATUR-SENSOR PRÜFEN.
Motortemperatur-Sensor und Stromkreis prüfen. (Vgl. Seite EF & EC-99.)

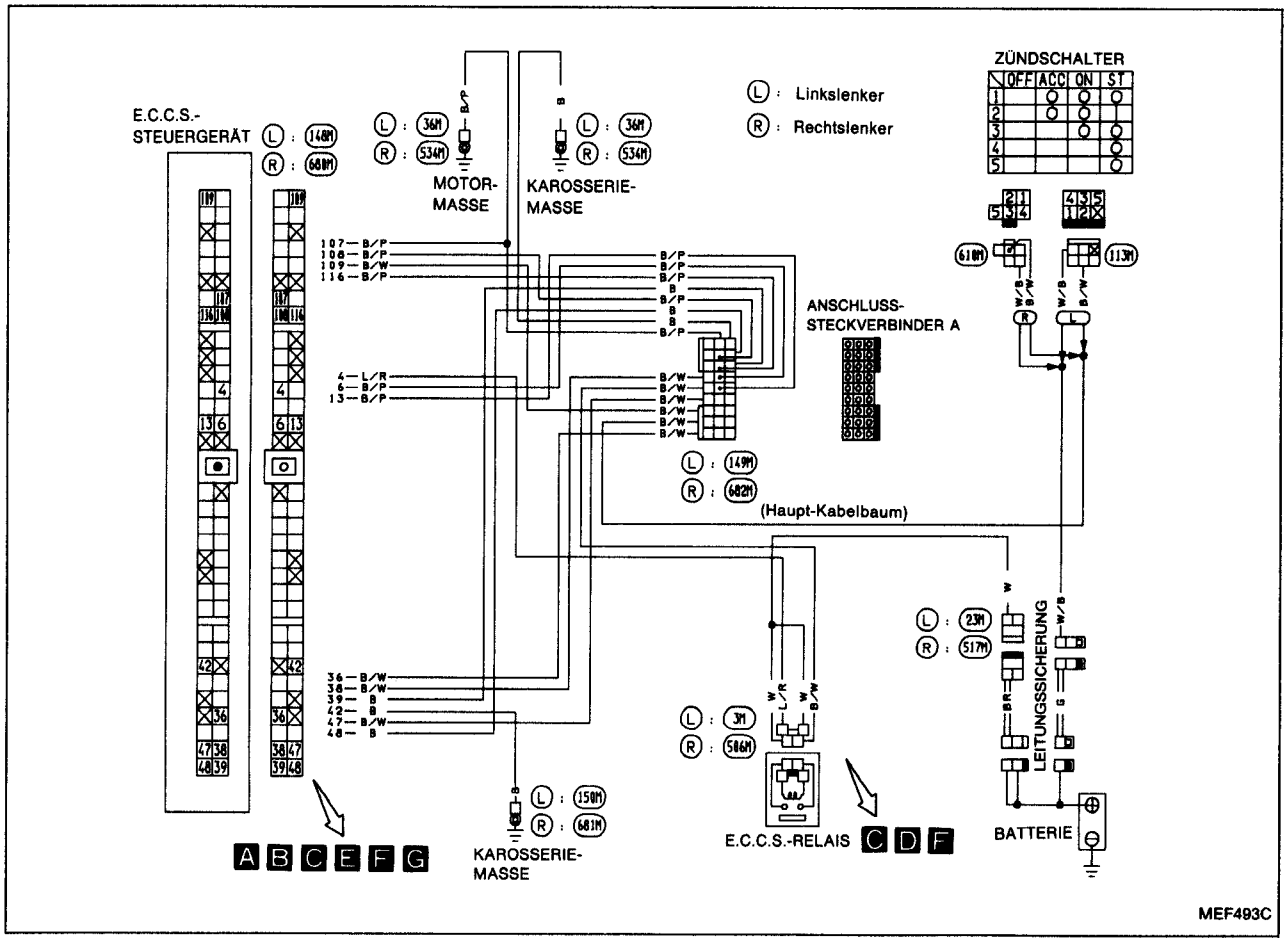
Nicht i.O. → Instandsetzen oder auswechseln.

i.O. ↓

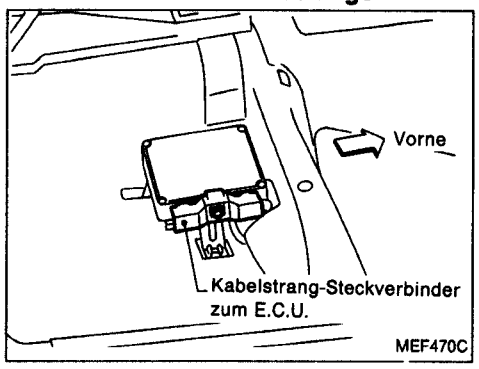
ENDE DER KONTROLLE

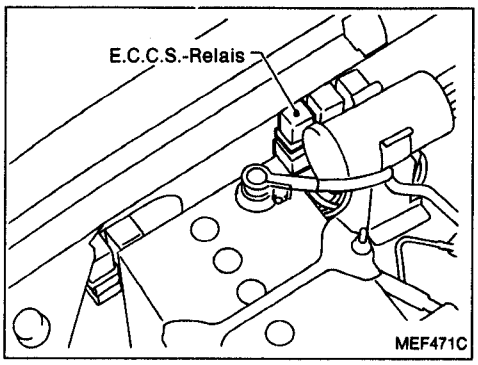
Diagnoseverfahren 22

HAUPTSTROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS
(Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

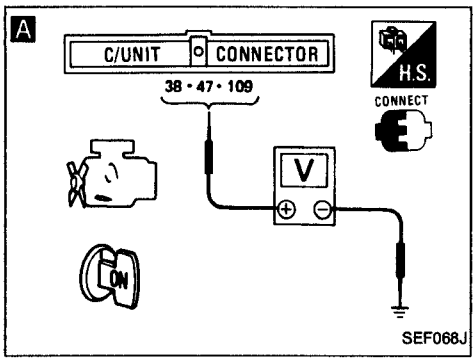


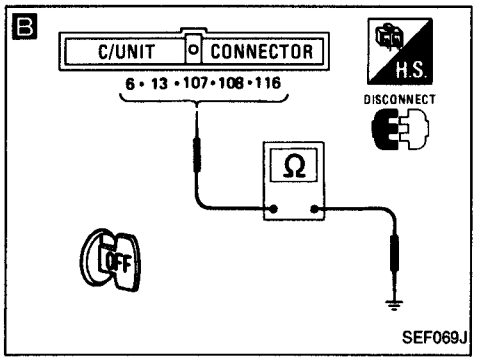
Kabelbaum und Kabelstränge

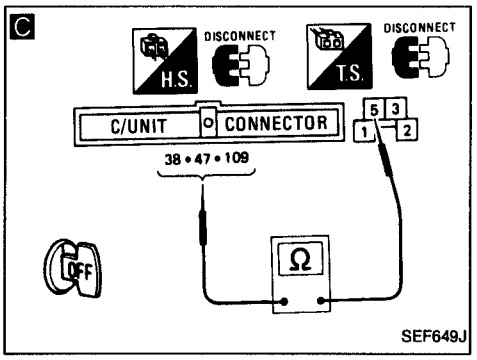


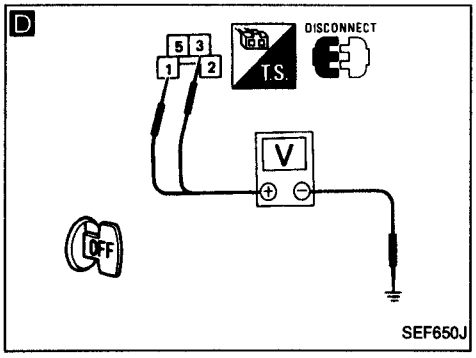


Diagnoseverfahren 22 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemmen 38, 47, 109 und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

i.O. → **B** MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen 6, 13, 107, 108, 116 und Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. → E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nicht i.O. ↓

C KABELSTRANG-DURCHGANG ZWISCHEN E.C.C.S.-RELAIS UND E.C.U. PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) E.C.C.S.-Relais trennen.
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen 38, 47, 109 und Klemme 5 prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A
  Ⓛ: 149M,
  Ⓡ: 682M
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und E.C.C.S.-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

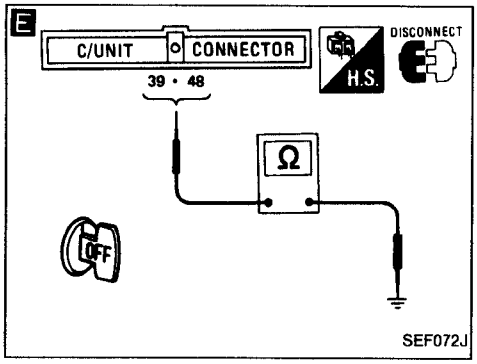
D SPANNUNG ZWISCHEN E.C.C.S.-RELAIS UND MASSE PRÜFEN.
1) Spannung zwischen Klemmen 1, 3 und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

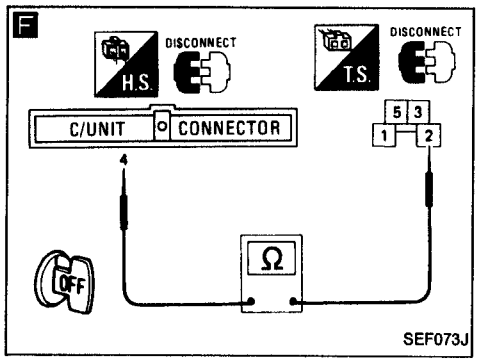
Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Leitungssicherung "BR"
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.C.S.-Relais und Batterie

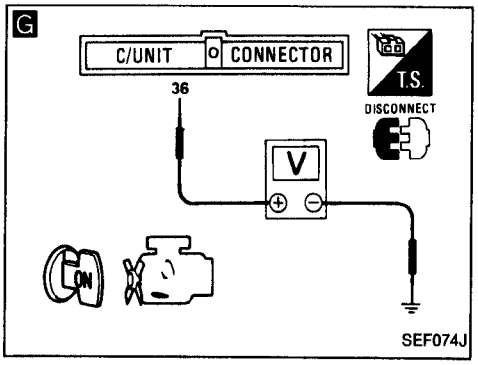
Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓ Ⓐ

Diagnoseverfahren 22 (Forts.)







Ⓐ

E

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen ㊴, ㊽ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A
  Ⓛ: 149M ,
  Ⓡ: 682M
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Motor-Masse

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

F

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ④ und Klemme ②
prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

G

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ㊱ und Masse prüfen.
Spannung: Batterlespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A
  Ⓛ: 149M ,
  Ⓡ: 682M
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündschalter und E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEIL PRÜFEN
(E.C.C.S.-Relais).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-140.)

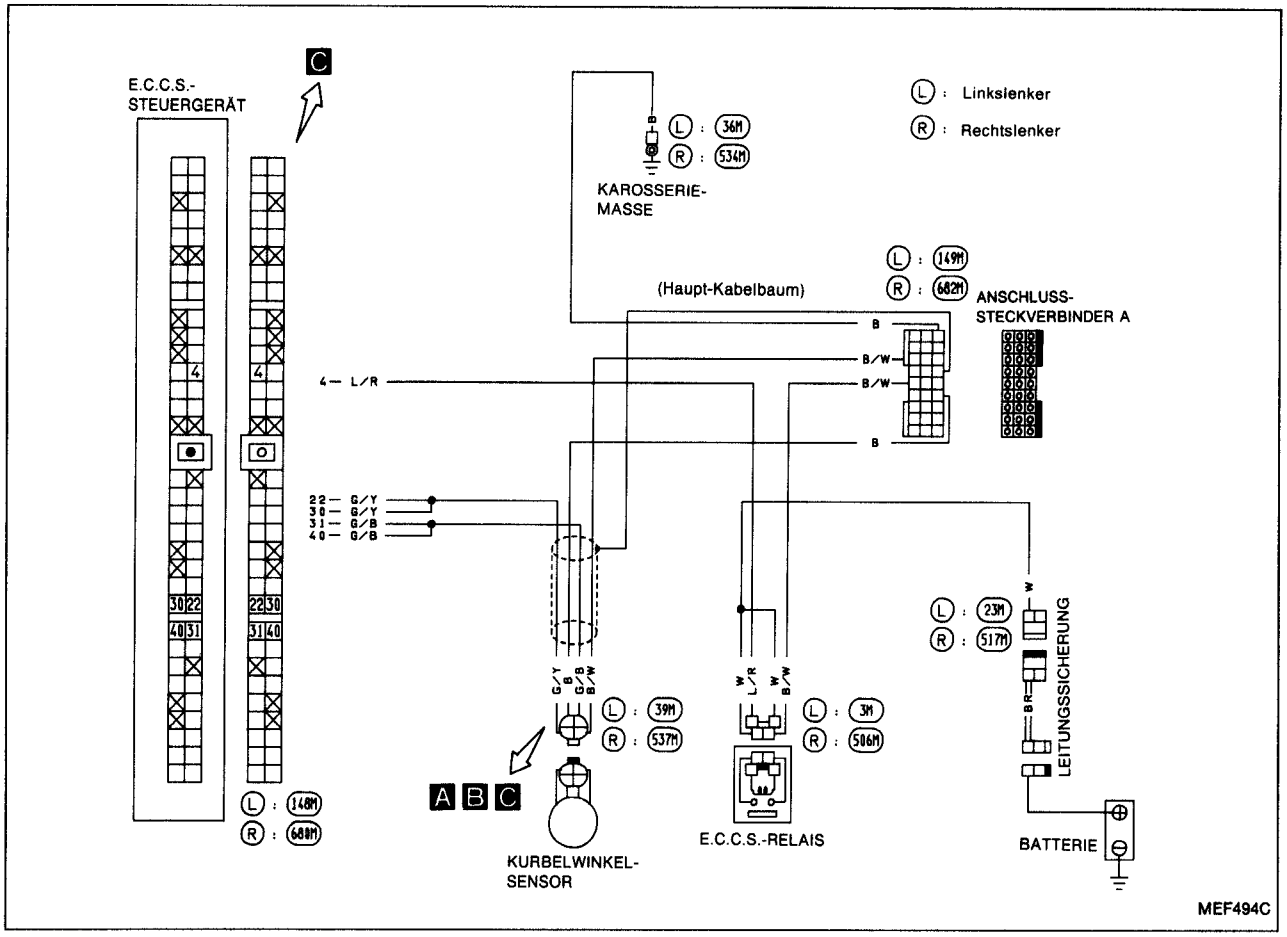
Nicht i.O. → E.C.C.S.-Relais auswechseln.

i.O.

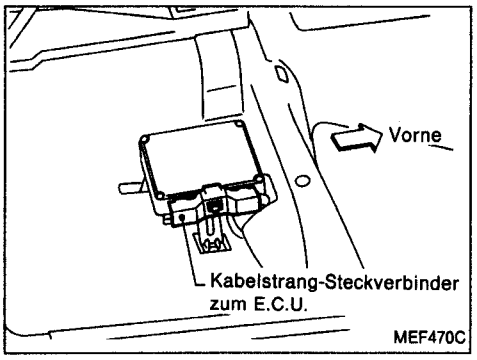
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

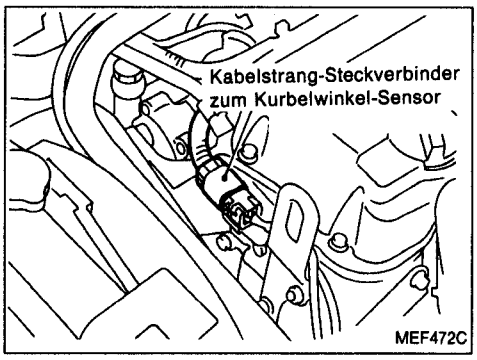
Diagnoseverfahren 23

KURBELWINKEL-SENSOR (Schlüsselzahl 11)

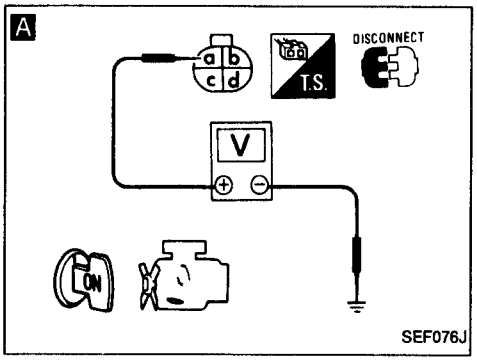


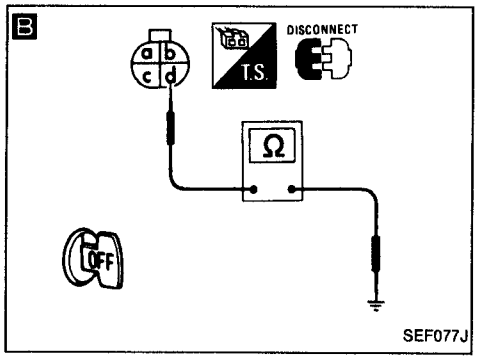
Kabelbaum und Kabelstränge

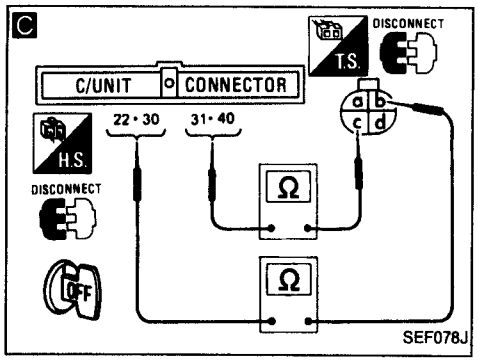




Diagnoseverfahren 23 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A
  Ⓛ: 149M ,
  Ⓡ: 682M
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und E.C.C.S.-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓓ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A
  Ⓛ: 149M ,
  Ⓡ: 682M
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und Masse

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓒ und E.C.U.-Klemmen ㉛ , ㊵ (1°-Signal), Klemme ⓑ und E.C.U.-Klemmen ㉒, ㉚ (180°-Signal) prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEIL PRÜFEN (Kurbelwinkel-Sensor).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-139.)

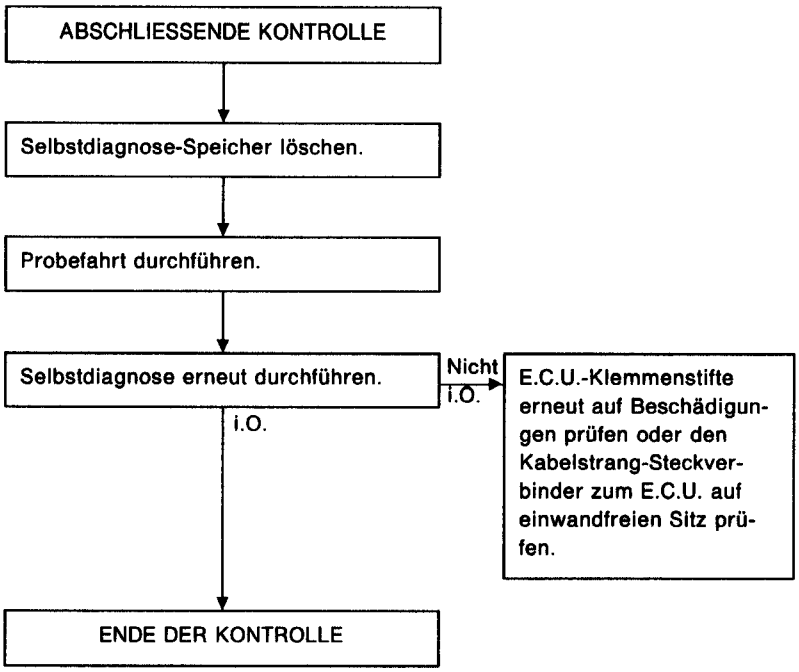
Nicht i.O. → Kurbelwinkel-Sensor auswechseln.

i.O.

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

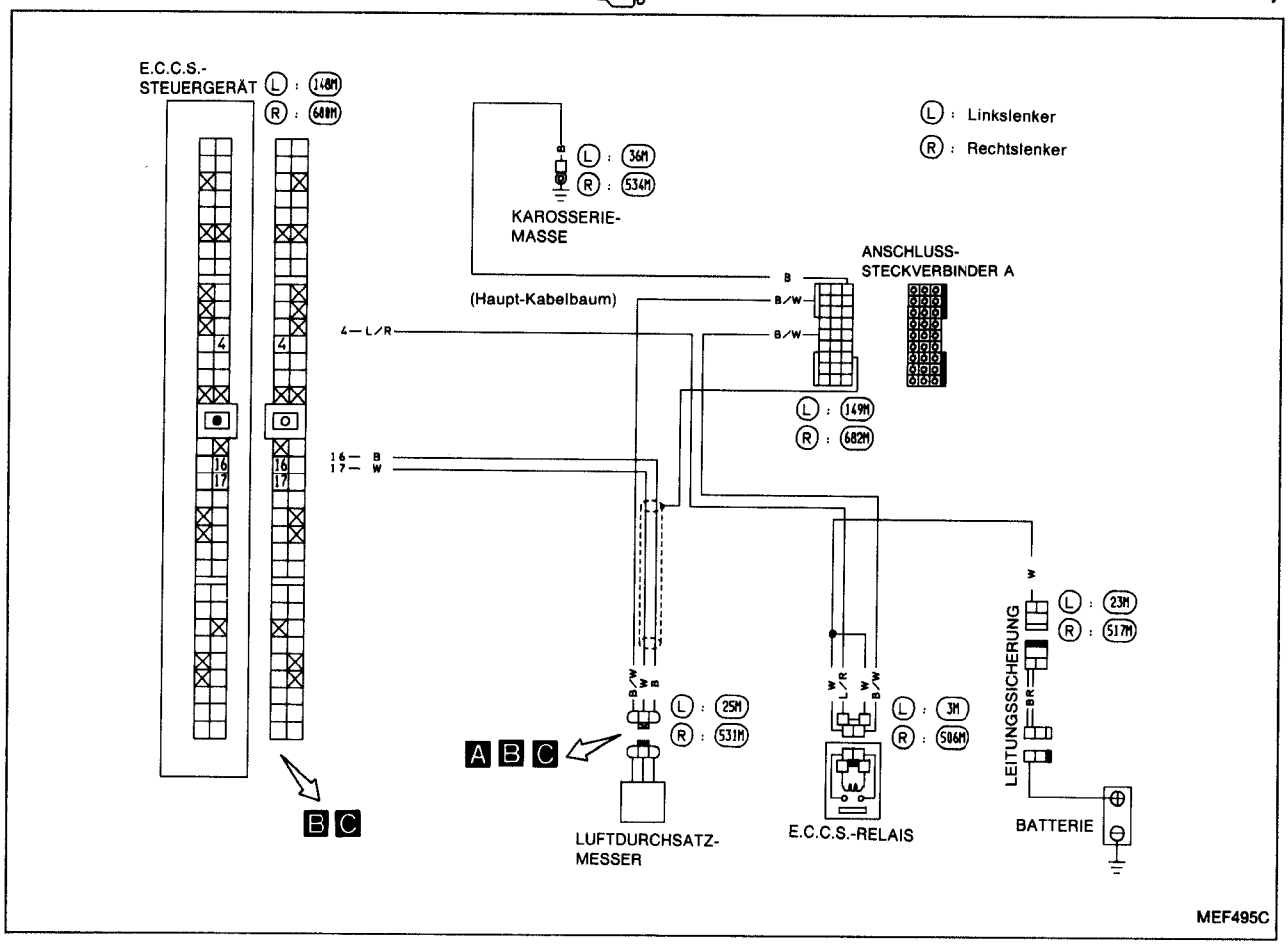
Diagnoseverfahren 23 (Forts.)

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

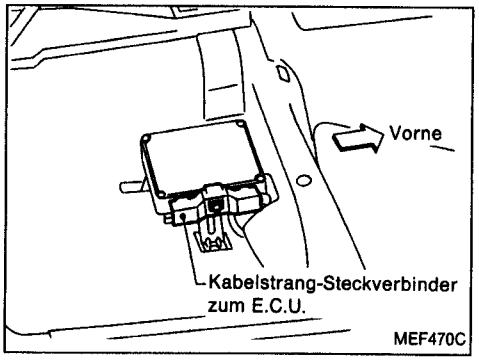


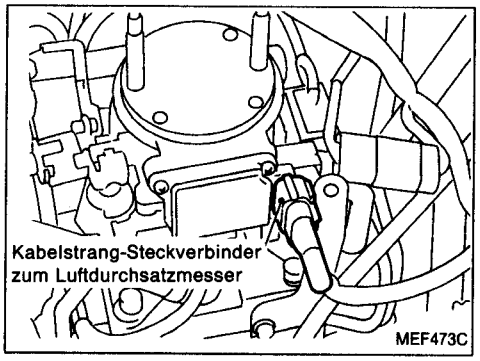
Diagnoseverfahren 24

LUFTDURCHSATZMESSER (Schlüsselzahl 12) (CHECK) (GEGENSTAND FÜR MOTOR-KONTROLLEUCHTE)

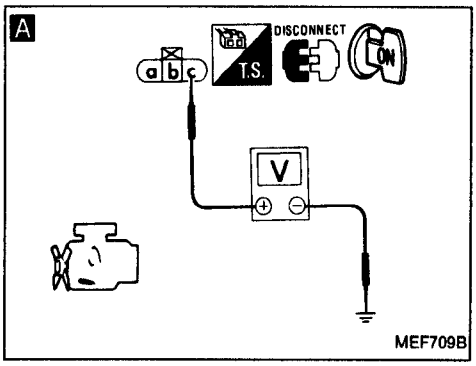


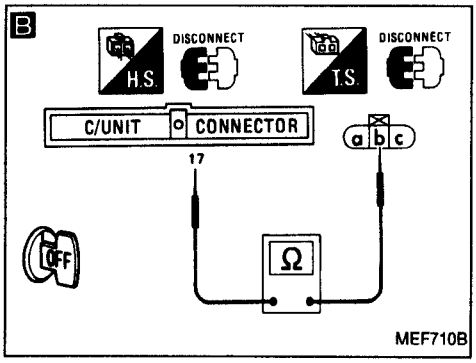
Kabelbaum und Kabelstränge

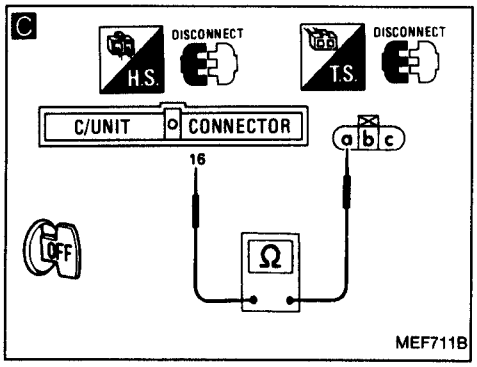




Diagnoseverfahren 24 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftdurchsatzmesser abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓒ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A
  Ⓛ: (149M),
  Ⓡ: (682M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Luftdurchsatzmesser und E.C.C.S.-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓑ und E.C.U.-Klemme ⑰ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓐ und E.C.U.-Klemme ⑯ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEIL PRÜFEN
(Luftdurchsatzmesser).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-141.)

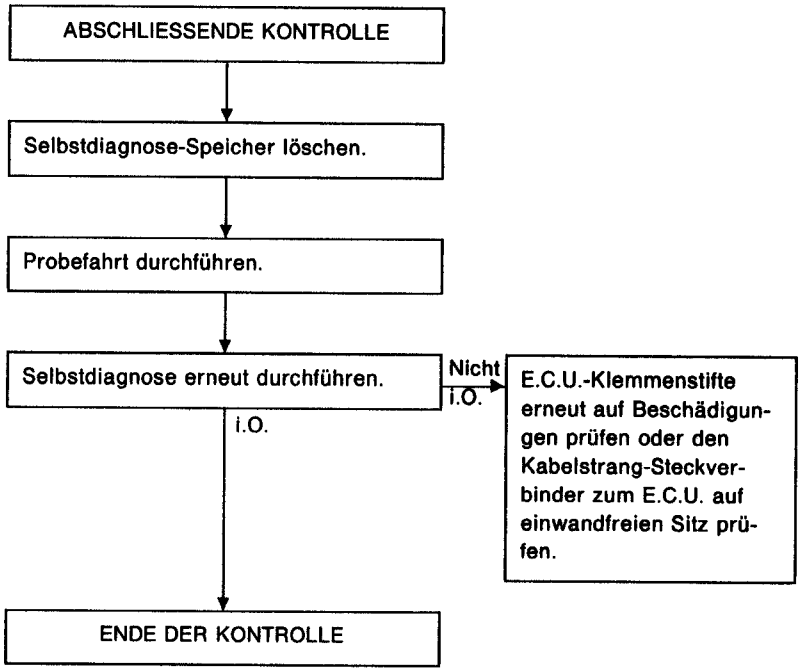
Nicht i.O. → Luftdurchsatzmesser auswechseln.

i.O.

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

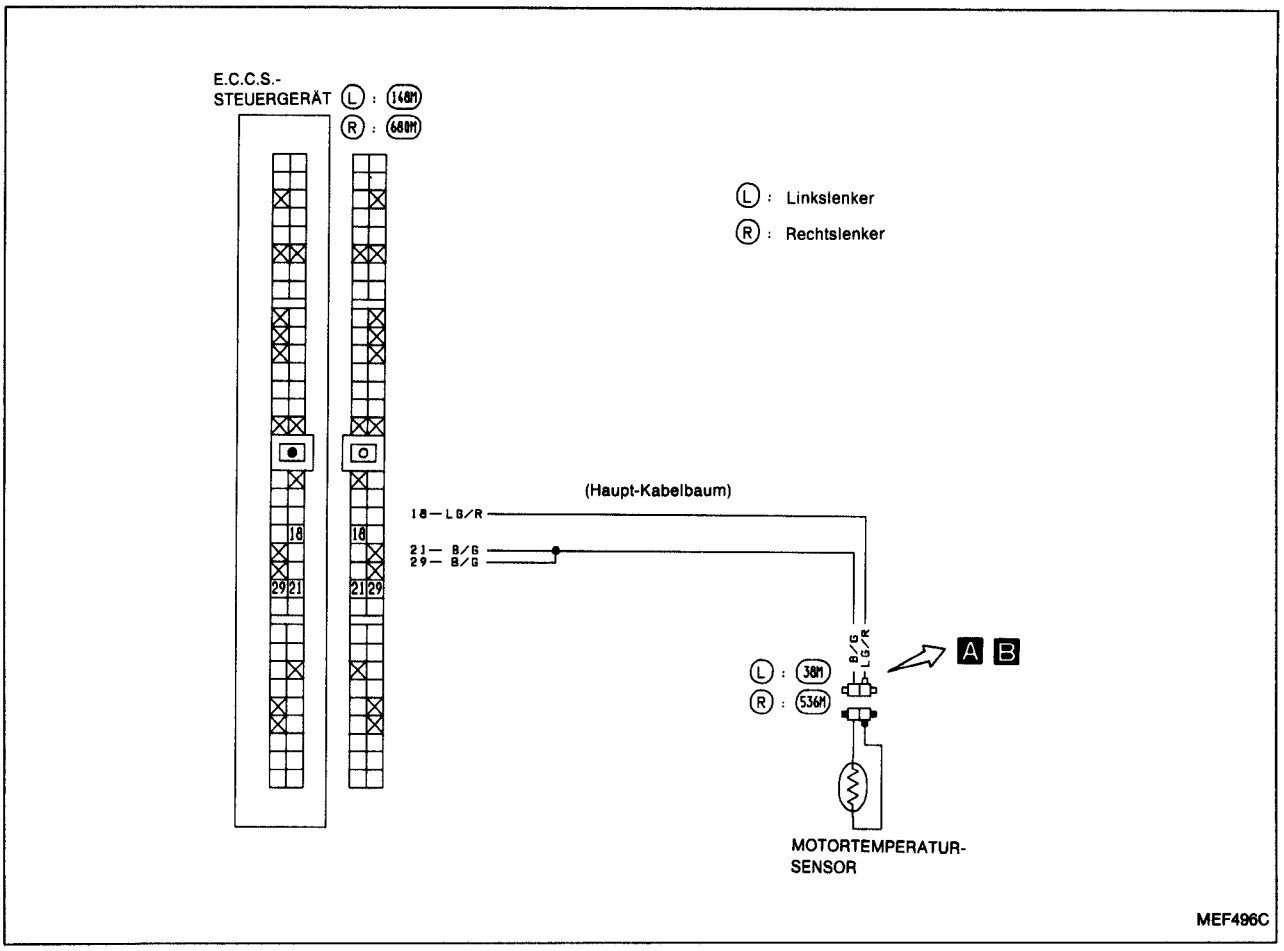
Diagnoseverfahren 24 (Forts.)

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

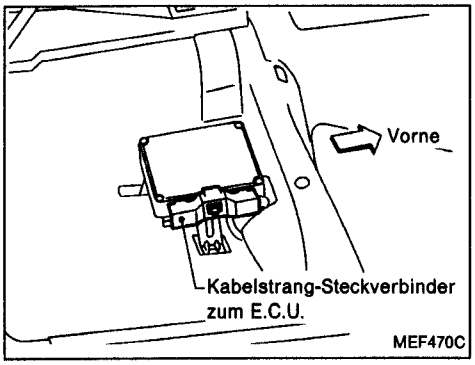


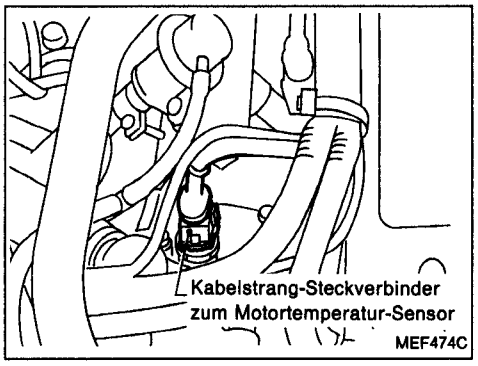
Diagnoseverfahren 25

MOTORTEMPERATUR-SENSOR (Schlüsselzahl 13) CHECK (GEGENSTAND FÜR MOTOR-KONTROLLEUCHTE)

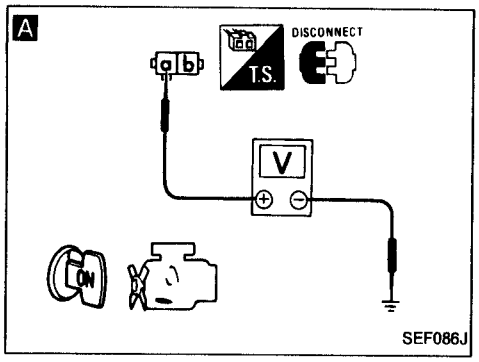


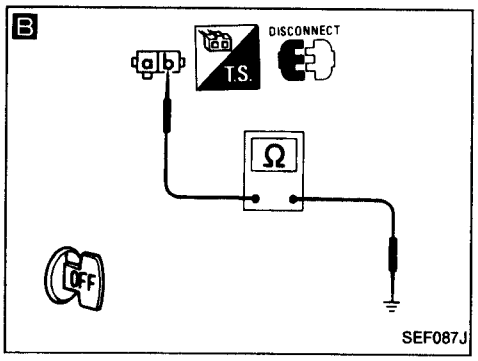
Kabelbaum und Kabelstränge





Diagnoseverfahren 25 (Forts.)





BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Motortemperatur-Sensor abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Ungefähr 5V

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓑ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN
(Motortemperatur-Sensor).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-141.)

Nicht i.O. → Motortemperatur-Sensor auswechseln.

i.O. ↓

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

↓

Probefahrt durchführen.

↓

Selbstdiagnose erneut durchführen.

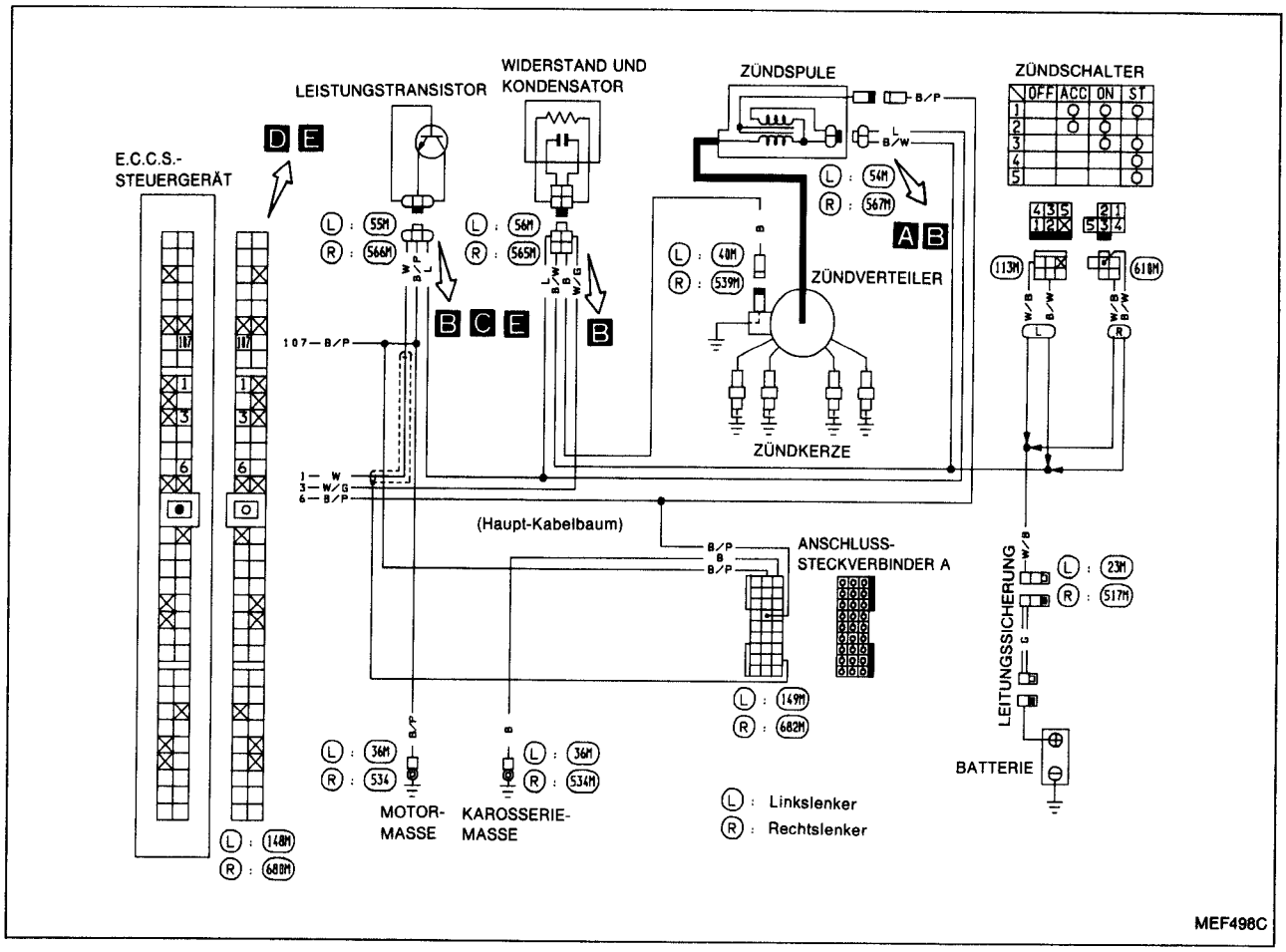
Nicht i.O. → E.C.U.-Klemmenstifte erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

i.O. ↓

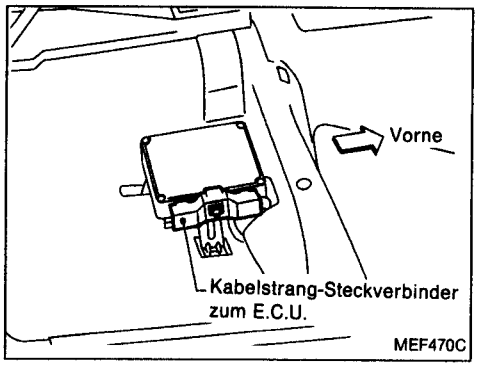
ENDE DER KONTROLLE

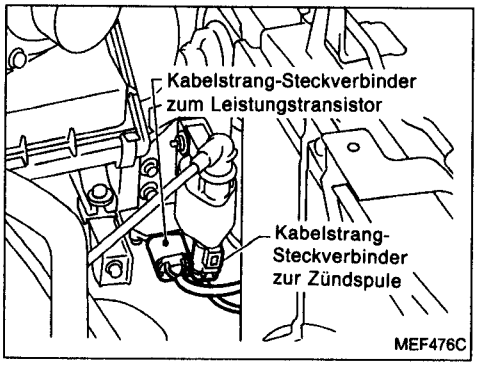
Diagnoseverfahren 26

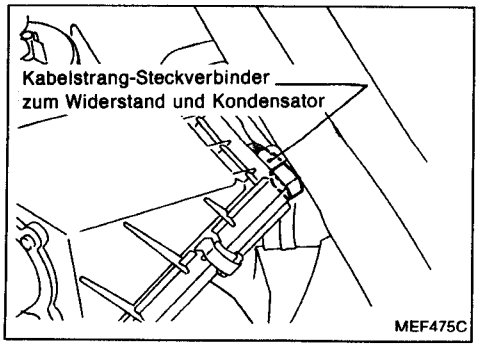
ZÜNDUNGS-SIGNAL (Schlüsselzahl 21)



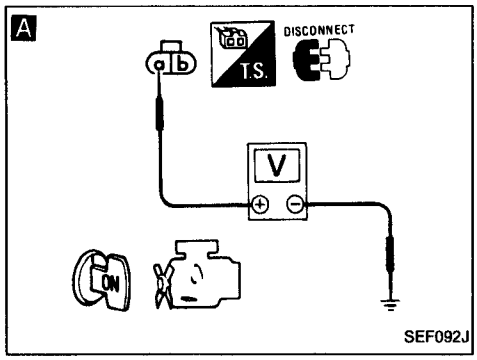
Kabelbaum und Kabelstränge

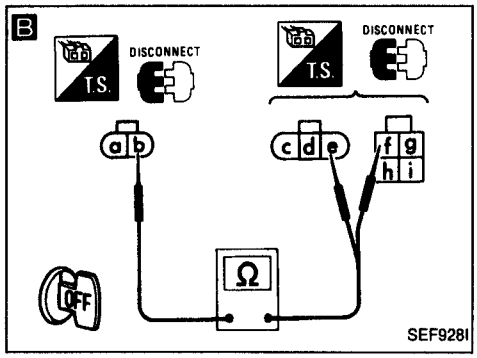


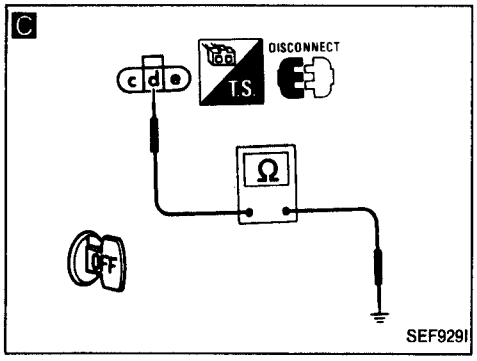


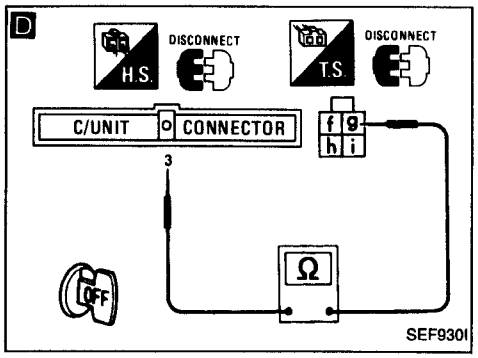


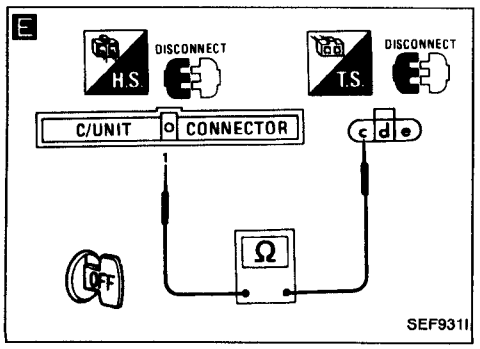
Diagnoseverfahren 26 (Forts.)











BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Widerstand und Kondensator abnehmen bzw. abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Leistungstransistor abziehen.
B 4) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemmen ⓑ, ⓔ und ⓕ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
C 5) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓓ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

D

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓖ und E.C.U.-Klemme ③ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

E

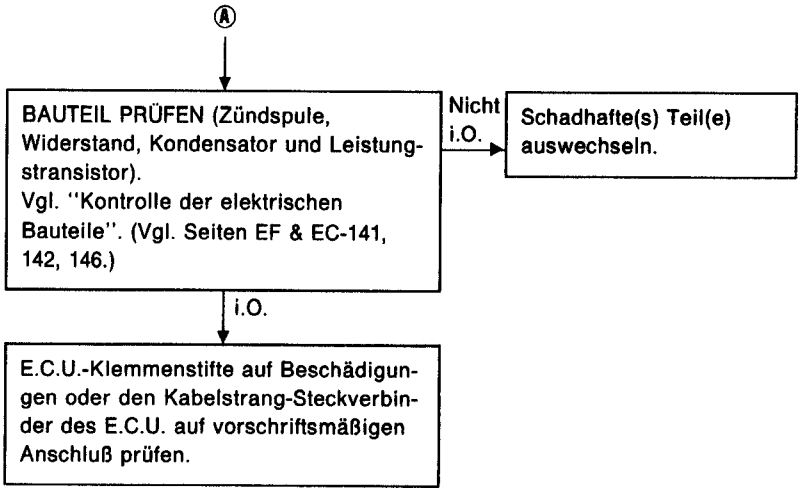
AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓒ und E.C.U.-Klemme ① prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

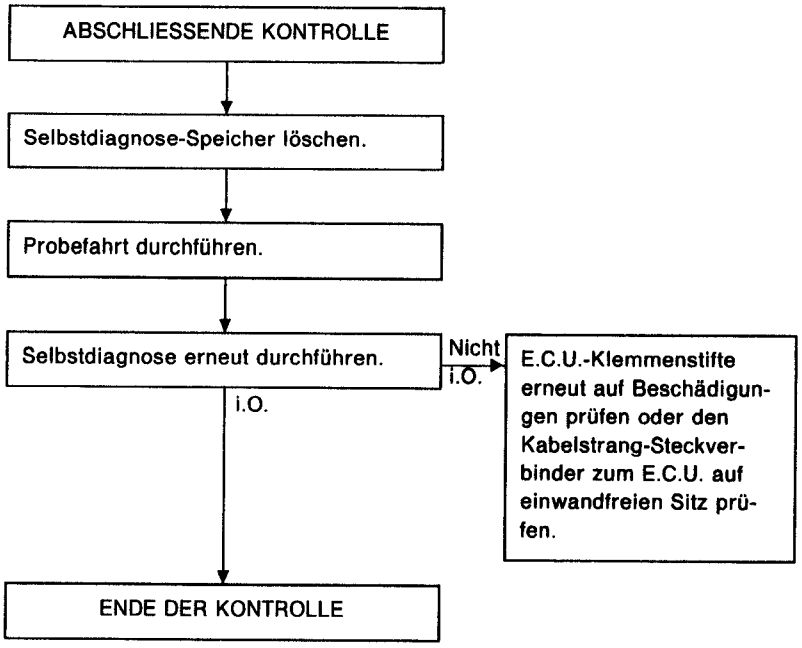
i.O. ↓

Ⓐ

Diagnoseverfahren 26 (Forts.)

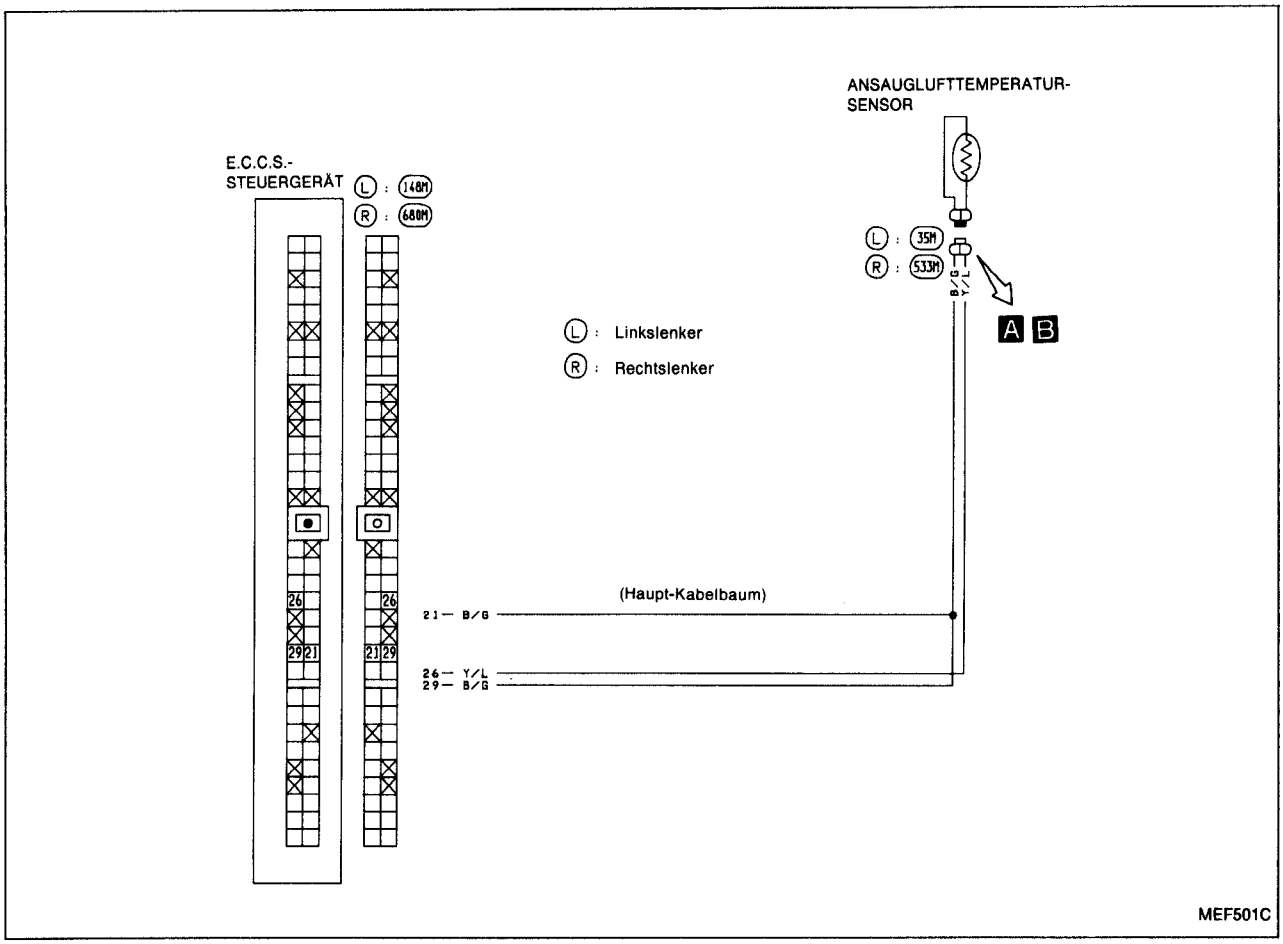


Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

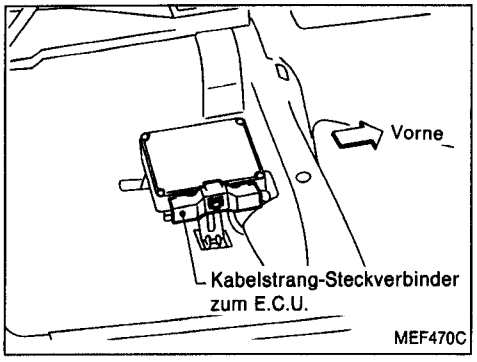


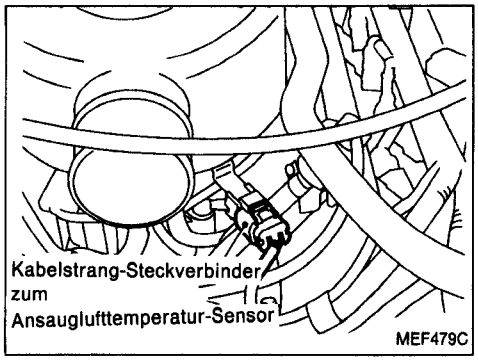
Diagnoseverfahren 27

ANSAUGLUFTTEMPERATUR-SENSOR (Schlüsselzahl 41)

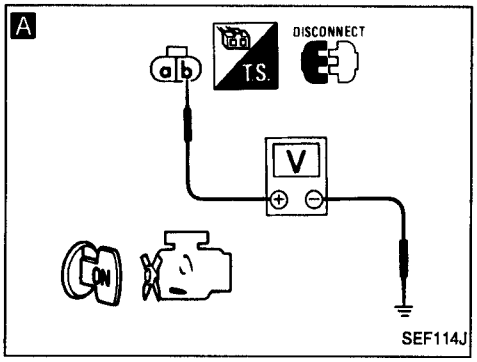


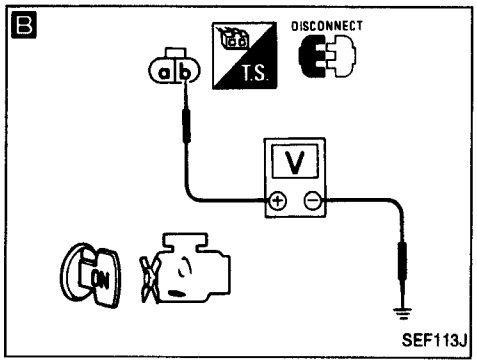
Kabelbaum und Kabelstränge





Diagnoseverfahren 27 (Forts.)





BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Ansaugluftemperatur-Sensor abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Ungefähr 5V

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓐ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (Ansaugluftemperatur-Sensor). Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-145.)

Nicht i.O. → Ansaugluftemperatur-Sensor auswechseln.

i.O. ↓

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

↓

Probefahrt durchführen.

↓

Selbstdiagnose erneut durchführen.

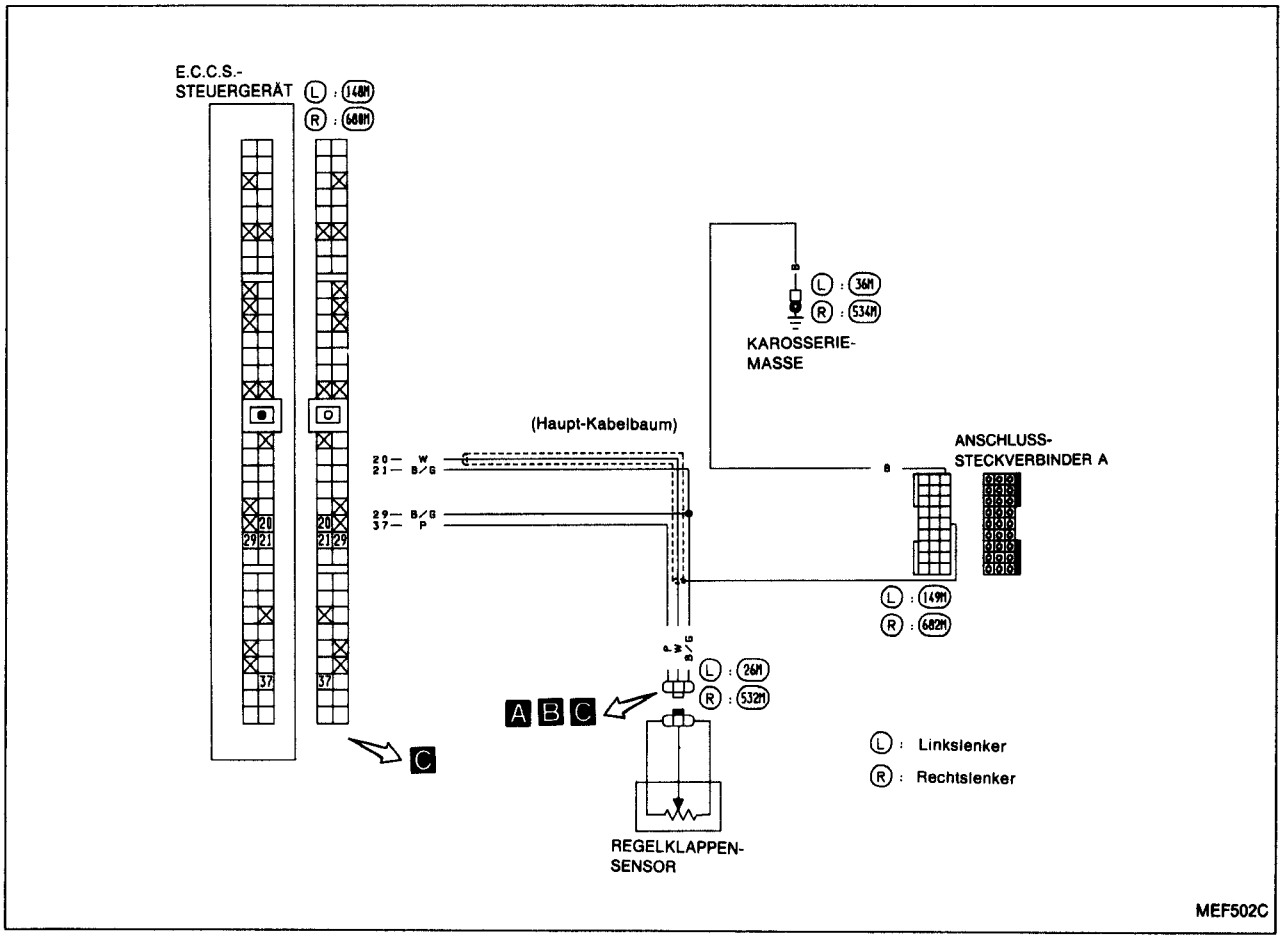
Nicht i.O. → E.C.U.-Klemmenstifte erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

i.O. ↓

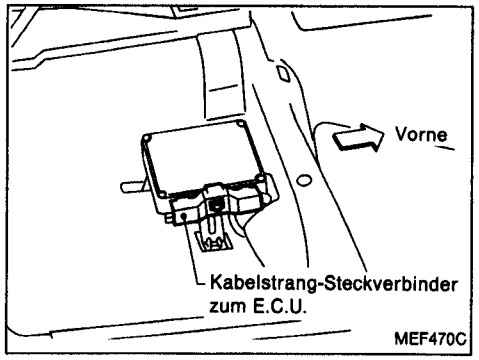
ENDE DER KONTROLLE

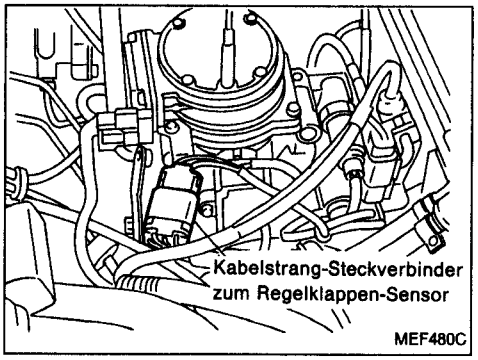
Diagnoseverfahren 28

REGELKLAPPEN-SENSOR (Schlüsselzahl 43) (GEGENSTAND FÜR MOTOR-KONTROLLEUCHTE)

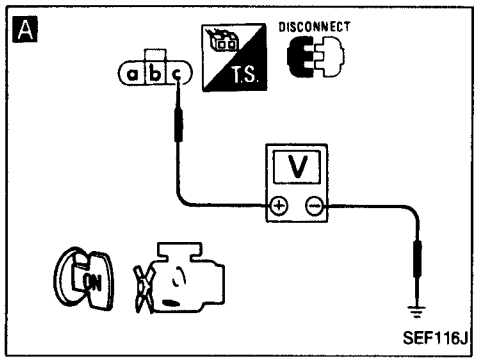


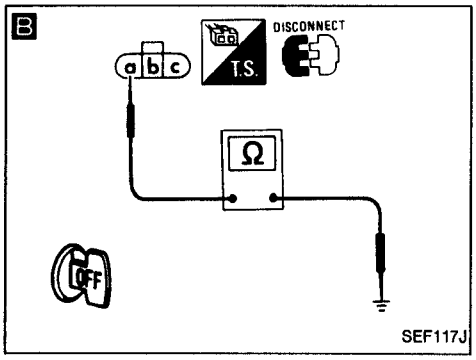
Kabelbaum und Kabelstränge

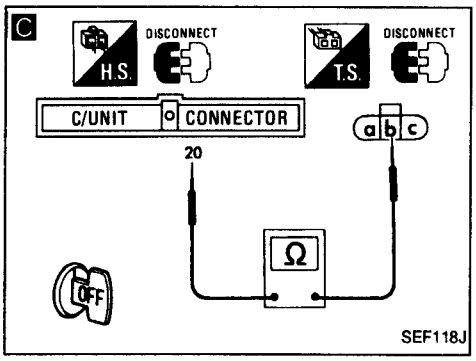




Diagnoseverfahren 28 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓒ und Masse prüfen.
Spannung: Ungefähr 5V

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓐ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ⑳ und Klemme ⓑ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (Regelklappen-Sensor).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-143.)

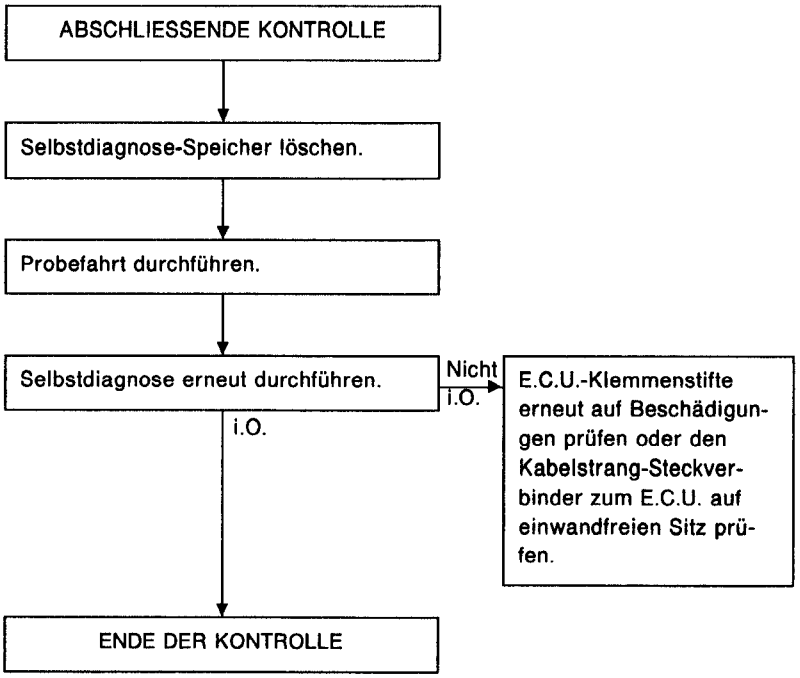
Nicht i.O. → Regelklappen-Sensor auswechseln.

i.O. ↓

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

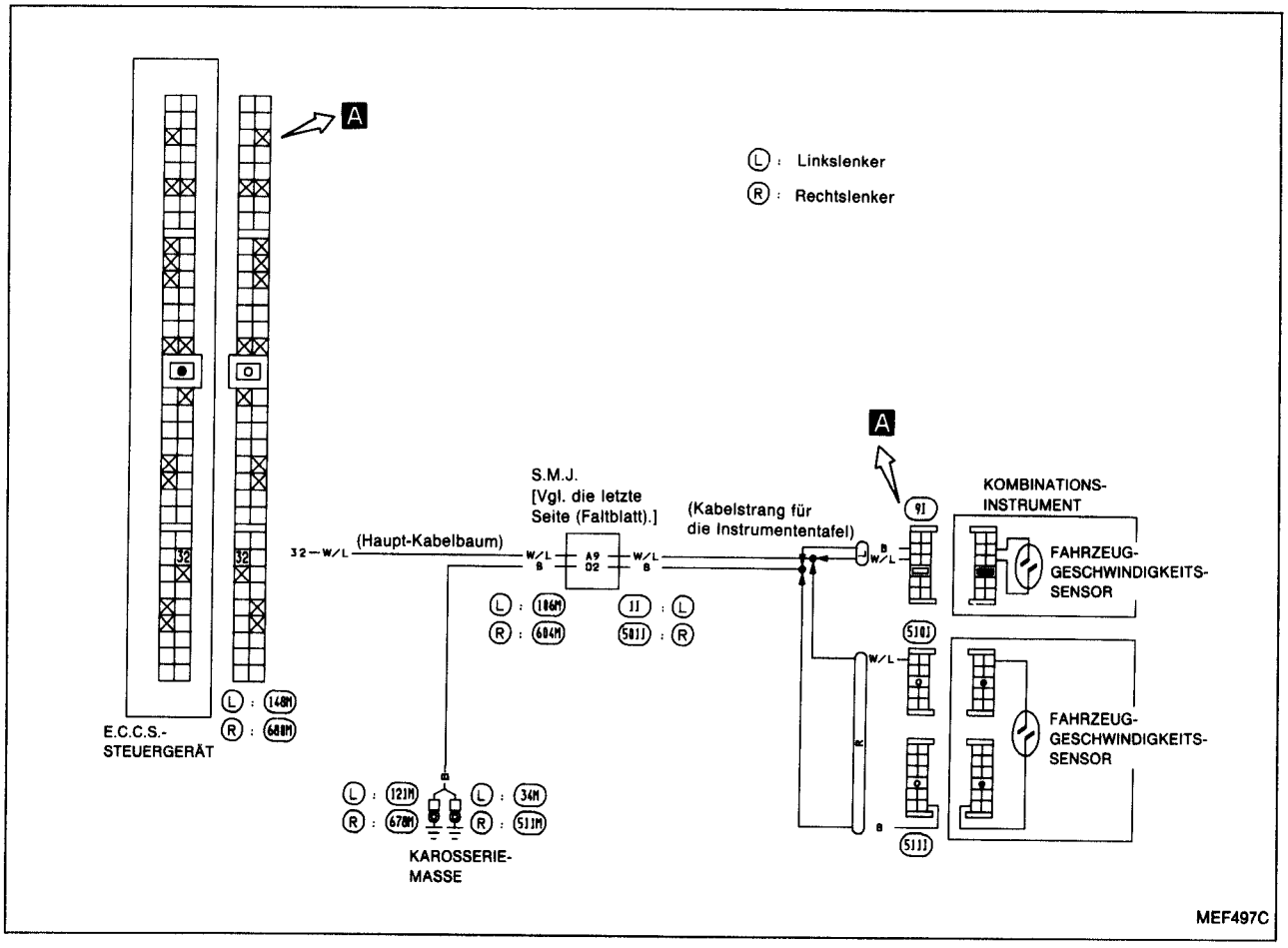
Diagnoseverfahren 28 (Forts.)

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

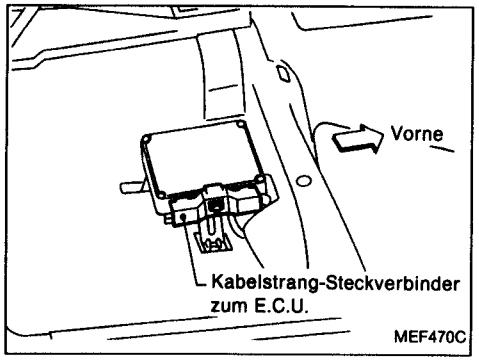


Diagnoseverfahren 29

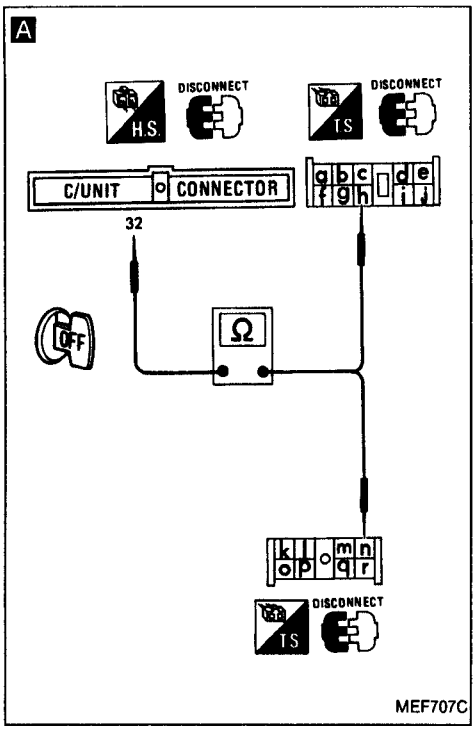
FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)



Kabelbaum und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 29 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

↓

TACHOMETER-FUNKTION PRÜFEN.
Sicherstellen, daß das Tachometer einwandfrei arbeitet.

Nicht i.O. → Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor und seinen Stromkreis prüfen. (Vgl. Abschnitt EL.)

i.O. ↓

A

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kombinationsinstrument abziehen:
   Ⓛ: (9I) , Ⓡ: (510I)
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme (32) und Klemme (n) (Ⓛ), (32) und (h) (Ⓡ) prüfen.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder
  Ⓛ: (106M) , (1I)
  Ⓡ: (604M) , (501I)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Kombinationsinstrument

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Motor anlassen.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

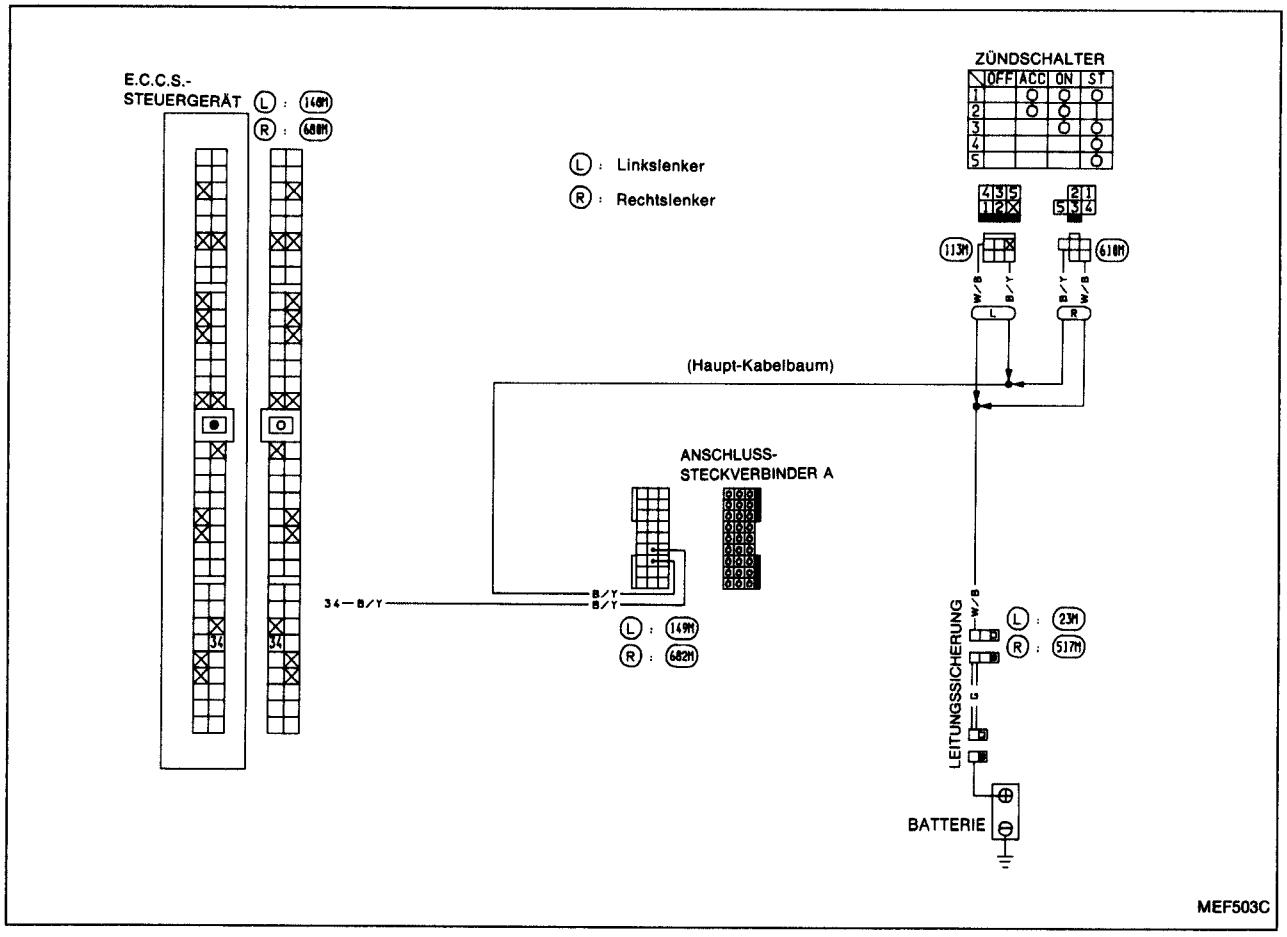
Nicht i.O. → E.C.U.-Klemmenstifte erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

i.O. ↓

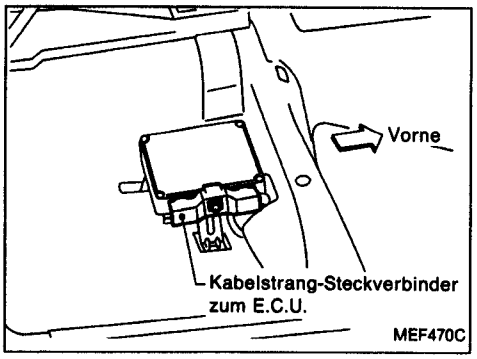
ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 30

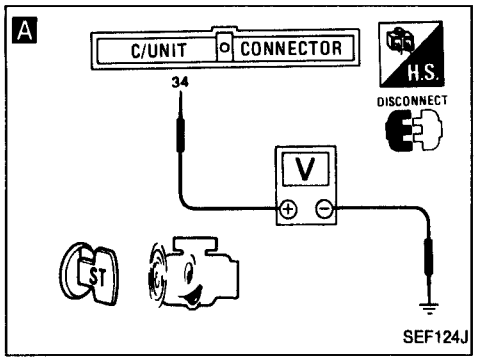
ANLASS-SIGNAL (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)



Kabelbaum und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 30 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

A

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Zündschalter in Stellung "ST" drehen.
3) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ㉞ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A
  Ⓛ: (149M),
  Ⓡ: (682M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Zündung EINSCHALTEN.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

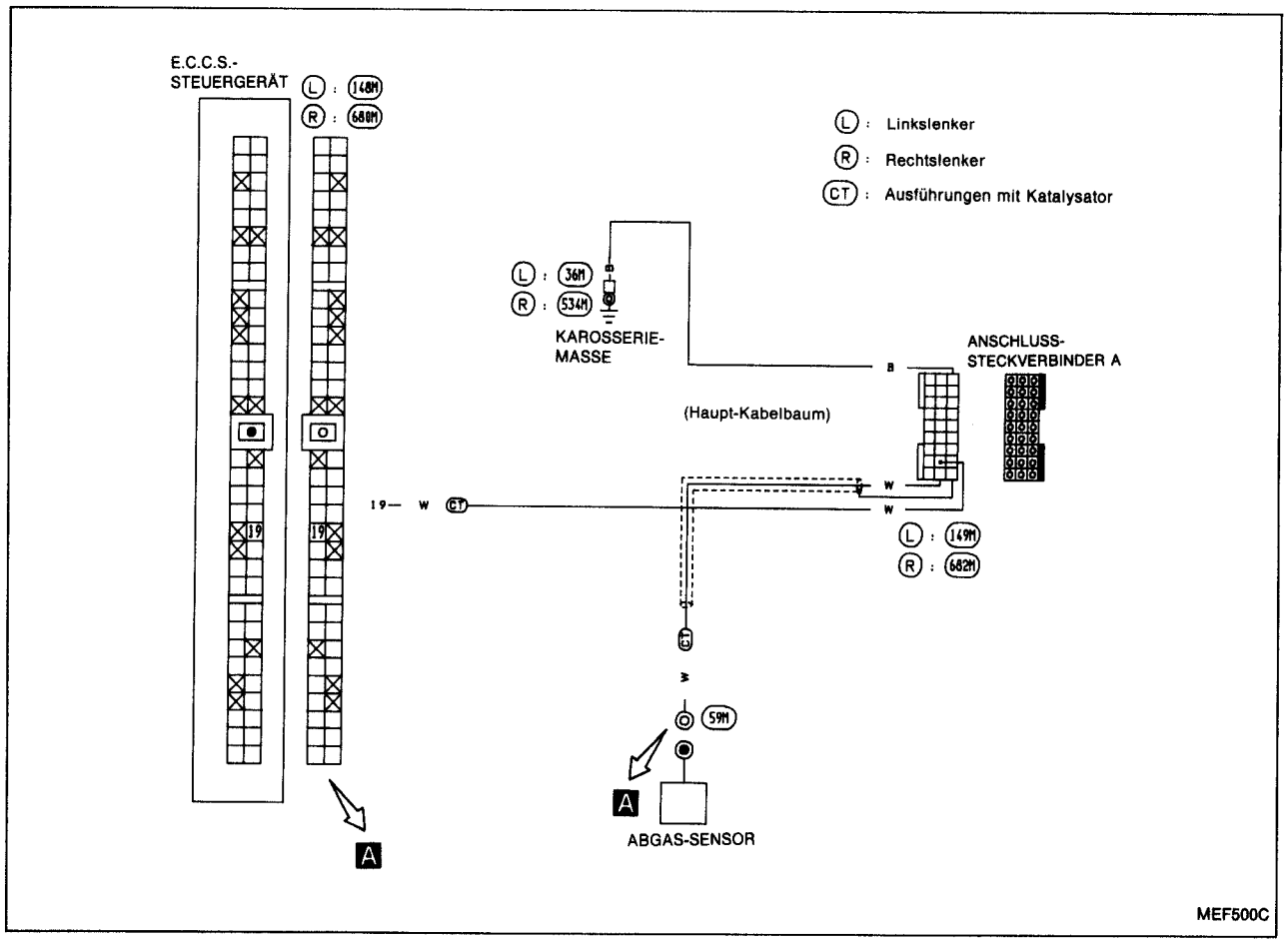
Nicht i.O. → E.C.U.-Klemmenstifte erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf einwandfreien Sitz prüfen.

i.O. ↓

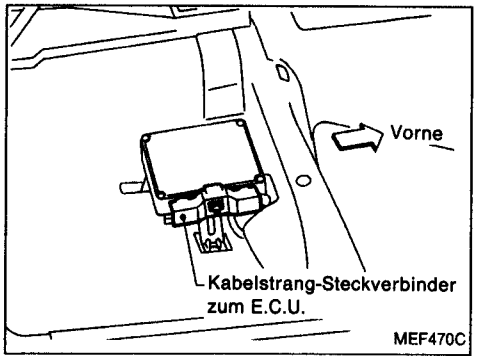
ENDE DER KONTROLLE

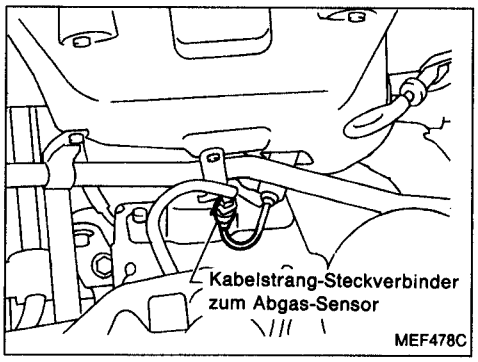
Diagnoseverfahren 31

ABGAS-SENSOR (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

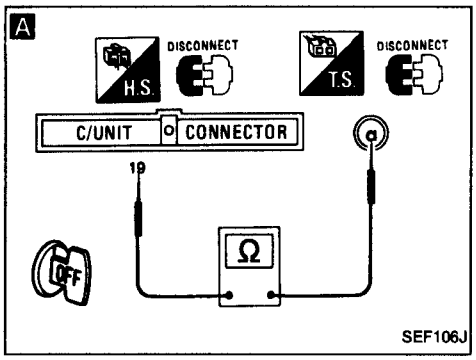


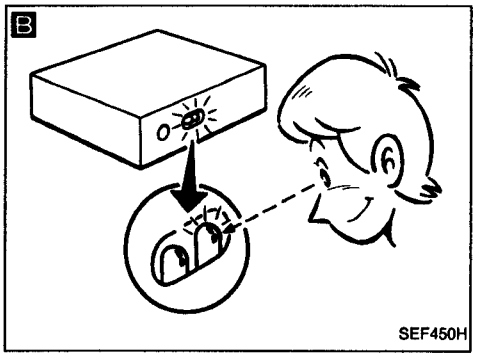
Kabelbaum und Kabelstränge





Diagnoseverfahren 31 (Forts.)





BEGINN DER KONTROLLE

A

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. und zum Abgas-Sensor abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⑧ und E.C.U.-Klemme ⑲ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A
  Ⓛ: 149M ,
  Ⓡ: 692M
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Abgas-Sensor

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

B

BAUTEIL PRÜFEN (Abgas-Sensor).
Sicherstellen, daß die Prüfleuchte (grün) des E.C.U. bei 2.000/min innerhalb von 10 Sekunden mindestens fünfmal blinkt.

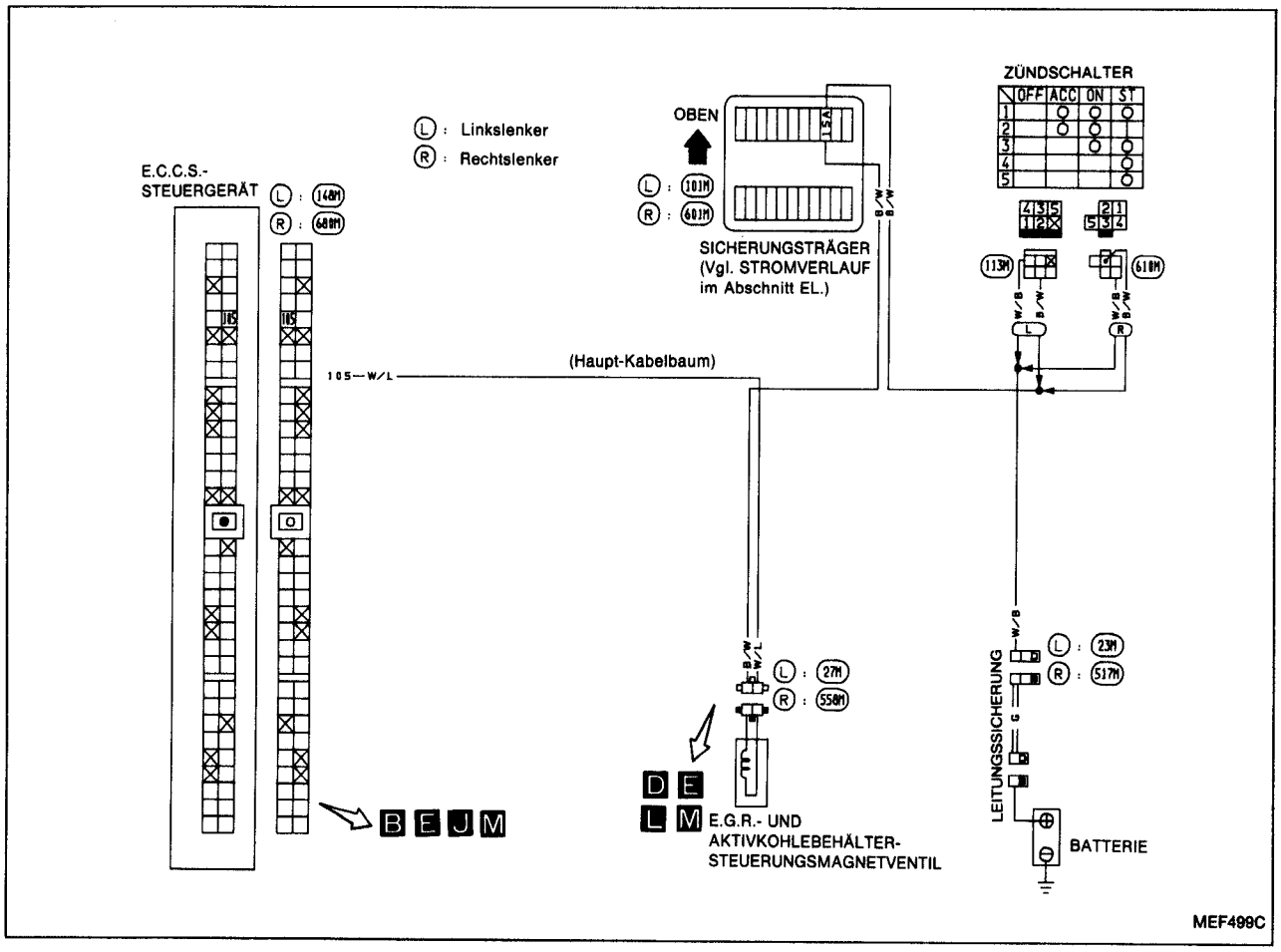
Nicht i.O. → Abgas-Sensor auswechseln.

i.O.

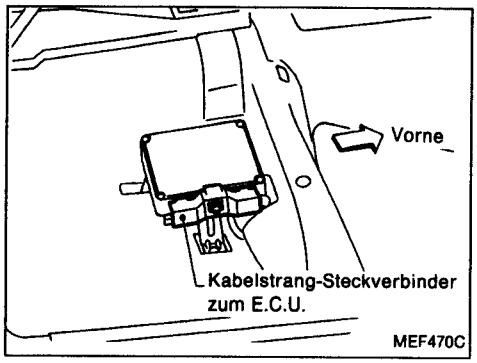
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

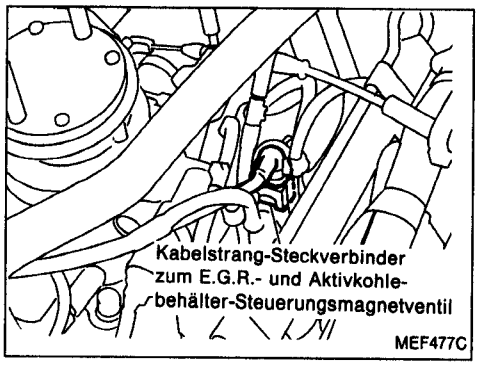
Diagnoseverfahren 32

E.G.R.-STEUERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

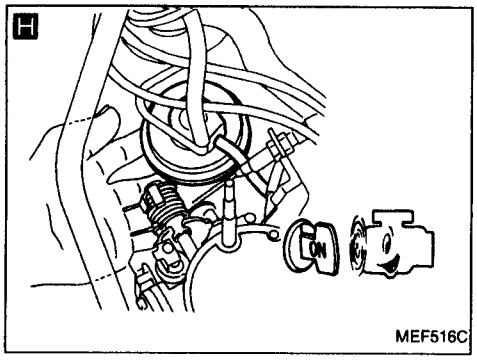


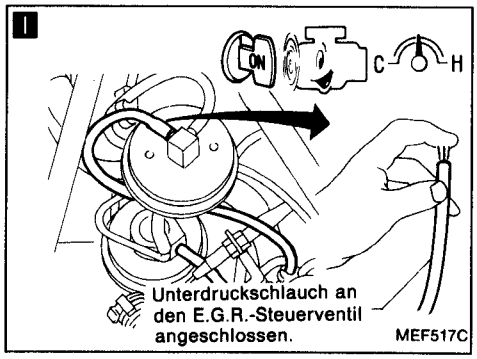
Kabelbaum und Kabelstränge

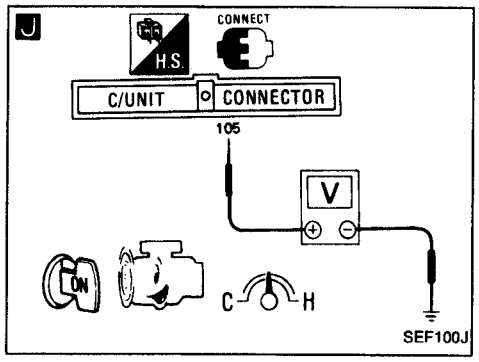


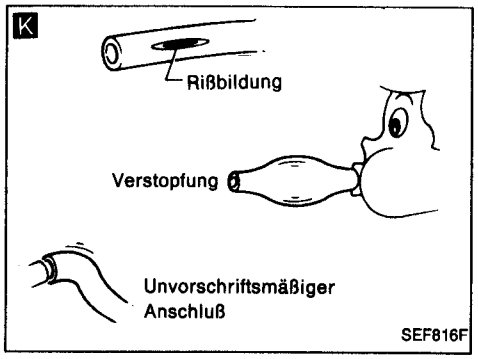


Diagnoseverfahren 32 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

H

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Selbstdiagnose durchführen. Wenn die Schlüsselzahl 12 angezeigt wird, liegt eine Störung vor.
3) Beim mehrmaligen Hochdrehen des Motors muß die Feder des E.G.R.-Ventils angehoben werden und sich wieder nach unten bewegen (Mit dem Finger tasten.)

Auf- und abbewegt → ENDE DER KONTROLLE

Nicht auf- und abbewegt

I

UNTERDRUCKQUELLE ZUM E.G.R.-VENTIL PRÜFEN.
1) Den zum Aktivkohlebehälter führenden Unterdruckschlauch abziehen.
2) Sicherstellen, daß ein Unterdruck unter folgenden Bedingungen vorhanden ist.
Bei Leerlaufdrehzahl:
Unterdruck darf nicht vorhanden sein.
Motor läuft (2.000/min)
Unterdruck muß vorhanden sein.

i.O. → BAUTEIL PRÜFEN. (E.G.R.-Ventil und B.P.T.-Ventil). Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-142.)

Nicht i.O. → Schadhafte(s) Teil(e) auswechseln.

Nicht i.O.

J

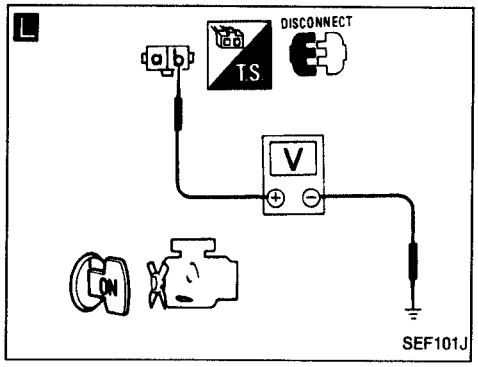
STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme (105) und Masse unter den folgenden Bedingungen prüfen:
Spannung:
Im Leerlauf
Ungefähr 0V
Motor läuft. (2.000/min)
Batteriespannung

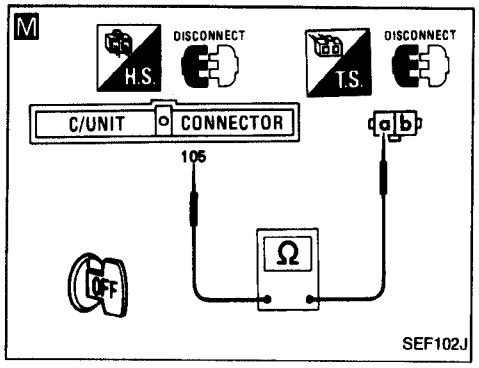
Nicht i.O. → **K**

UNTERDRUCK-SCHLAUCH PRÜFEN.
1) Unterdruckschlauch auf Verstopfung, Rißbildung und vorschriftsmäßige Verbindung kontrollieren.

i.O. → Ⓐ

Diagnoseverfahren 32 (Forts.)





Ⓐ

L

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.G.R.-Steuerungsmagnetventil abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batterlespannung

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

M

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen (105) und Klemme ⓐ prüfen. **Durchgang muß vorhanden sein.**

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN
(E.G.R.-Steuerungsmagnetventil).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-143.)

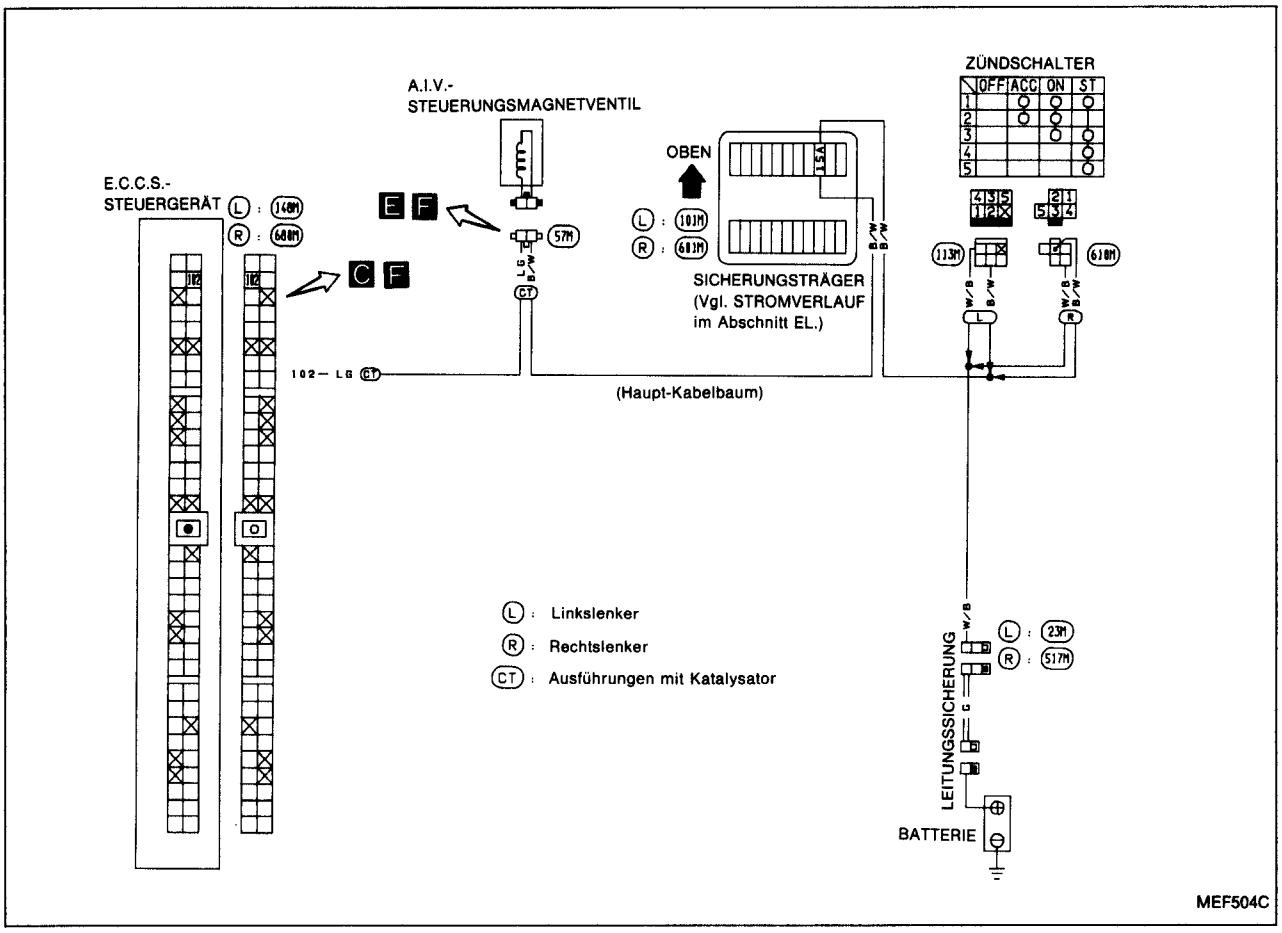
Nicht i.O. → E.G.R.-Steuerungsmagnetventil auswechseln.

i.O. ↓

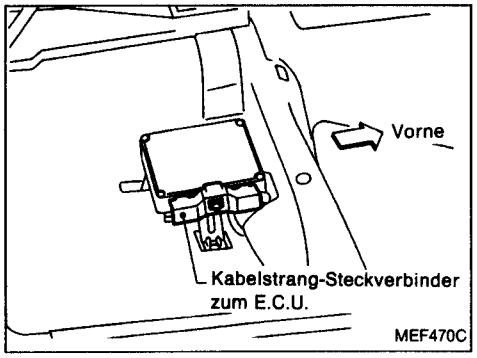
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

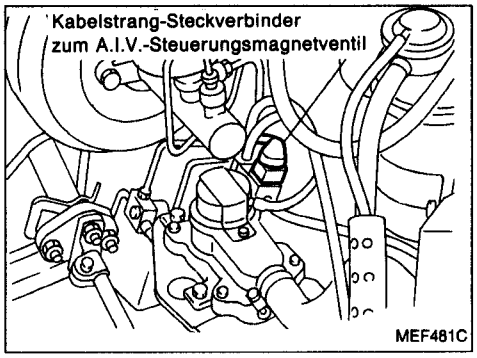
Diagnoseverfahren 33

STEUERUNG DES LUFTEINBLASVENTILS (A.I.V.) (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

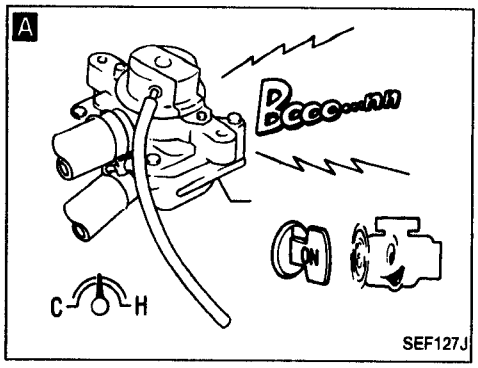


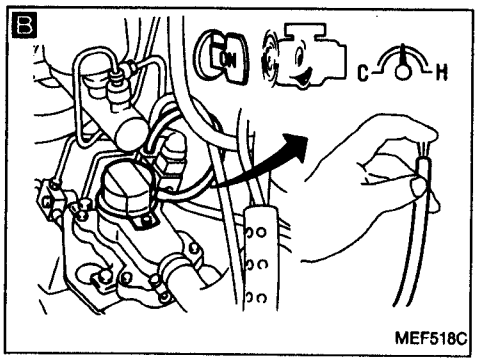
Kabelbaum und Kabelstränge

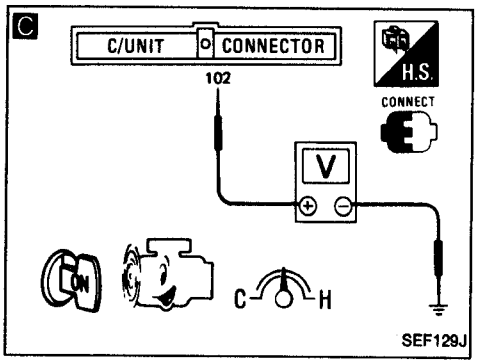


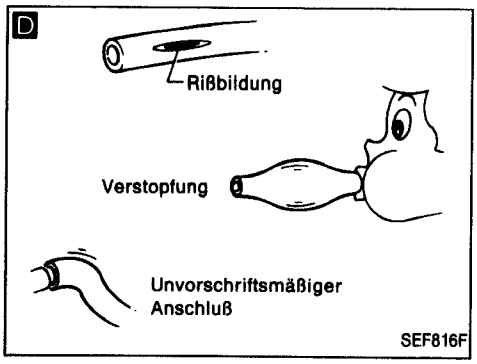


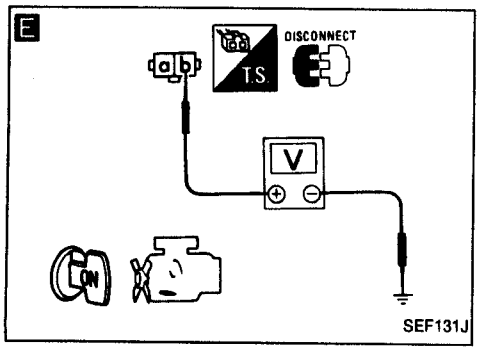
Diagnoseverfahren 33 (Forts.)











BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Motor mit ungefähr 2.000/min einige lang ohne Last betreiben.
3) Sicherstellen, daß die Prüfleuchte (grün) des E.C.U. bei 2.000/min innerhalb von 10 Sekunden mindestens fünfmal blinkt.
4) Ungefähr 2 Minuten im Leerlauf abwarten.
5) Auf A.I.V.-Betriebsgeräusch achten.
Bei Leerlaufdrehzahl:
A.I.V. muß arbeiten.
2.000/min (in Stellung "N")
A.I.V. darf nicht arbeiten.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

UNTERDRUCKQUELLE ZUM A.I.V. PRÜFEN.
1) Unterdruckschlauch zum A.I.V. abziehen.
2) Sicherstellen, daß ein Unterdruck unter folgenden Bedingungen vorhanden ist.
Bei Leerlaufdrehzahl:
Unterdruck muß vorhanden sein.
2.000/min (in Stellung "N")
Unterdruck darf nicht vorhanden sein.

i.O. → BAUTEIL PRÜFEN (A.I.V.). Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-143.)

Nicht i.O.

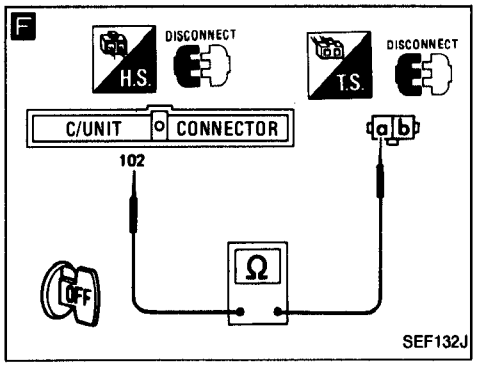
C

STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme (102) und Masse prüfen.
Spannung:
Im Leerlauf
Ungefähr 0V
2.000/min (in Stellung "N")
Batteriespannung

i.O. → **D** UNTERDRUCK-SCHLAUCH PRÜFEN. Unterdruckschlauch für Verstopfung, Rißbildung und undichte Anschlüsse kontrollieren.

Nicht i.O. → Ⓐ

Diagnoseverfahren 33 (Forts.)



Ⓐ

E

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum A.I.V.-Steuerungsmagnetventil abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- "15A"-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündschalter und A.I.V.-Steuerungsmagnetventil

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

F

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen (102) und Klemme ⓐ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN
(A.I.V.-Steuerungsmagnetventil).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-143.)

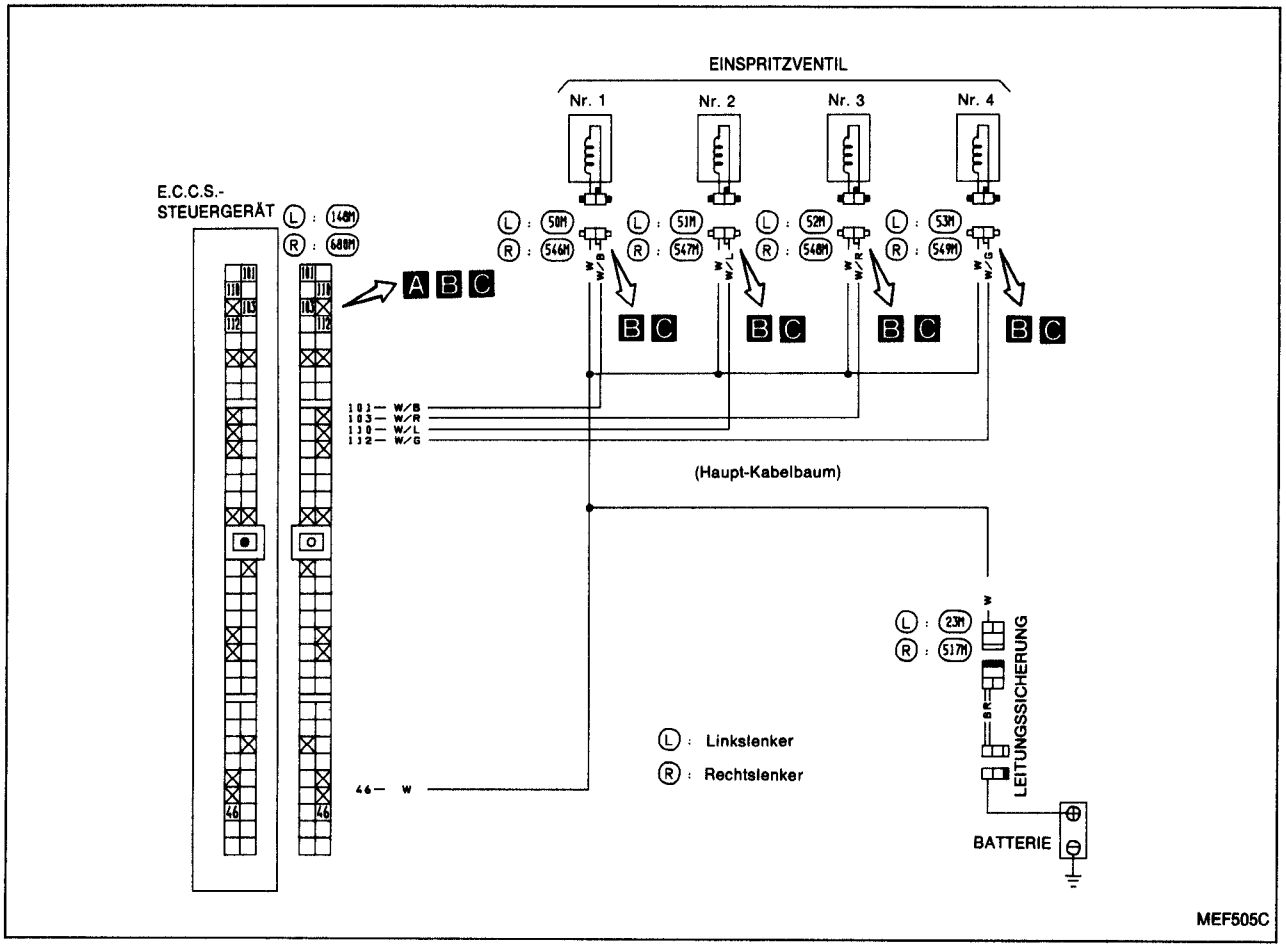
Nicht i.O. → A.I.V.-Steuerungsmagnetventil auswechseln.

i.O. ↓

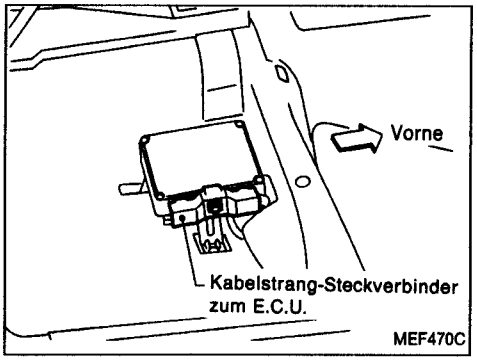
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

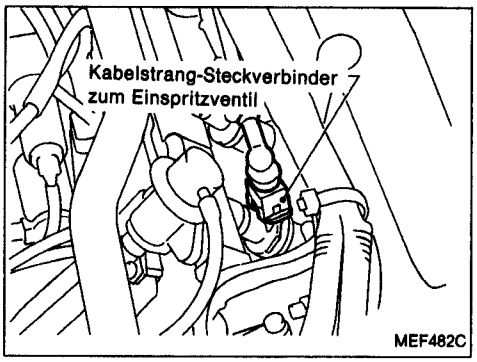
Diagnoseverfahren 34

EINSPRITZVENTIL (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

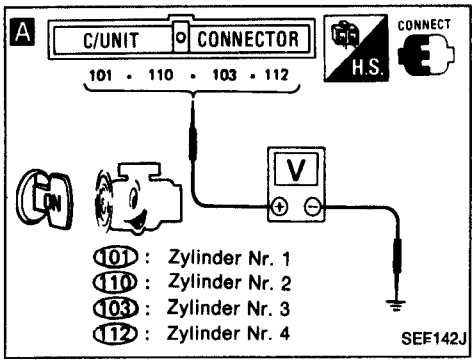


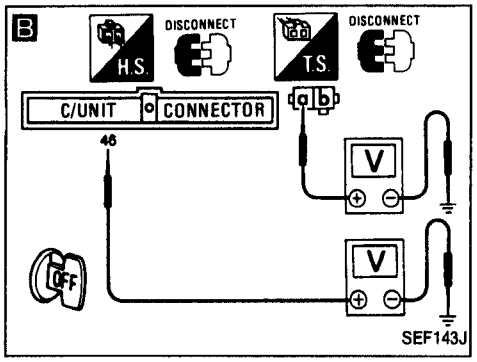
Kabelbaum und Kabelstränge

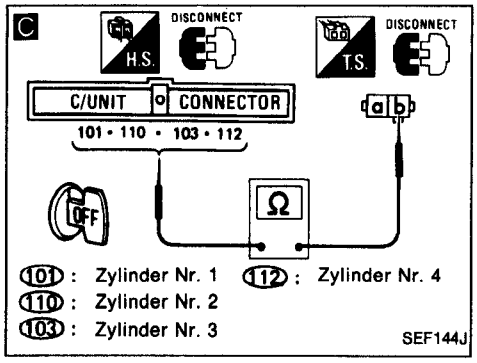




Diagnoseverfahren 34 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemmen 101, 110, 103, 112 und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O. ↓

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Einspritzventil und zum E.C.U. abziehen.
3) Spannung zwischen Klemme a und Masse bzw. ECU-Klemme 46 und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme b und E.C.U.-Klemmen 102 (Zylinder Nr. 1), 110 (Zylinder Nr. 2), 103 (Zylinder Nr. 3), 112 (Zylinder Nr. 4) prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (Einspritzventil).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-144.)

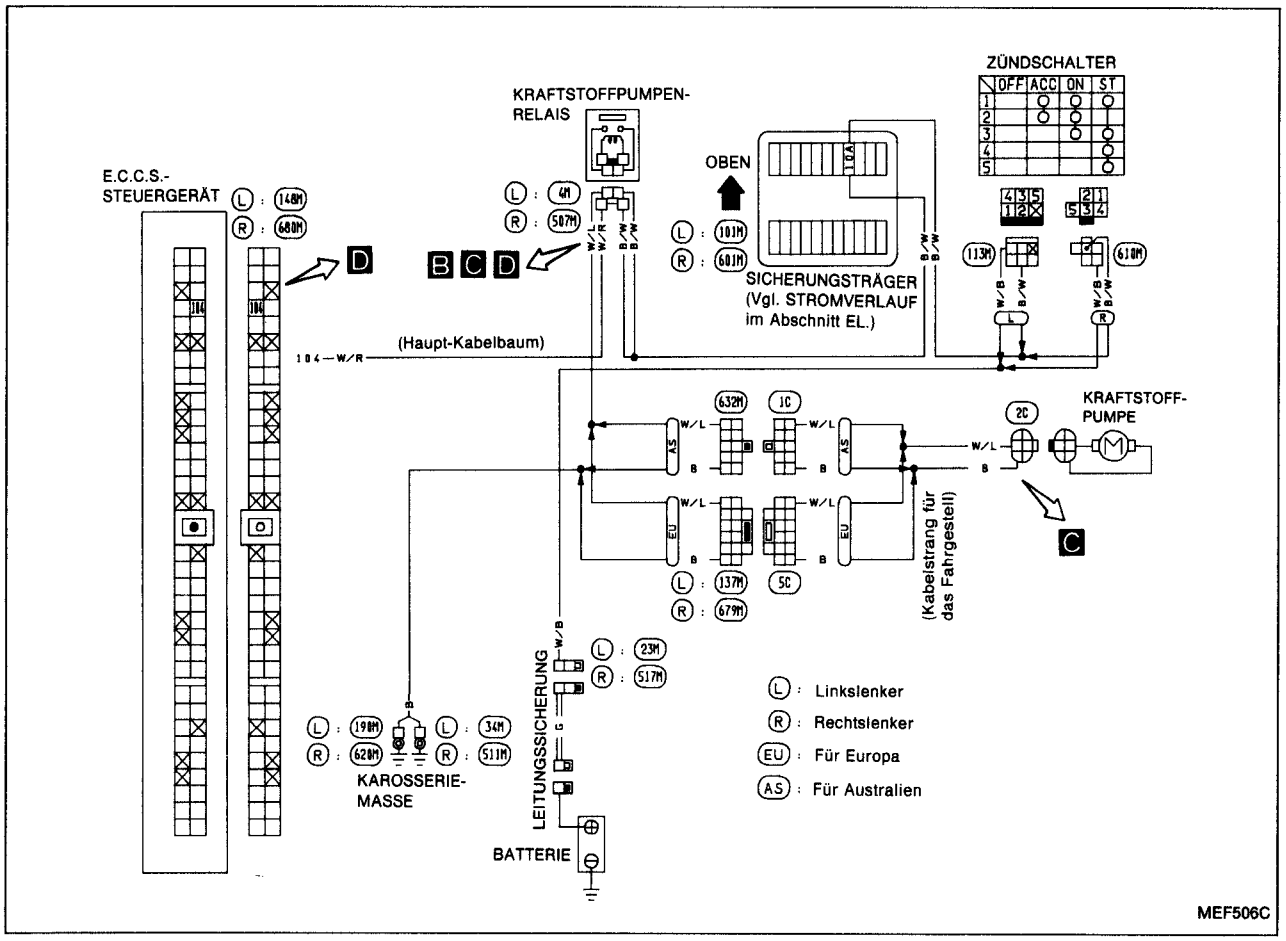
Nicht i.O. → Einspritzventil auswechseln.

i.O. ↓

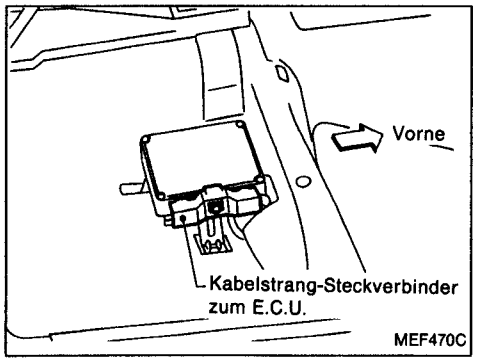
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

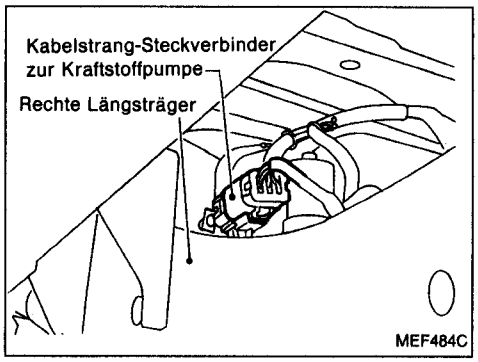
Diagnoseverfahren 35

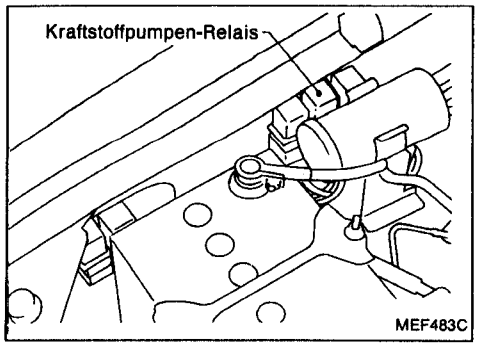
KRAFTSTOFFPUMPE (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



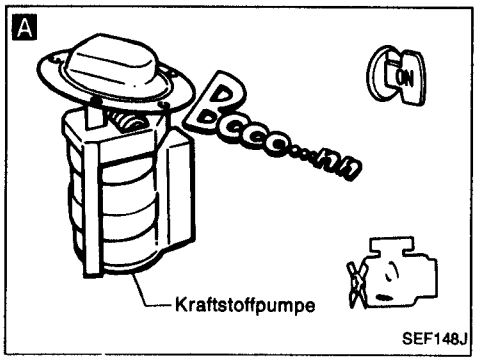
Kabelbaum und Kabelstränge

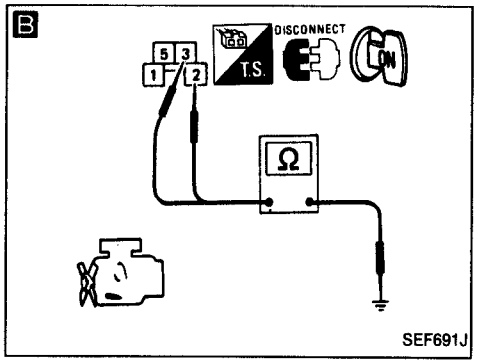


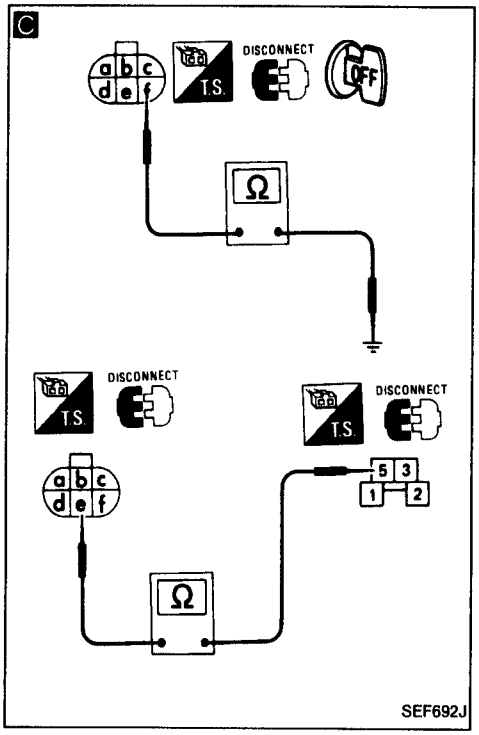


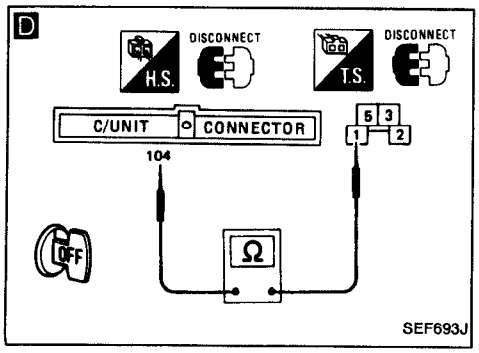


Diagnoseverfahren 35 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpe auf Betriebsgeräusch achten.
Die Kraftstoffpumpe muß 5 Sekunden lang arbeiten, nachdem die Zündung eingeschaltet wird.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpen-Relais trennen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemmen ②, ③ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- "10A"-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündschalter und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zur Kraftstoffpumpe abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓕ und Karosserie-Masse, Klemme ⓔ und Klemme ⑤ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder
  Ⓛ: (137M), (5C)
  Ⓡ: (679M), (5C)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Karosserie-Masse
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

D

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen (104) und Klemme ① prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEIL PRÜFEN (Kraftstoffpumpe und Kraftstoffpumpen-Relais).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seiten EF & EC-143, 144.)

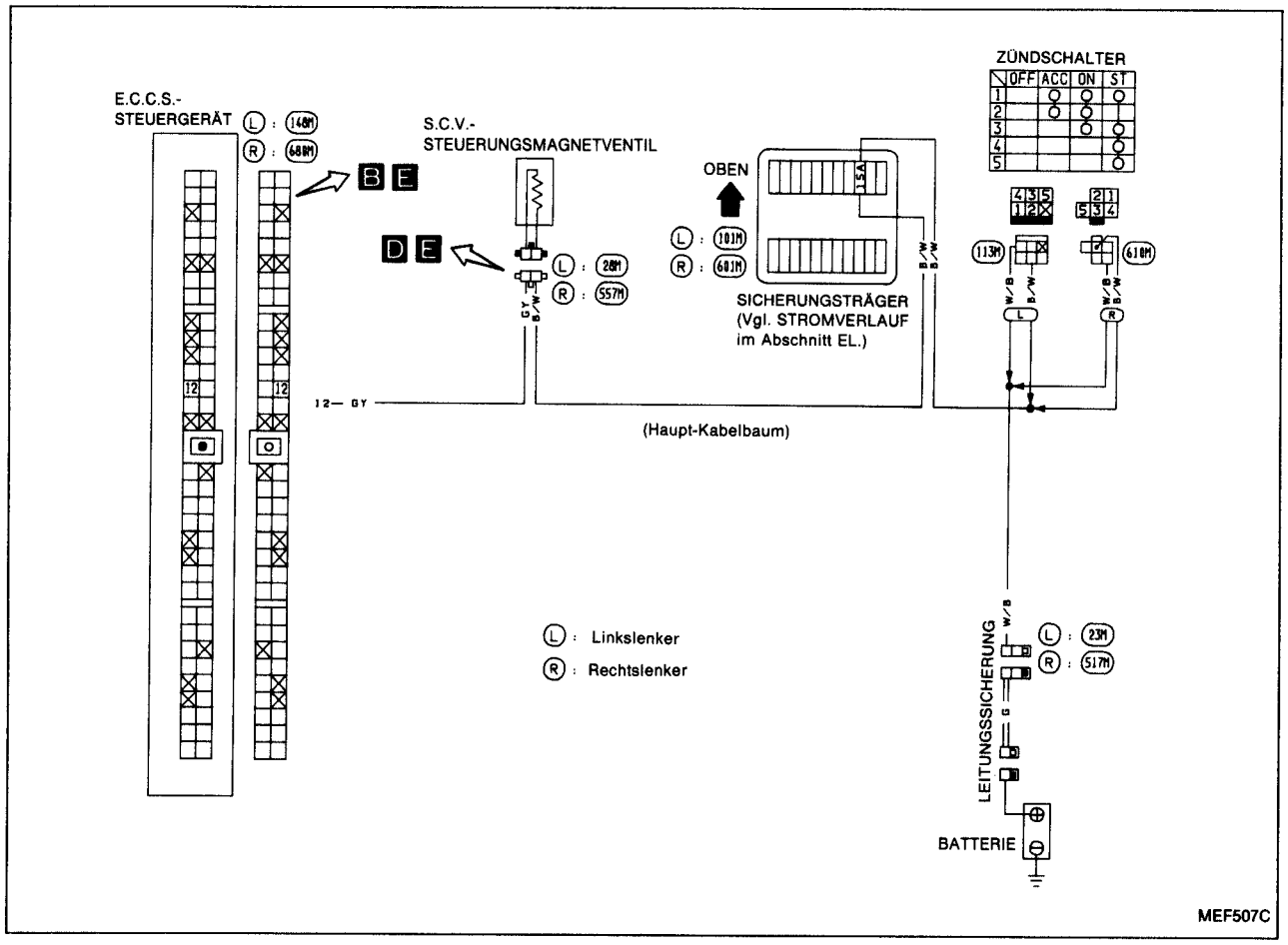
Nicht i.O. → Schadhafte(s) Teil(e) auswechseln.

i.O.

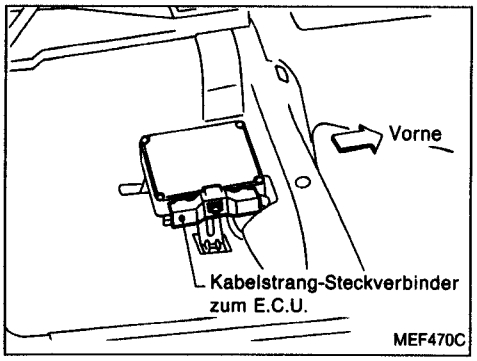
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

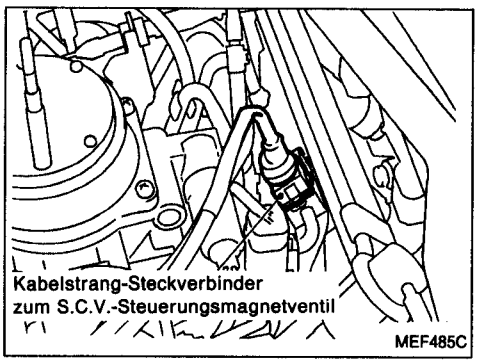
Diagnoseverfahren 36

S.C.V.-STEUERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

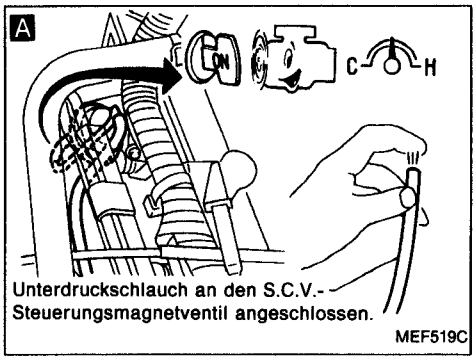


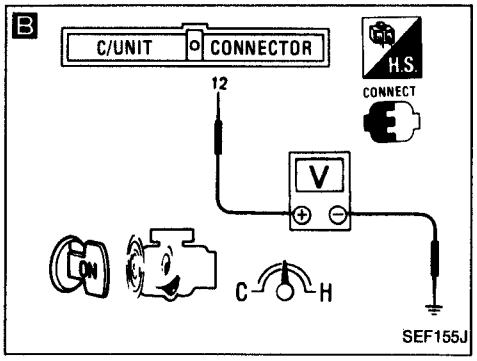
Kabelbaum und Kabelstränge

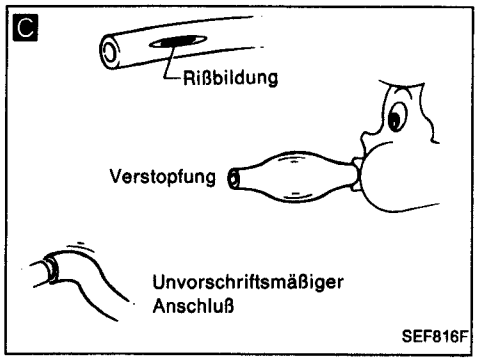


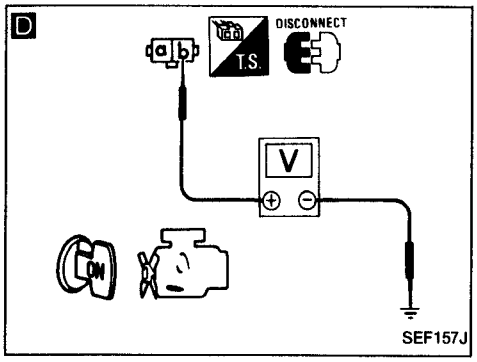


Diagnoseverfahren 36 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

UNTERDRUCKVERSORGUNG ZUM VERWIRBELUNGS-STEUERVENTIL PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Motor abstellen.
3) Nach einigen Sekunden den Unterdruckschlauch zum Verwirbelungs-Steuerventil abziehen und den Motor erneut anlassen.
4) Sicherstellen, daß ein Unterdruck unter folgenden Bedingungen vorhanden ist.
Motordrehzahlen unter 3.600/min:
Unterdruck muß vorhanden sein.
Motordrehzahlen über 3.600/min:
Unterdruck darf nicht vorhanden sein.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ⑫ und Masse prüfen.
Spannung:
Motordrehzahlen unter 3.600/min
Ungefähr 0V
Motordrehzahlen über 3.600/min
Batteriespannung

i.O. → **C**

UNTERDRUCK-SCHLAUCH UND VERWIRBELUNGS-STEUERVENTIL PRÜFEN.
1) Unterdruckschlauch und Verwirbelungs-Steuerventil auf Verstopfung, Rißbildung und locker gewordene Anschlüsse prüfen.

Nicht i.O.

D

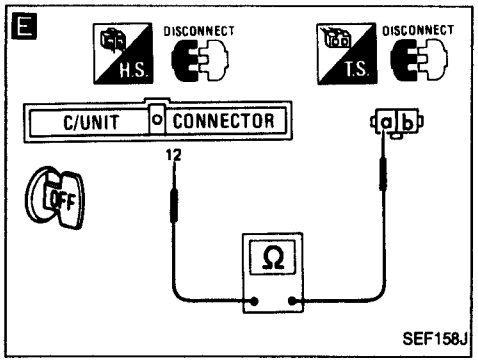
STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum S.C.V.-Steuerungsmagnetventil abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- "15A"-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen S.C.V.-Steuerungsmagnetventil und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. → Ⓐ

Diagnoseverfahren 36 (Forts.)



Ⓐ

E

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ⑫ und Klemme ⓐ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN
(S.C.V.-Steuerungsmagnetventil).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-143.)

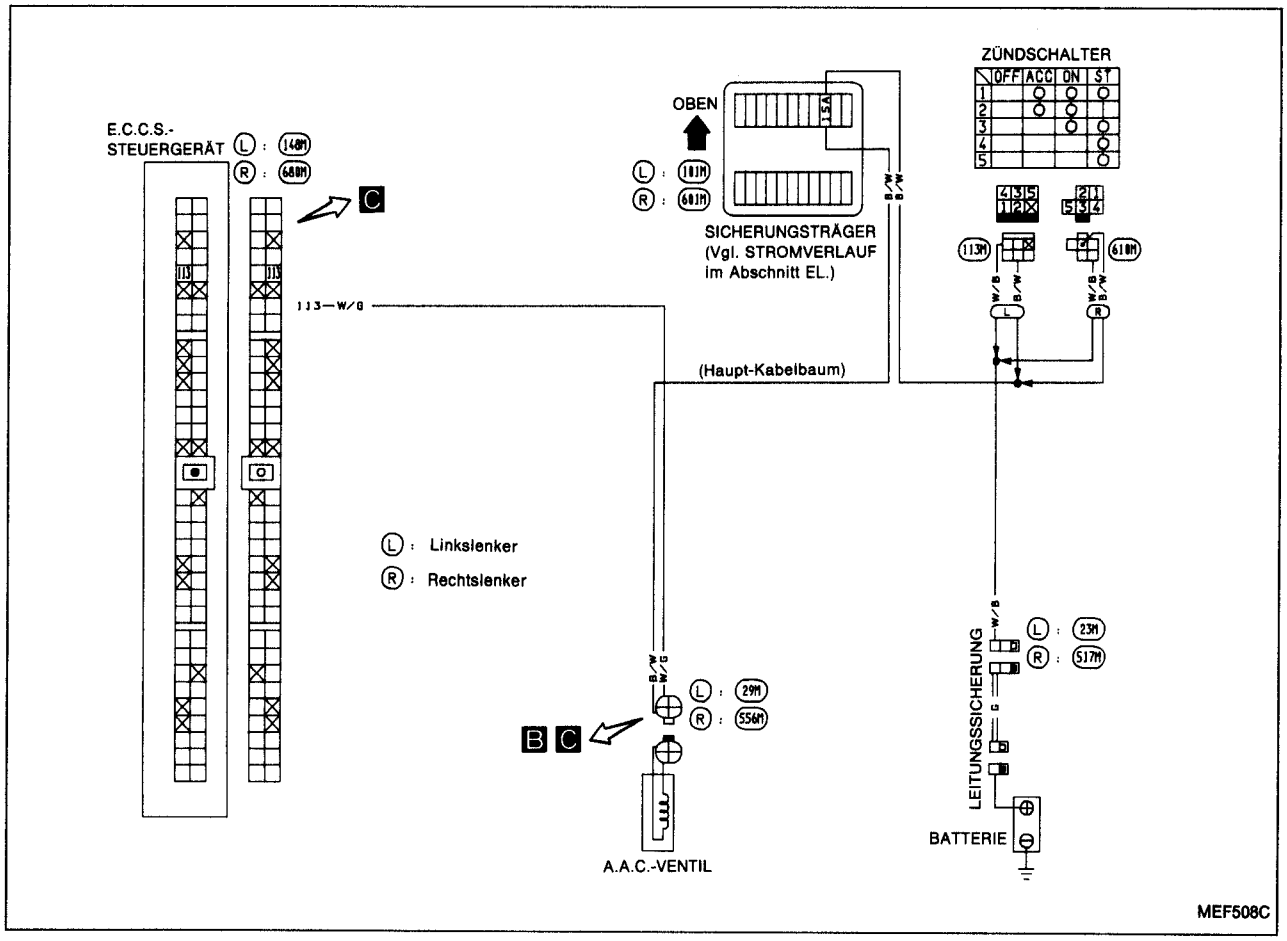
Nicht i.O. → S.C.V.-Steuerungsmagnetventil auswechseln.

i.O. ↓

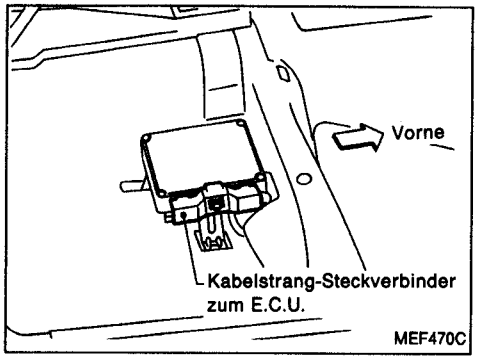
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

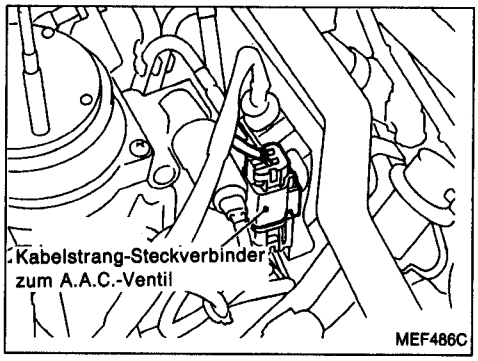
Diagnoseverfahren 37

A.A.C.-VENTIL (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

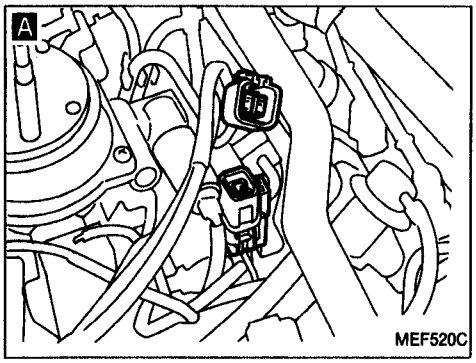


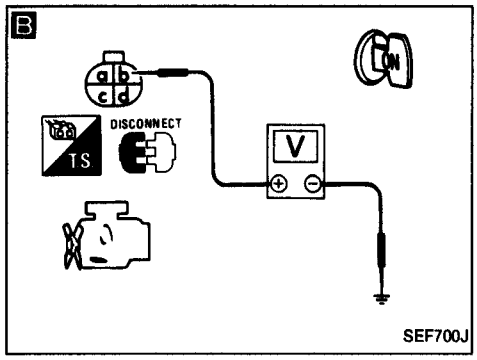
Kabelbaum und Kabelstränge

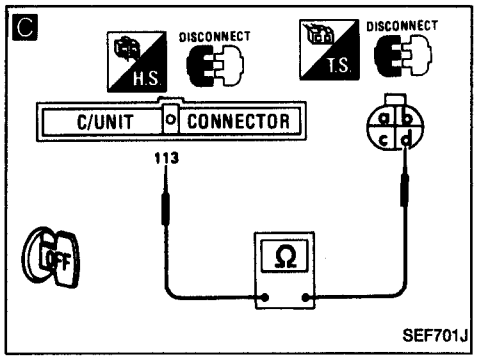




Diagnoseverfahren 37 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Leerlaufdrehzahl prüfen.
M/T: 750 ± 50/min
A/T: 750 ± 50/min (In Stellung "N")
Falls nicht i.O., Leerlaufdrehzahl einstellen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abziehen.
4) Sicherstellen, daß die Leerlaufdrehzahl abfällt.

Fällt ab → ENDE DER KONTROLLE

Fällt nicht ab ↓

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- "15A"-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündschalter und A.A.C.-Ventil

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen (113) und Klemme ⓓ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (A.A.C.-Ventil).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-144.)

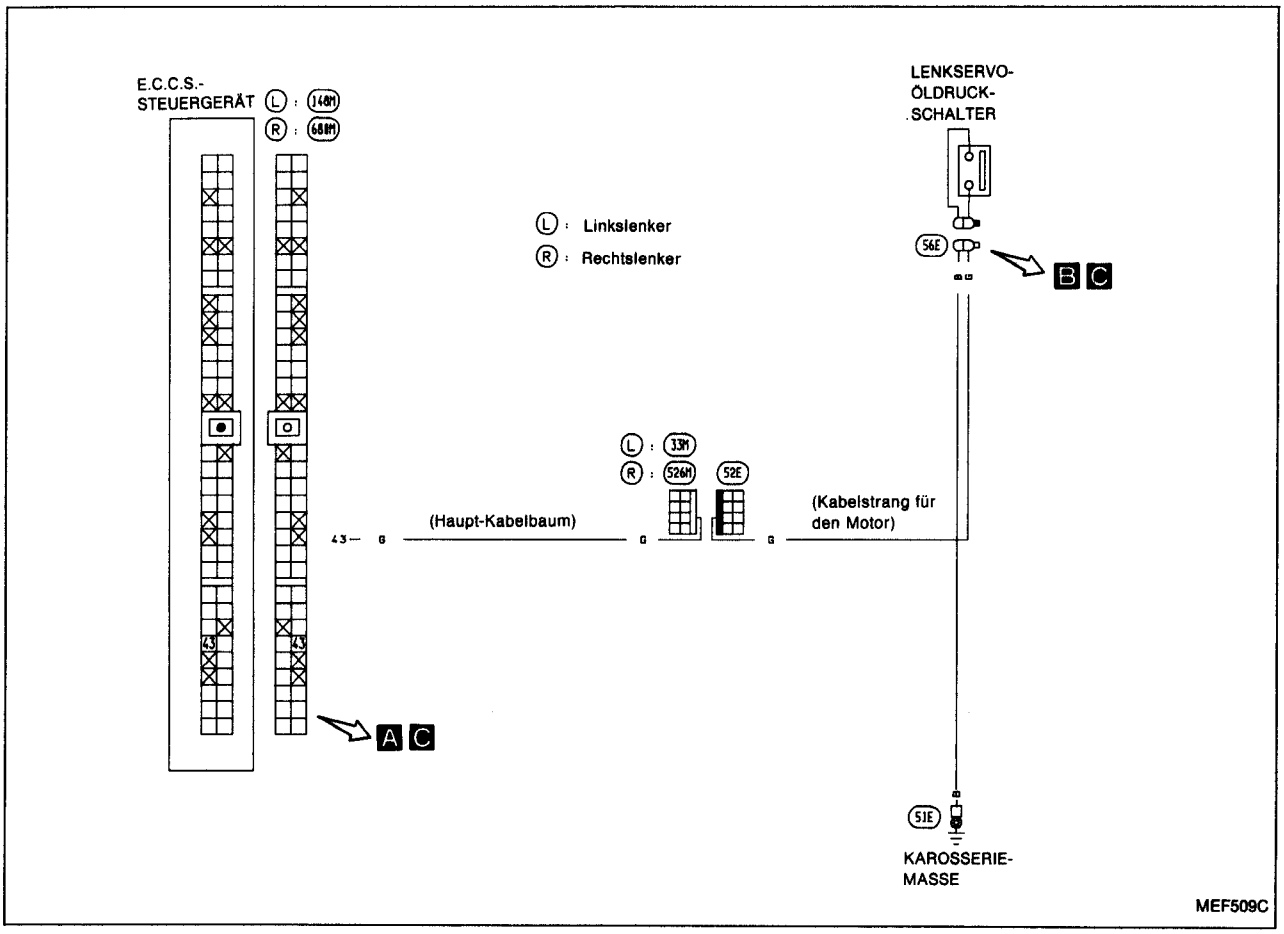
Nicht i.O. → A.A.C.-Ventil auswechseln.

i.O. ↓

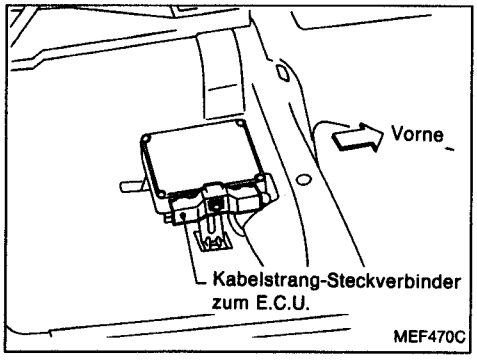
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

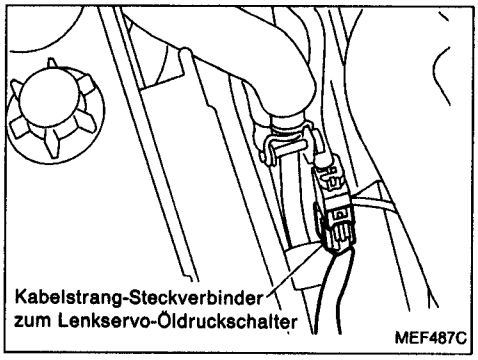
Diagnoseverfahren 38

LENKSERVO-ÖLDRUCKSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

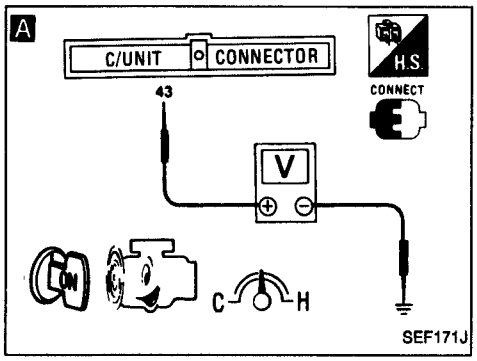


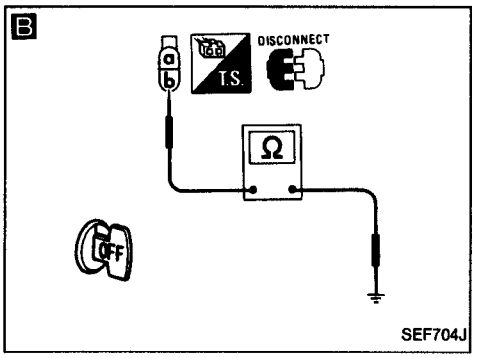
Kabelbaum und Kabelstränge

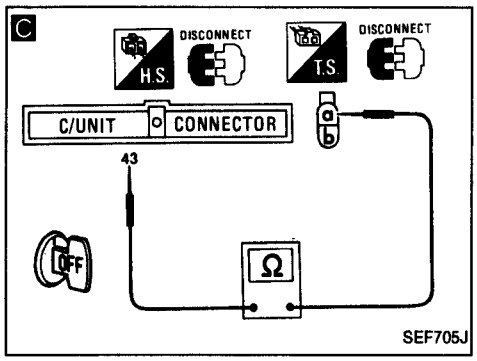




Diagnoseverfahren 38 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ㊸ und Masse prüfen.
Spannung:
Wenn das Lenkrad bis zum Anschlag rasch eingeschlagen wird.
Ungefähr 0V
Außer vorstehenden Zuständen
Ungefähr 8 bis 9V

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Lenkservo-Öldruckschalter abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓑ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

↓

C

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㊸ und Klemme ⓐ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder
  Ⓛ: (33M), (52E)
  Ⓡ: (526M), (52E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Lenkservo-Öldruckschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

↓

BAUTEIL PRÜFEN
(Lenkservo-Öldruckschalter).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-146.)

Nicht i.O. → Lenkservo-Öldruckschalter auswechseln.

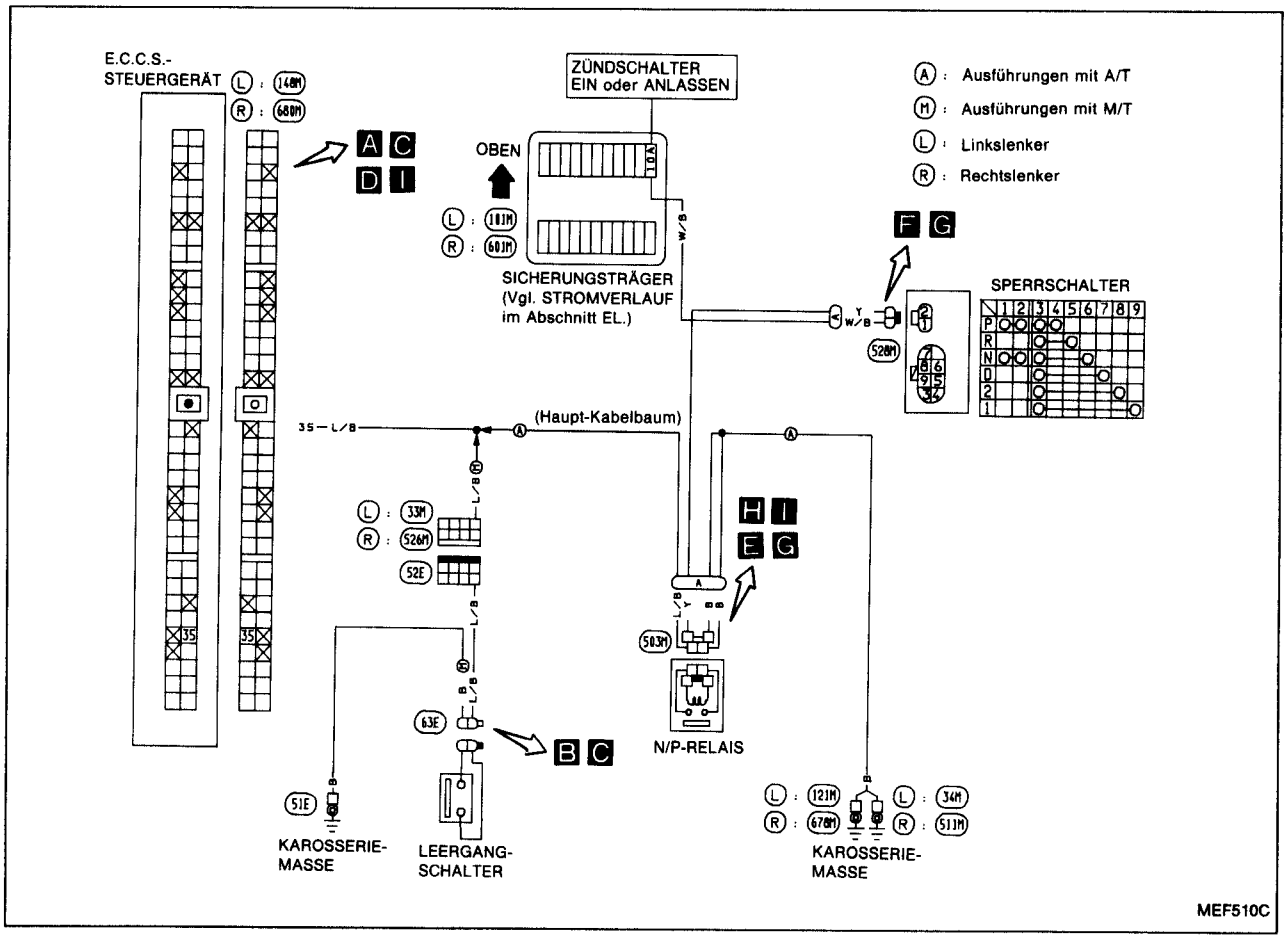
i.O.

↓

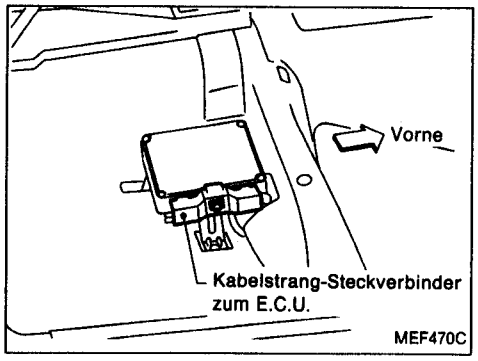
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

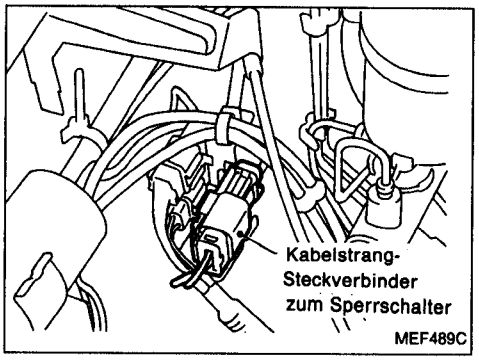
Diagnoseverfahren 39

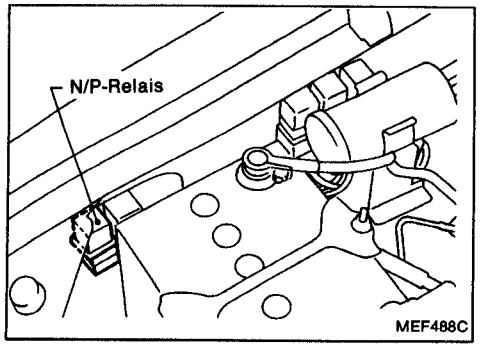
LEERGANGSCHALTER UND SPERRSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



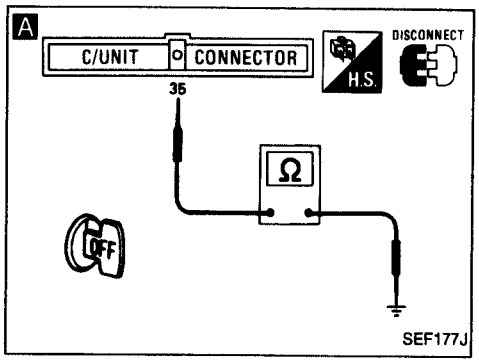
Kabelbaum und Kabelstränge

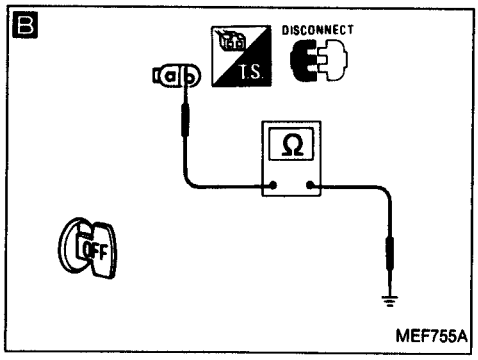


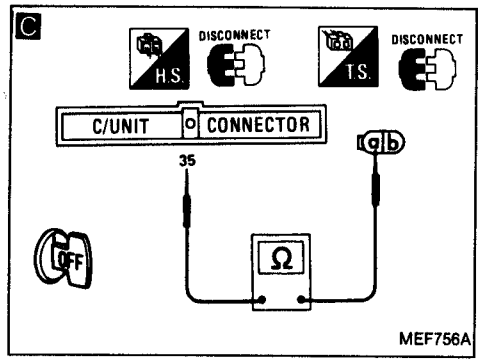




Diagnoseverfahren 39 (Forts.)







Leergangschalter

BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Schalthebel in Leergang-Stellung bringen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme 35 und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Leergangschalter abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme b und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme 35 und Klemme a prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

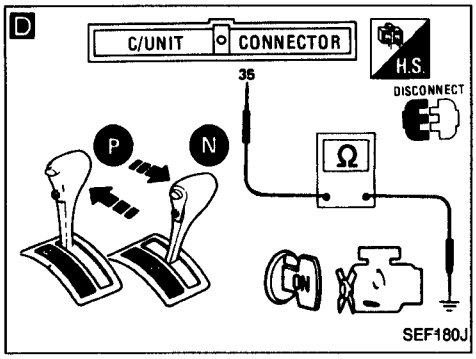
BAUTEIL PRÜFEN (Leergangschalter). Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-146.)

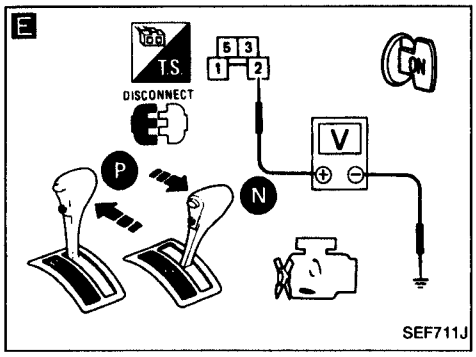
Nicht i.O. → Leergangschalter auswechseln.

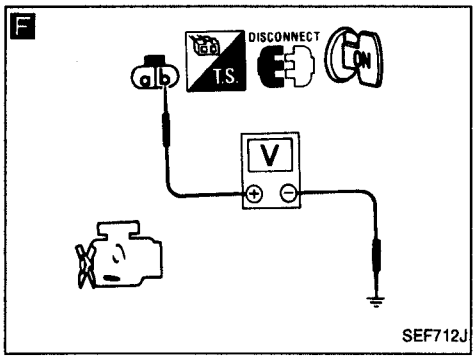
i.O.

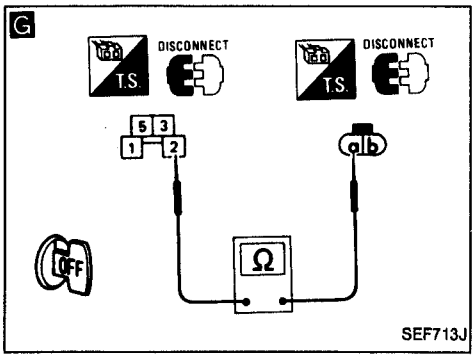
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

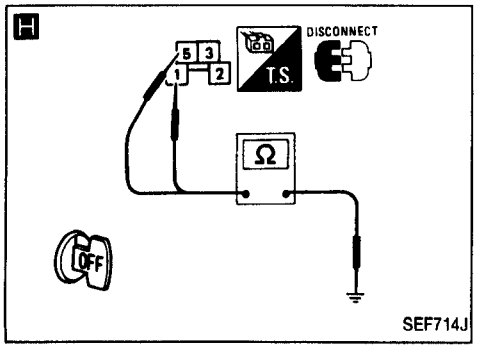
Diagnoseverfahren 39 (Forts.)











Sperrschalter

BEGINN DER KONTROLLE

D

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Wählhebel auf "P" stellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
5) Wählhebel auf "N" stellen.
6) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

E

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) N/P-Relais abziehen.
3) Der Wählhebel muß auf "N" stehen.
4) Zündung EINSCHALTEN.
5) Spannung zwischen Klemme ② und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung
6) Wählhebel auf Stellung "P" bringen.
7) Spannung zwischen Klemme ② und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen:

F KABELSTRANG-DURCHGANG ZWISCHEN SPERRSCHALTER UND BATTERIE PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Sperrschalter abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung
Falls nicht i.O., folgende Punkte prüfen:
- "10A"-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Sicherung und Sperrschalter

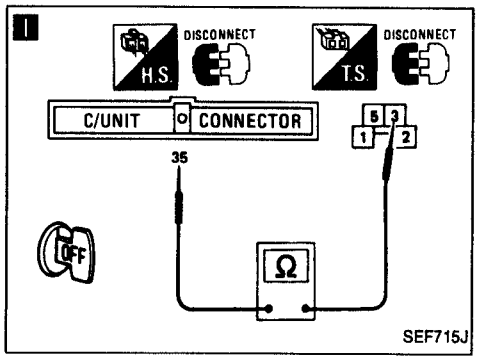
Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

G KABELSTRANG-DURCHGANG ZWISCHEN SPERRSCHALTER UND N/P-RELAIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓐ und Klemme ② prüfen.
3) Wählhebel in Stellung "P" und "N" bringen.
Durchgang muß vorhanden sein.
Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

BAUTEIL PRÜFEN (Sperrschalter).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-145.)

i.O. → Ⓐ

Diagnoseverfahren 39 (Forts.)



Ⓐ

H

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemmen ①, ⑤ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

I

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Klemme ③ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

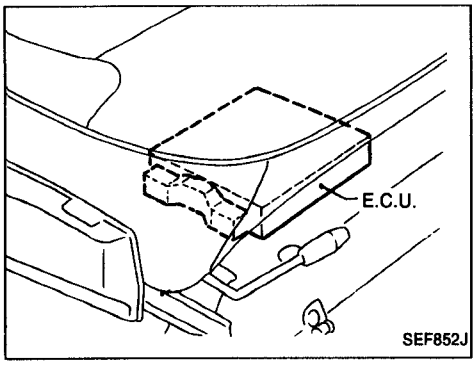
i.O.

BAUTEIL PRÜFEN (N/P-Relais).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile". (Vgl. Seite EF & EC-145.)

Nicht i.O. → N/P-Relais auswechseln.

i.O.

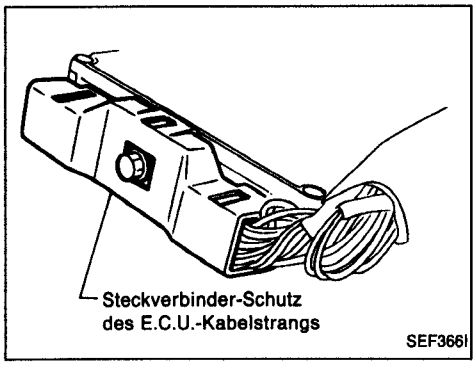
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder des E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.



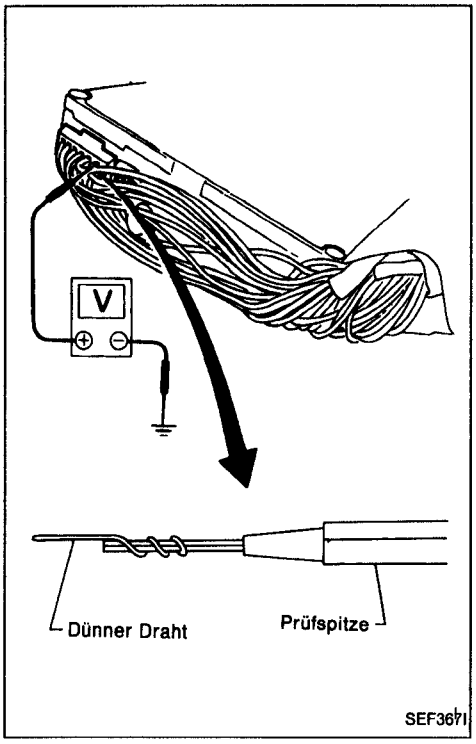
Kontrolle der elektrischen Bauteile

KONTROLLE DER EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALE DES E.C.U.

1. Das E.C.U. befindet sich unter dem Beifahrersitz. Für diese Kontrolle muß der Beifahrersitz ausgebaut werden.



2. Steckverbinder-Schutz des E.C.U.-Kabelstrangs abnehmen.



3. Bei sämtlichen Spannungs-Meßvorgängen müssen die Steckverbinder angeschlossen sein.
   Prüfspitze wie in der Abbildung gezeigt abändern, um das Messen zu erleichtern.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

E.C.U.-Prüftabelle

* Die Daten sind Vergleichswerte.

KLEMMEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
1	Zündungs-Signal	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	0,3 bis 0,6V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl beträgt 2.000/min	1,2 bis 1,5V
2	Drehzahlmesser	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	Ungefähr 1,0V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl beträgt 2.000/min	Ungefähr 2,7V
3	Zündungs-Kontrolle	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	9 bis 12V
4	E.C.C.S.-Relais (Hauptrelais)	Motor läuft. Zündschalter-Stellung "AUS" └ Innerhalb von ungefähr 1 Sekunde nach dem AUSSCHALTEN der Zündung.	0 bis 1V
		Zündschalter-Stellung "AUS" └ In ungefähr 1 Sekunde nach dem AUSSCHALTEN der Zündung.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
11	Relais der Klimaanlage	Motor läuft. └ Sowohl Schalter der Klimaanlage als auch Gebläseschalter "EIN".	0 bis 1,0V
		Motor läuft. └ Schalter der Klimaanlage "AUS".	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
12	S.C.V.-Steuerungsmagnetventil	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	0 bis 1,0V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl beträgt 3.800/min.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
16	Luftdurchsatzmesser	Motor läuft.	1,0 bis 3,0V Die Ausgangsspannung verändert sich mit der Motordrehzahl.
18	Motortemperatur-Sensor	Motor läuft.	1,0 bis 3,0V Die Ausgangsspannung verändert sich mit der Kühlflüssigkeitstemperatur.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

KLEM-MEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
19	Abgas-Sensor	Motor läuft. └ Nach ausreichendem Warmlaufen	0 bis Ungefähr 1,0V
20	Regelklappen-Sensor	Zündschalter in Stellung "EIN" └ Nach ausreichendem Warmlaufen	0,5 bis Ungefähr 4V Die Ausgangsspannung ändert sich mit dem Öffnungswinkel der Regelklappe.
22 30	Kurbelwinkel-Sensor (Vergleichssignal)	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	0,3 bis 0,4V
26	Ansauglufttemperatur-Sensor	Zündschalter in Stellung "EIN" └ Ansauglufttemperatur beträgt 20°C.	Ungefähr 2,4V
		Zündschalter in Stellung "EIN" └ Ansauglufttemperatur beträgt 80°C.	Ungefähr 0,3V
28	Regelklappen-Öffnungssignal	Zündschalter in Stellung "EIN"	0,5 bis Ungefähr 4V
31 40	Kurbelwinkel-Sensor (Stellungssignal)	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	2,0 bis 3,0V
34	Anlaß-Signal	Anlasserbetätigung	8 bis 12V
35	Leergangschalter und Sperrschalter	Zündschalter in Stellung "EIN" └ Leergang/Parken	0V
		Zündschalter in Stellung "EIN" └ Andere Gangstellung	6 bis 7V
36	Zündschalter	Zündschalter-Stellung "AUS"	0V
		Zündschalter in Stellung "EIN"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
37	Stromversorgung für Regelklappen-Sensor	Zündschalter in Stellung "EIN"	Ungefähr 5V
38 47	Stromversorgung für E.C.U.	Zündschalter in Stellung "EIN"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
41	Schalter der Klimaanlage	Motor läuft. └ Sowohl Schalter der Klimaanlage als auch Gebläseschalter "EIN".	0V
		Motor läuft. └ Schalter der Klimaanlage "AUS".	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)

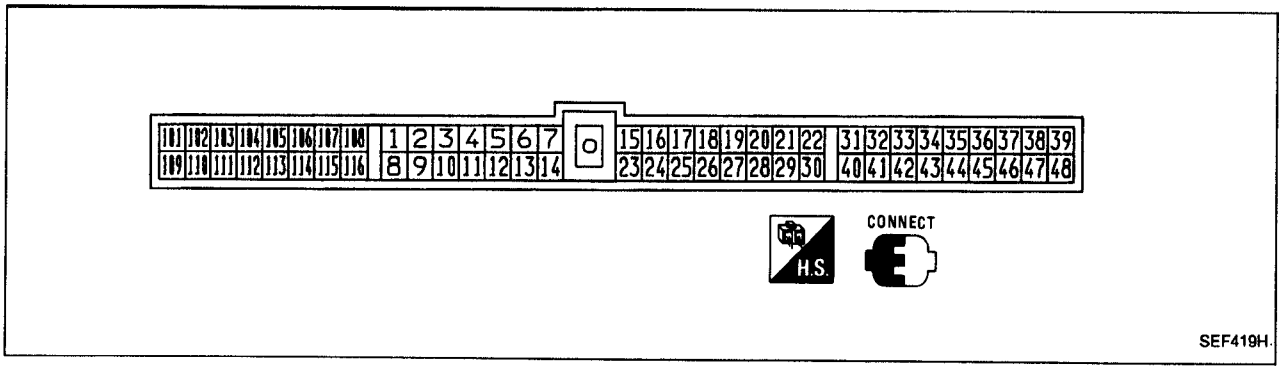
Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

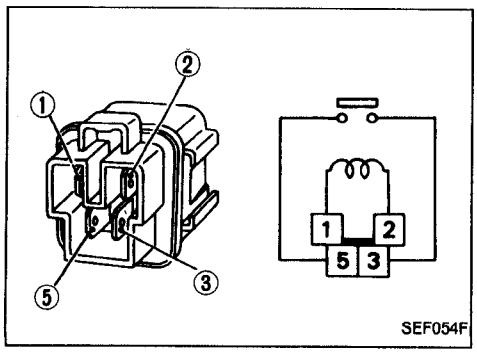
KLEM-MEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
43	Lenkservo-Öldruckschalter	Motor läuft. └ Das Lenkrad wird eingeschlagen.	0,1 bis 0,3V
		Motor läuft. └ Das Lenkrad wird nicht eingeschlagen.	Ungefähr 5V
46	Stromversorgung (Reserve)	Zündschalter-Stellung "AUS"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
101	Einspritzventil Nr. 1	Motor läuft.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
103	Einspritzventil Nr. 3		
110	Einspritzventil Nr. 2		
112	Einspritzventil Nr. 4		
102	A.I.V.-Steuerungsmagnetventil	Motor läuft. └ Nach ausreichendem Warmlaufen Leerlaufdrehzahl	Ungefähr 0V
		Motor läuft. └ Nach ausreichendem Warmlaufen Motordrehzahl beträgt 2.000/min (in Stellung "N")	Batteriespannung
104	Kraftstoffpumpen-Relais	Zündschalter in Stellung "EIN" └ In 5 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung Motor läuft.	0,7 bis 0,9V
		Zündschalter in Stellung "EIN" └ Innerhalb von ungefähr 5 Sekunden nach dem EIN-SCHALTEN der Zündung.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
105	E.G.R.-Steuerungsmagnetventil	Motor läuft. └ Motor ist kalt. Kühlflüssigkeitstemperatur liegt unter 60°C.	0,7 bis 0,9V
		Motor läuft. (2.000/min) └ Nach der Warmlaufphase Kühlflüssigkeitstemperatur liegt zwischen 60 und 105°C.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

KLEM-MEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
113	A.A.C.-Ventil	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	7 bis 10V
		Motor läuft. ├ Das Lenkrad wird eingeschlagen. ├ Klimaanlage arbeitet. ├ Heckscheibenheizung "EIN". └ Scheinwerfer in FERNLICHT.	4 bis 7V
115	Überbrückungs-Rückstellmagnet-ventil	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl [Kühlflüssigkeitstemperatur liegt unter 40°C.]	Ungefähr 0V
		Motor läuft. ├ Nach der Warmlaufphase [Kühlflüssigkeitstemperatur liegt über 40°C.] └ Die Motordrehzahl beträgt 2.000/ min.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)

KLEMMENBELEGUNG DER STECKVERBINDER ZUM E.C.U.



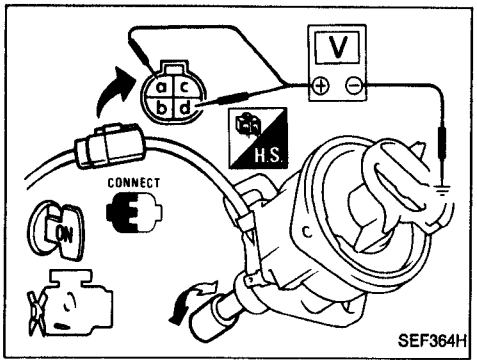


E.C.C.S.-RELAIS

Durchgang zwischen Klemmen ③ und ⑤ prüfen.

Zustand	Durchgang
Gleichspannung von 12V zwischen Klemmen ① und ② angelegt	Ja
Keine Spannung anlegen	No

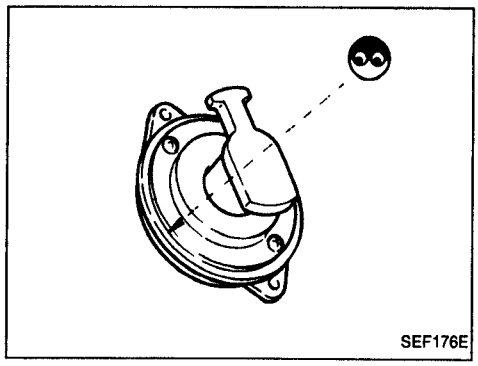
Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)



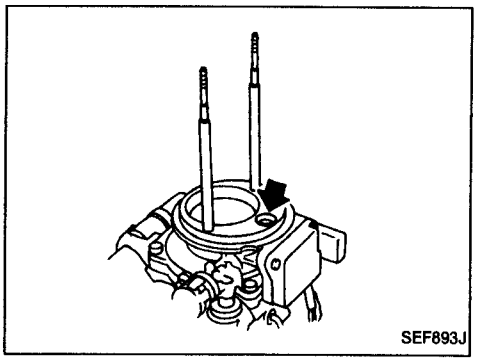
KURBELWINKEL-SENSOR

1. Zündverteiler vom Motor abnehmen. (Kabelstrang-Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor ist angeschlossen.)
2. Zündung EINSCHALTEN.
3. Welle des Kurbelwinkel-Sensors langsam drehen und die Spannung zwischen den Klemmen ⓐ, ⓓ und Masse messen.

Die Spannung schwankt zwischen 5 und 0 Volt.

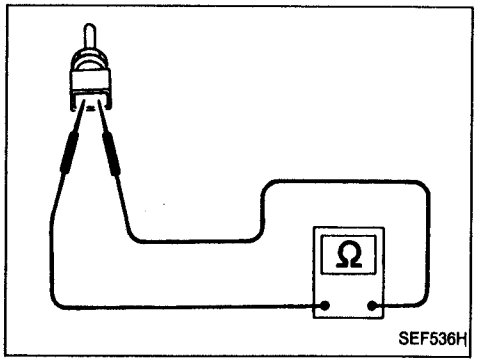


4. Den Verteilerläufer einer Sichtkontrolle auf Beschädigung und Staubverschmutzung unterziehen.



LUFTDURCHSATZMESSER

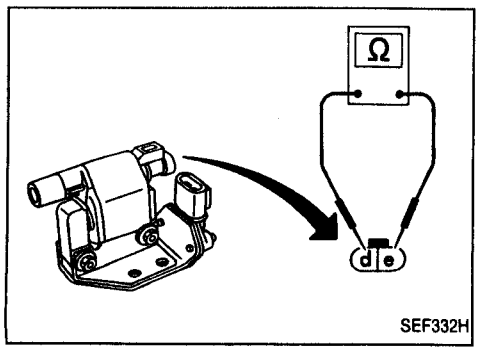
- Den Heizdrahtkanal einer Sichtkontrolle auf Staubverschmutzung unterziehen.



MOTORTEMPERATUR-SENSOR

Motortemperatur-Sensor auf Widerstand prüfen.

Temperatur °C	Widerstand kΩ
20	2,1 bis 2,9
80	0,30 bis 0,33

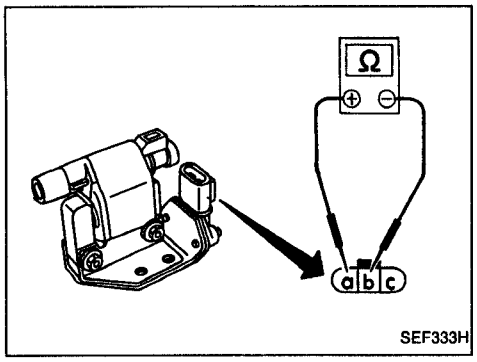


ZÜNDSPULE

Zündspule auf Widerstand prüfen.

Klemme	Widerstand
ⓓ - ⓔ	Ungefähr 0,7Ω

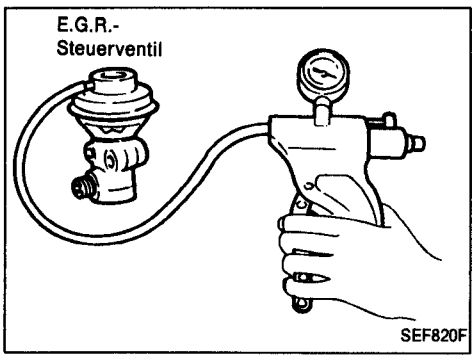
Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)



LEISTUNGSTRANSISTOR

Durchgang zwischen Klemmen des Leistungstransistors prüfen.

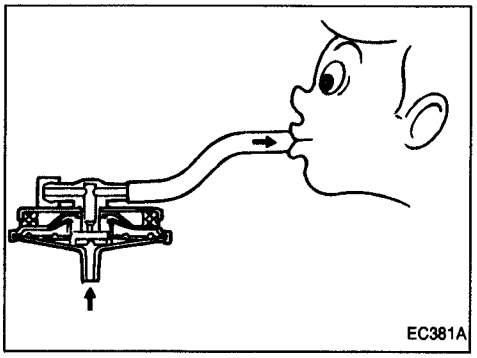
Klemmen-Nr.	Polarität des Stromkreisprüfers	Durchgang
ⓐ	⊕	Nein
ⓑ	⊖	
ⓐ	⊖	Ja
ⓑ	⊕	
ⓐ	⊕	Nein
ⓒ	⊖	
ⓐ	⊖	Ja
ⓒ	⊕	



E.G.R.-VENTIL

Auf den Unterdruckstutzen des E.G.R.-Ventils mit Hilfe der handbetätigten Unterdruckpumpe einen Unterdruck einwirken lassen.

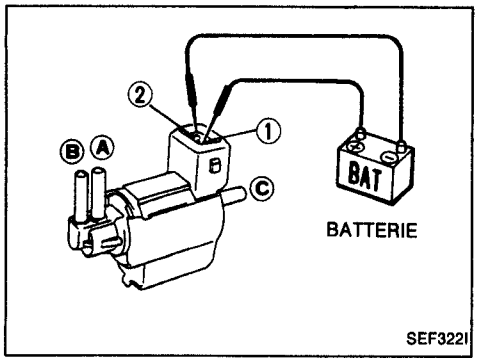
Das E.G.R.-Ventil muß gegen die Federkraft bewegt werden.



B.P.T.-VENTIL

Einen der zwei Schlauchstutzen des B.P.T.-Ventils verschließen.
Zur Dichtigkeitsprüfung einen Luftdruck von über 0,490 kPa (4,90 mbar, 50 mmH_2O) einwirken lassen. Bei Vorliegen einer Undichtigkeit das Ventil auswechseln.

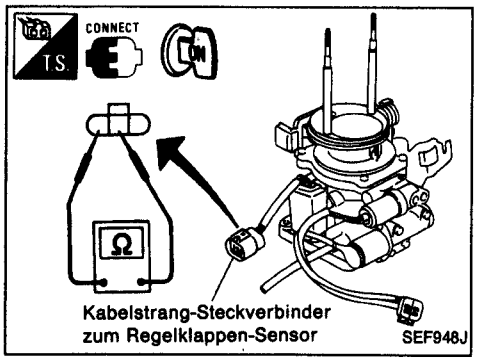
Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)



E.G.R.- UND AKTIVKOHLEBEHÄLTER-STEUERUNGSMAGNETVENTIL, A.I.V.-STEUERUNGSMAGNETVENTIL UND S.C.V.-STEUERUNGSMAGNETVENTIL

Prüfen, ob die Kanäle vorschriftsmäßig freigegeben bzw. gesperrt werden.

Zustand	Luftkanal zwischen Ⓐ und Ⓑ durchlässig	Luftkanal zwischen Ⓐ und Ⓒ durchlässig
Gleichspannung von 12V zwischen Klemmen ① und ② angelegt	Ja	Nein
Keine Spannung anlegen	Nein	Ja



REGELKLAPPEN-SENSOR

Kontrollieren, ob sich der Widerstand zwischen Klemmen ⓔ und ⓕ ändert, wenn die Regelklappe von Hand geöffnet wird.

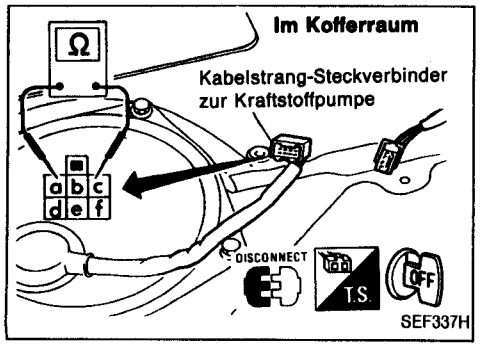
Der Widerstand muß sich ändern.

Falls nicht i.O., Regelklappen-Sensor auswechseln.

Einstellung

Nach dem Auswechseln bzw. dem Einbau des Regelklappen-Sensors nach vorherigem Ausbau muß der Sensor richtig eingestellt werden. Hierzu wie folgt vorgehen:

1. Regelklappen-Sensor ins Regelklappengehäuse einbauen. Die Schrauben nicht festziehen.
2. Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor anschließen.
3. Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
4. Ausgangsspannung des Regelklappen-Sensors mit Voltmeter prüfen.
5. Gehäuse des Regelklappen-Sensors durch Drehen so verstellen, daß die Ausgangsspannung zwischen 0,3 und 0,7 V liegt.
6. Befestigungsschrauben festziehen.
7. Kabelstrang-Steckverbinder zum Regelklappen-Sensor einige Sekunden lang abziehen und dann wieder anschließen.

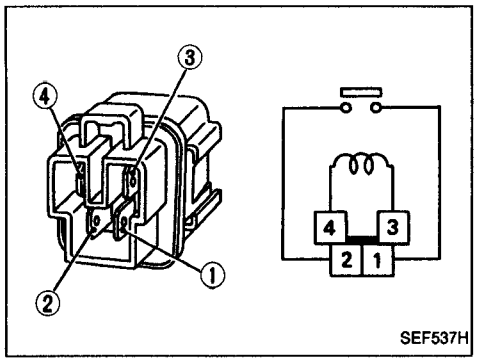


KRAFTSTOFFPUMPE

Durchgang zwischen Klemmen ⓐ und ⓒ prüfen.

Durchgang muß vorhanden sein.

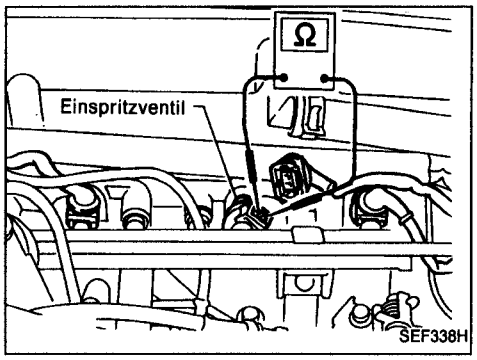
Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)



KRAFTSTOFFPUMPEN-RELAIS

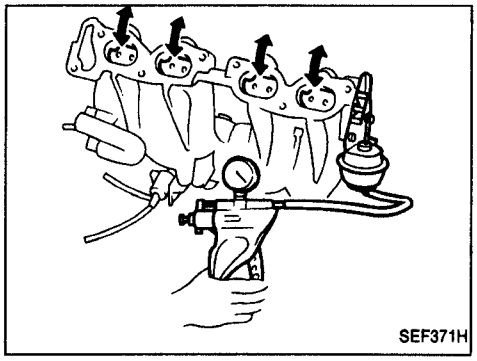
Durchgang zwischen Klemmen ① und ② prüfen.

Zustand	Durchgang
Gleichspannung von 12V zwischen Klemmen ③ und ④ angelegt	Ja
Keine Spannung anlegen	No



EINSPRITZVENTILE

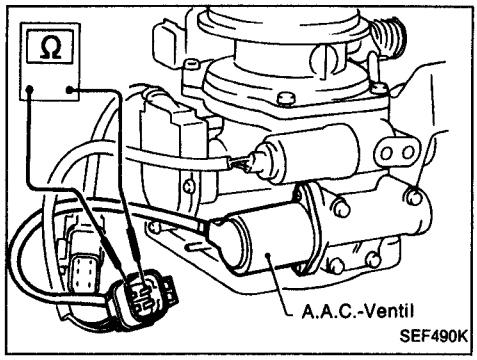
- Einspritzventil auf Widerstand prüfen.
  Widerstand:
  Ungefähr 10 bis 15Ω
- Einspritzventil ausbauen und Einspritzdüse auf Verstopfung prüfen.



VERWIRBELUNGS-STEUERVENTIL

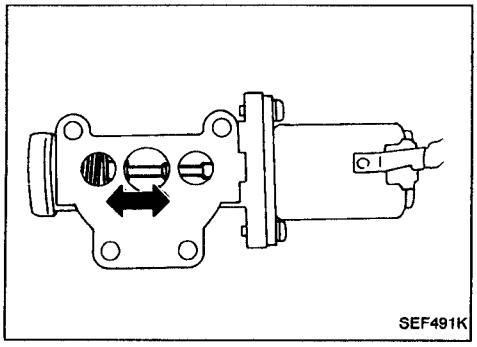
Auf den Auslöser zum Verwirbelungs-Steuerventil einen Unterdruck einwirken lassen, um die Ventilfunktion zu prüfen.

Zustand	Verwirbelungs-Steuerventil
Auf Auslöser Unterdruck einwirken lassen	Geschlossen
Keinen Unterdruck einwirken lassen	Offen



A.A.C.-VENTIL

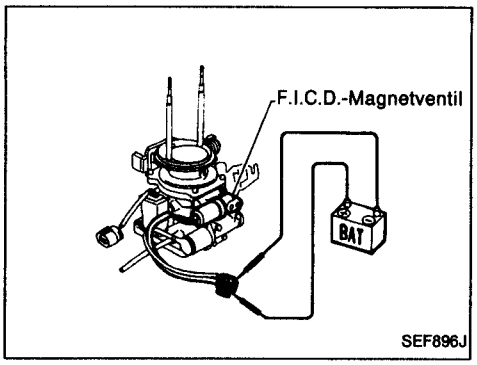
- A.A.C.-Ventil auf Widerstand prüfen.
  Widerstand:
  Ungefähr 10Ω



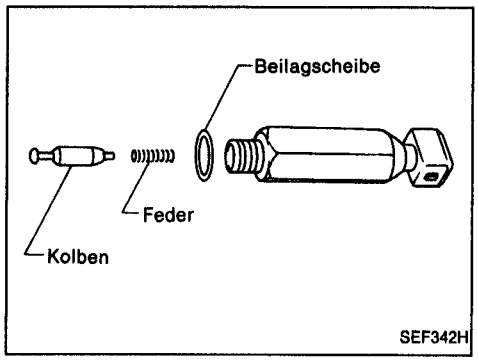
- Prüfen, ob der Kolben festsitzt oder hängenbleibt.
- Prüfen, ob die Feder gebrochen ist.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

F.I.C.D.-MAGNETVENTIL

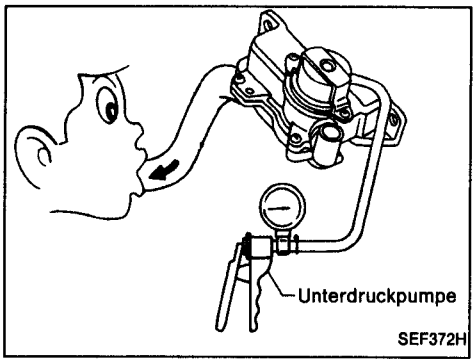


- Prüfen, ob das Klicken der Relaiskontakte hörbar ist, wenn 12 Volt Gleichstrom über die Steuerstromklemmen geleitet werden.



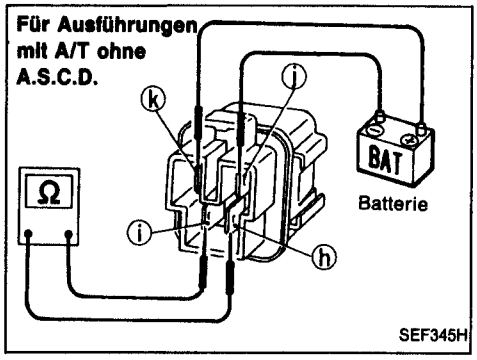
- Prüfen, ob der Kolben festsitzt oder hängenbleibt.
- Feder auf Beschädigungen prüfen.

LUFTEINBLASVENTIL



Auf die Unterdruckdose einen Unterdruck einwirken lassen und durch Saugen/Blasen am Schlauch prüfen, ob nur in Richtung Ansaugseite Luft durchgelassen wird.

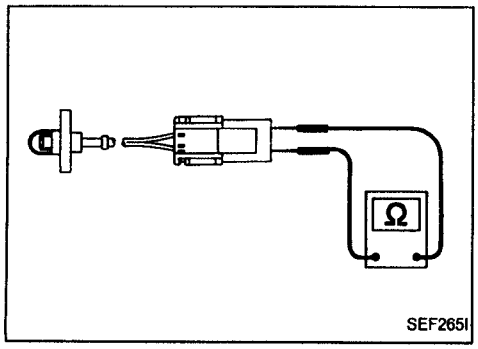
N/P-RELAIS



- Durchgang zwischen Klemmen ⓗ und ⓘ prüfen.

Zustand	Durchgang zwischen Klemmen ⓗ und ⓘ
Gleichspannung von 12V zwischen Klemmen ⓙ und ⓚ angelegt	Ja
Keine Spannung anlegen	Nein

ANSAUGLUFTTEMPERATUR-SENSOR



Ansaugluftemperatur-Sensor auf Widerstand prüfen.

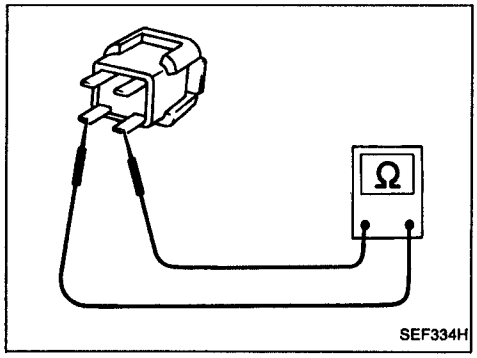
Temperatur °C	Widerstand kΩ
20	2,1 bis 2,9
80	0,27 bis 0,38

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

LENKSERVO-ÖLDRUCKSCHALTER

1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Lenkservo-Öldruckschalter abziehen.
2. Durchgang zwischen Klemmen prüfen.

Zustand	Durchgang
Das Lenkrad wird eingeschlagen.	Ja
Das Lenkrad wird nicht eingeschlagen.	Nein



WIDERSTAND

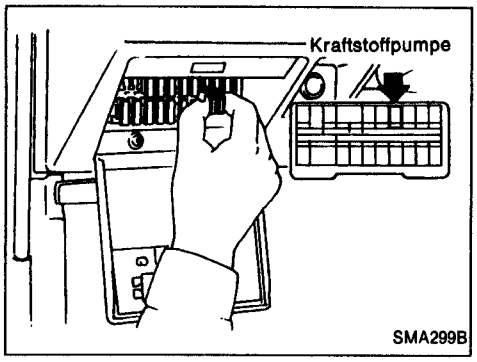
1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Widerstand abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ prüfen.
   Widerstand: Ungefähr 2,2kΩ
   Falls nicht i.O., Widerstand auswechseln.

LEERGANGSCHALTER

Vgl. Abschnitt MT.

SPERRSCHALTER

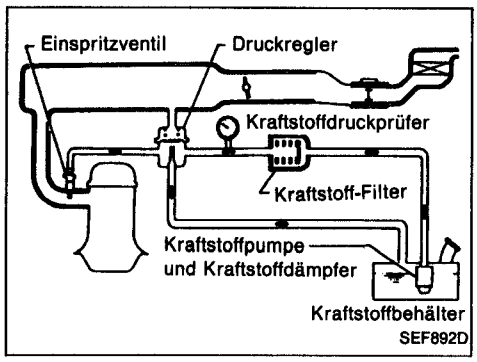
Vgl. Abschnitt AT.



Ablassen des Kraftstoffdrucks

Aus Sicherheitsgründen ist vor dem Trennen von Kraftstoffleitungen der Kraftstoffdruck aus der Anlage abzulassen.

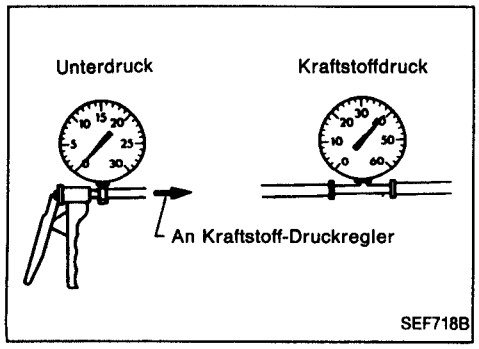
1. Sicherung für die Kraftstoffpumpe abnehmen.
2. Motor anlassen.
3. Sobald der Motor abstirbt, mit dem Anlasser zwei- bis dreimal durchdrehen, um den Kraftstoffdruck abzubauen.
4. Zündung AUSSCHALTEN und Sicherung für Kraftstoffpumpe wieder einsetzen.



Kontrolle des Kraftstoffdrucks

a. **Wenn Kraftstoffleitungen wieder angeschlossen werden, grundsätzlich neue Schlauchschellen verwenden.**
b. **Sicherstellen, daß die Klemmschraube der Schlauchschelle nicht an benachbarten Teilen scheuert.**
c. **Schlauchschellen mit Drehmoment-Schraubendreher festziehen.**
d. **Kraftstoffdruck mit Druckprüfer prüfen.**
e. **Kontrolle des Kraftstoffdrucks nicht durchführen, wenn der Kraftstoff-Druckregler arbeitet. Andernfalls wird das Meßergebnis verfälscht.**

1. Kraftstoffdruck auf Null verringern.
2. Kraftstoffschlauch zwischen Kraftstoff-Filter und Kraftstoffleitung trennen (motorseitig).
3. Druckprüfer zwischen Kraftstoff-Filter und Kraftstoffleitung anschließen.
4. Motor anlassen und Kraftstoffanlage auf Undichtigkeiten prüfen.
5. Anzeige des Druckprüfers ablesen.
   Im Leerlauf:
   Wenn der Unterdruckschlauch zum Druckregler angeschlossen ist:
   Mehr als 226 kPa (2,26 bar, 2,3 kg/cm^2)
   Wenn der Unterdruckschlauch zum Druckregler getrennt ist:
   Ungefähr 294 kPa (2,94 bar, 3,0 kg/cm^2)
6. Motor abstellen und den Unterdruckschlauch zum Kraftstoff-Druckregler vom Ansaugkrümmer trennen.
7. Öffnung im Ansaugkrümmer mit einem Gummi-Verschlußdeckel verschließen.
8. Eine regelbare Unterdruckquelle am Kraftstoff-Druckregler anschließen.



9. Motor anlassen und die Anzeige des Kraftstoffdruckprüfers bei verschiedenen Unterdrücken ablesen.

Der Kraftstoffdruck muß abfallen, wenn der Unterdruck ansteigt. Ist dies nicht der Fall, den Kraftstoff-Druckregler auswechseln.

Ausbau und Einbau der Einspritzventile

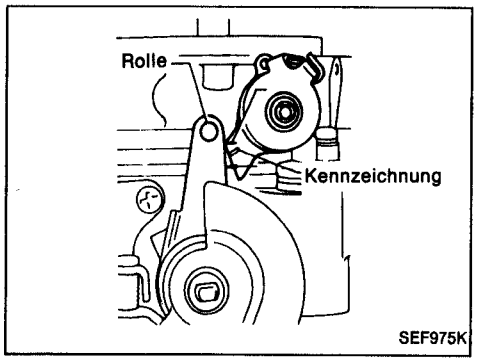
1. Kraftstoffdruck auf Null verringern.
2. Folgende Teile ausbauen oder abziehen:
- B.P.T.-Ventil
- Befestigungsschrauben der Kraftstoffleitung
3. Einspritzventile mit kompletter Kraftstoffleitung ausbauen.
4. Einspritzventil von Kraftstoffleitung trennen.
5. Beim Einbauen der Einspritzventile wie folgt vorgehen:
1) Das rückwärtige Ende der Einspritzventile reinigen.
2) Neue O-Ringe verwenden.

ACHTUNG:
Nach dem Anschließen der Einspritzventile an die Kraftstoffleitung die Dichtheit der hergestellten Anschlüsse prüfen.

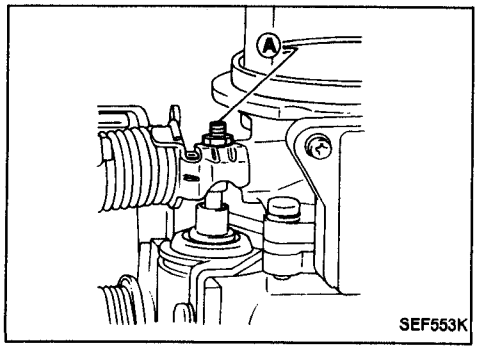
6. Einspritzventile mit Kraftstoffleitung am Ansaugkrümmer montieren.

Kontrolle und Einstellung des schnellen Leerlaufs

1. Motor anlassen und warmlaufen lassen, bis der Zeiger des Kühlflüssigkeitstemperatur-Anzeigers in der Mitte der Skala steht.
2. Motor abstellen und Luftfilter ausbauen.

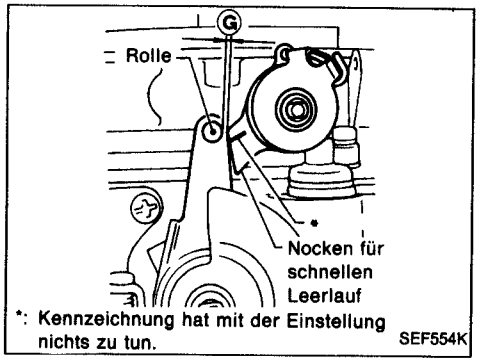


3. Darauf achten, daß die Einstellkennzeichnung auf dem Nocken für schnellen Leerlauf auf die Mitte der Rolle weist, wie in der Abbildung gezeigt.
- An den Regelklappengehäusen ist auf dem Nocken für schnellen Leerlauf eine Einstellkennzeichnung eingestanzt, so daß die Oberseite des Nockens beim Montieren richtig ausgerichtet werden kann.



- Gegebenenfalls die Einstellschraube Ⓐ drehen, bis die Oberseite des Nockens auf die Mitte der Rolle am Mitnehmerhebel weist.

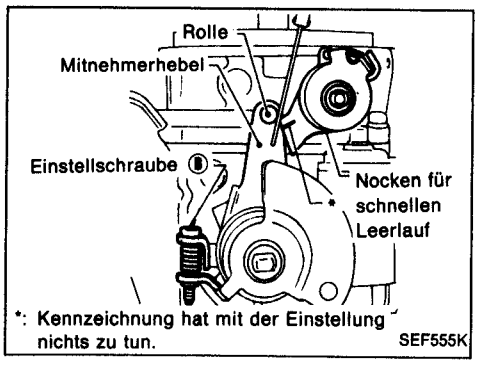
Kontrolle und Einstellung des schnellen Leerlaufs (Forts.)



4. Das Spiel Ⓖ zwischen der Rolle und der Oberseite des Nockens für schnellen Leerlauf mit einer Fühlerlehre messen. (Siehe Abbildung.)

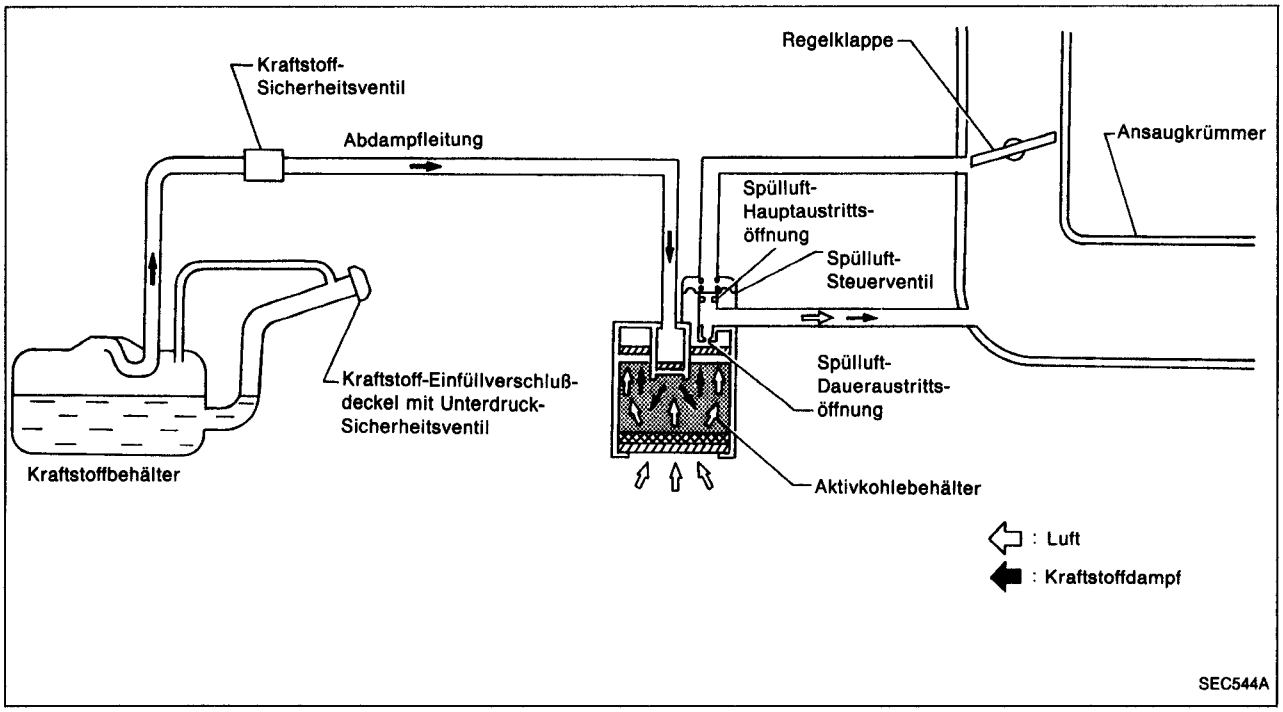
   Spiel Ⓖ:

   Ausführungen mit M/T
   2,0 bis 2,6 mm
   Ausführungen mit A/T
   1,8 bis 2,4 mm

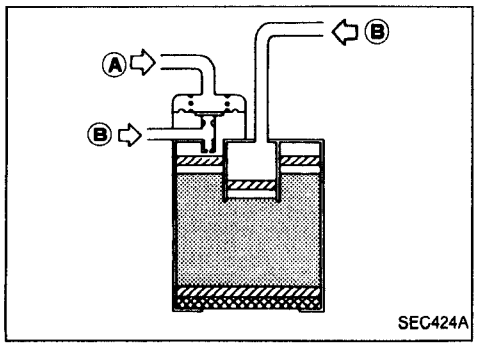


- Wenn das Spiel Ⓖ außerhalb des Sollwertbereichs liegt, ist es mit der Einstellschraube Ⓑ auf 2,3 mm (Handschaltgetriebe) bzw. 2,1 mm (Automatikgetriebe) einzustellen.

Beschreibung



Die Abdampfreinigungsanlage dient zur Verringerung der Kohlen Wasserstoffe, die aus der Kraftstoffanlage in die Atmosphäre austreten. Die Verringerung der Kohlenwasserstoffe wird durch die im Aktivkohlebehälter enthaltene Aktivkohle erzielt.
Die aus dem hermetisch abgedichteten Kraftstoffbehälter austretenden Kraftstoffdämpfe werden in den Aktivkohlebehälter geleitet, wo sie, solange der Motor nicht in Betrieb ist, zurückgehalten werden.
Die Abdämpfe bleiben im Aktivkohlebehälter, bis sie bei Inbetriebnahme des Motors von der durch die Spülluftleitung angesaugten Luft in den Ansaugkrümmer gespült werden. Während der Motor mit Leerlaufdrehzahl betrieben wird, ist das Spülluft-Steuerungsventil geschlossen.
Durch die Spülluft-Daueraustrittsöffnung wird nur eine geringe Spülluftmenge in den Ansaugkrümmer entlassen. Mit steigender Motordrehzahl und ansteigendem Unterdruck im Regelklappenstutzen öffnet sich das Spülluft-Steuerungsventil, so daß die Kraftstoffdämpfe sowohl durch die Spülluft-Hauptaustrittsöffnung als auch durch die Spülluft-Daueraustrittsöffnung in den Ansaugkrümmer eingesaugt werden.

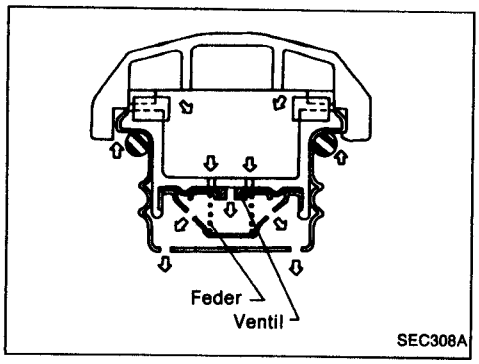


Kontrolle

AKTIVKOHLEBEHÄLTER

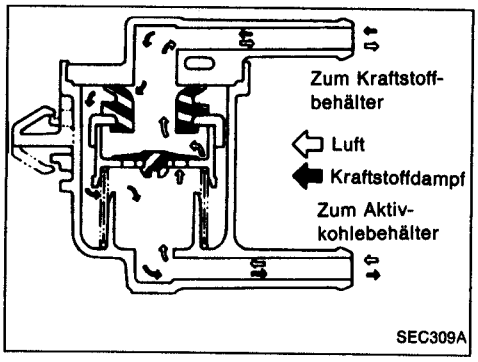
Den Aktivkohlebehälter wie folgt prüfen.
Ⓐ: Luft einblasen und sicherstellen, daß keine Undichtigkeit vorliegt.
Ⓑ: Luft einblasen und sicherstellen, daß eine Undichtigkeit vorliegt.

Kontrolle (Forts.)



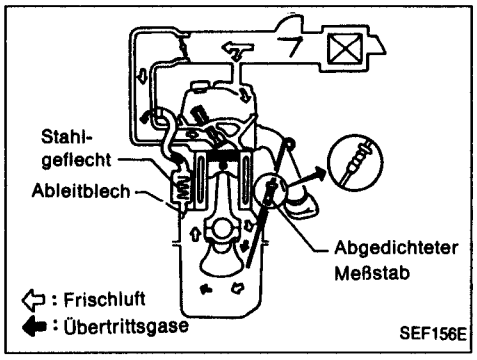
UNTERDRUCK-SICHERHEITSVENTIL DES KRAFTSTOFFBEHÄLTERS

1. Ventilgehäuse sauber abwischen.
2. Widerstand, begleitet durch das Klicken des Ventils, ist ein Hinweis darauf, daß das Ventil in einwandfreiem mechanischem Zustand ist. Es ist weiter darauf zu achten, daß bei weiterem Ansaugen von Luft der Widerstand überwunden und ein Klickgeräusch hörbar wird. Es ist weiter darauf zu achten, daß bei weiterem Ansaugen von Luft der Widerstand überwunden und ein Klickgeräusch hörbar wird.
3. Ist das Ventil verstopft oder kein Widerstand fühlbar, muß der vollständige Verschlußdeckel ausgewechselt werden.



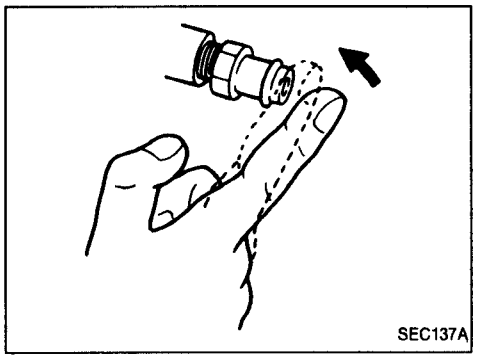
KRAFTSTOFF-SICHERHEITSVENTIL

1. Durch den kraftstoffbehälterseitigen Schlauchstutzen Luft durchblasen.
   Hierbei muß ein beträchtlicher Widerstand feststellbar sein und ein Teil der eingeblasenen Luft zum Aktivkohlebehälter geleitet werden.
2. Durch den aktivkohlebehälterseitigen Schlauchstutzen Luft durchblasen.
   Der Luftstrom muß ohne Widerstand in Richtung auf den Kraftstoffbehälter geleitet werden.
3. Ergeben sich bei Durchführung der vorstehenden Schritte 1 und 2 Hinweise darauf, daß das Kraftstoff-Sicherheitsventil nicht einwandfrei arbeitet, muß es ausgewechselt werden.



Beschreibung

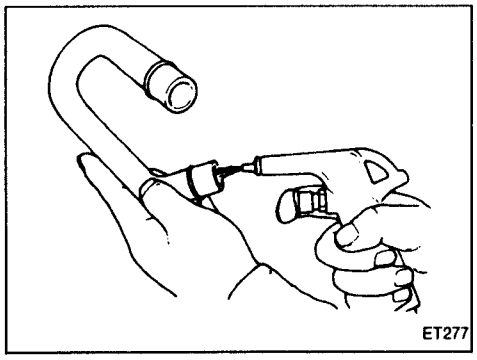
Diese Anlage leitet Übertrittsgase sowohl in den Ansaugkrümmer als auch in den Luftfilter zurück.
Zur Ausrüstung gehört das positive Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil (P.C.V.-Ventil), das die Kurbelgehäuse-Übertrittsgase in den Ansaugkrümmer einleitet.
Während des Teillastbetriebes des Motors saugt der Ansaugkrümmer die Übertrittsgase durch das P.C.V.-Ventil an.
Normalerweise reicht die Kapazität des Ventils dazu aus, den Durchsatz sämtlicher Übertrittsgase und einer kleinen Menge Belüftungsluft zu gewährleisten.
Anschließend wird die Belüftungsluft vom Luftfilter angesaugt und durch den zur Verbindung von Luftfilter und Ventildeckel benutzten Schlauch ins Kurbelgehäuse eingeleitet.
Bei Vollast-Betrieb reicht der im Ansaugkrümmer herrschende Unterdruck nicht aus, um die durch das P.C.V.-Ventil strömenden Übertrittsgase anzusaugen, weshalb sie durch die Schlauchverbindung in die umgekehrte Richtung abfließen.
Bei Ausführungen mit einem Übermaß an Übertrittsgasen erreicht ein Teil des Gesamtdurchsatzes unter allen Betriebszuständen durch die Schlauchverbindung den Luftfilter.



Kontrolle

P.C.V.-VENTIL (Positives Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil)

Den Entlüftungsschlauch bei mit Leerlaufdrehzahl betriebenem Motor vom P.C.V.-Ventil abziehen. Falls das Ventil einwandfrei arbeitet, läßt sich ein zischendes Geräusch vernehmen, wenn die Luft durch das Ventil hindurchtritt. Wird die Ansaugöffnung des Ventils mit dem Finger verschlossen, muß sofort ein starker Unterdruck feststellbar sein.



ENTLÜFTUNGSSCHLAUCH

1. Be-/Entlüftungsschläuche und Schlauchverbindungen auf Undichtigkeit kontrollieren.
2. Sämtliche Schläuche abziehen und mit Druckluft reinigen. Ein Schlauch, aus dem durchgangsbehindernde Schmutzansammlungen nicht entfernt werden können, muß ausgewechselt werden.

Allgemeine Spezifikationen

ZÜNDZEITPUNKT	vor OT	10° ± 2°
LEERLAUFDREHZAHL	1/min	M/T 800 ± 50 A/T 800 ± 50 (in Stellung "N")

Kontrolle und Einstellung

MOTORTEMPERATUR-SENSOR			
Heißleiter-Widerstand	kΩ	20°C	80°C
		2,1 bis 2,9	0,30 bis 0,33
KRAFTSTOFFDRUCK im Leerlauf (Meßstelle: zwischen Kraftstoffilter und Kraftstoffleitung)			
Unterdruckschlauch angeschlossen	kPa (bar, kg/cm²)	Ungefähr 226 (2,26, 2,3)	
Unterdruckschlauch abgezogen	kPa (bar, kg/cm²)	Ungefähr 294 (2,94, 3,0)	
EINSPRITZVENTIL			
Wicklungswiderstand	Ω	Ungefähr 10 bis 15	

KRAFTSTOFFANLAGE UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

ABSCHNITT EF & EC

EF&EC

TECHNISCHE ÄNDERUNG
- Die Kabelstränge des Motors VG30E sind abgeändert worden.
- Die Einspritzpumpe für Motor TD72(T) sind geändert worden.

INHALT

VG30E

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE ..... EF & EC- 2

STÖRUNGSSUCHE UND DIAGNOSE ..... EF & EC- 5

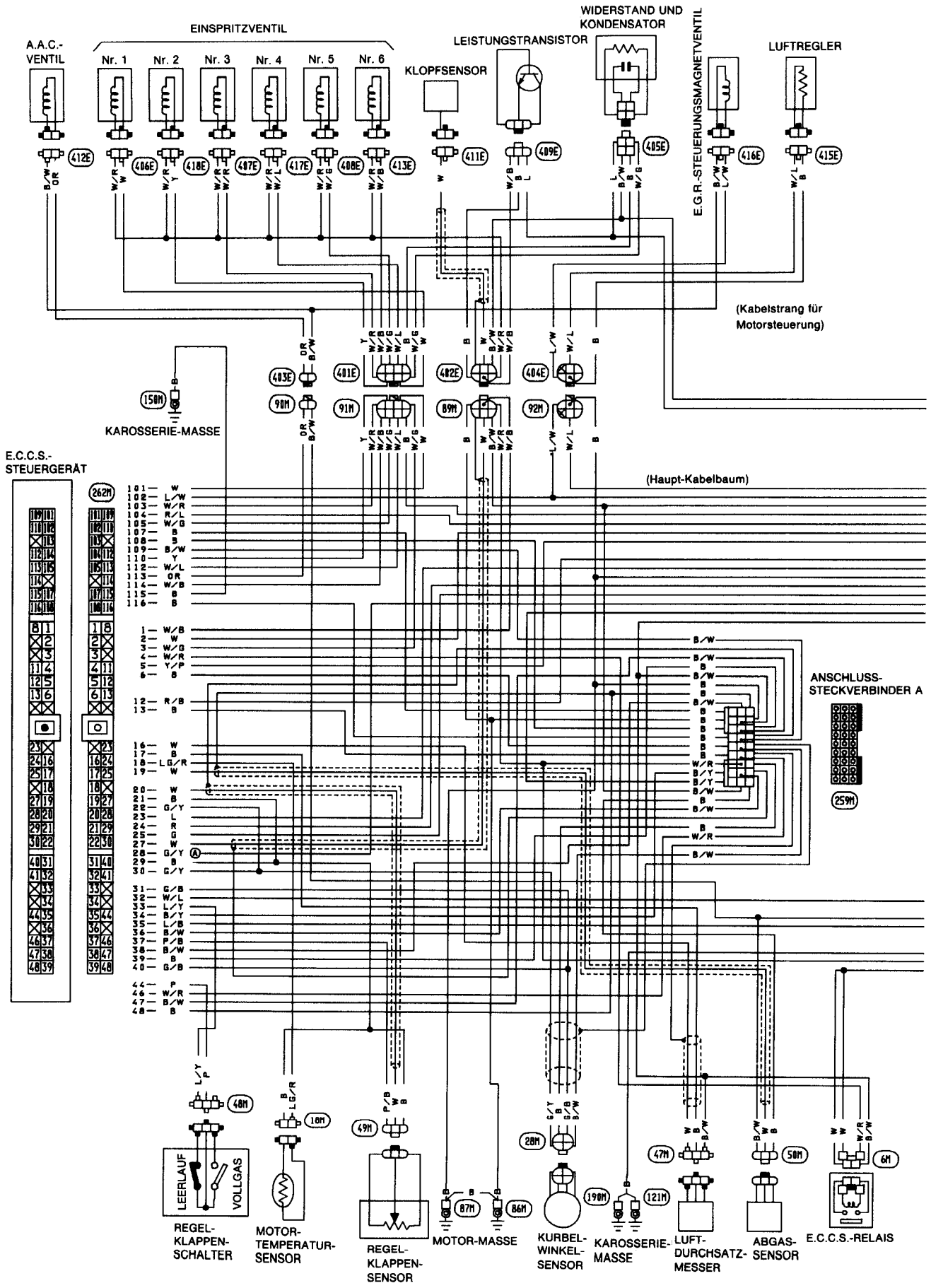
TD27(T)

EINSPRITZPUMPE — VE-Pumpe — ..... EF & EC-39

Beim Lesen von Schaltplänen:
- **Vgl. "HINWEISE ZUM LESEN VON SCHALTPLÄNEN" im Abschnitt GI.**
- **Bezüglich des Stromversorgungskreises vgl. "STROMVERLAUF" im Abschnitt EL.**

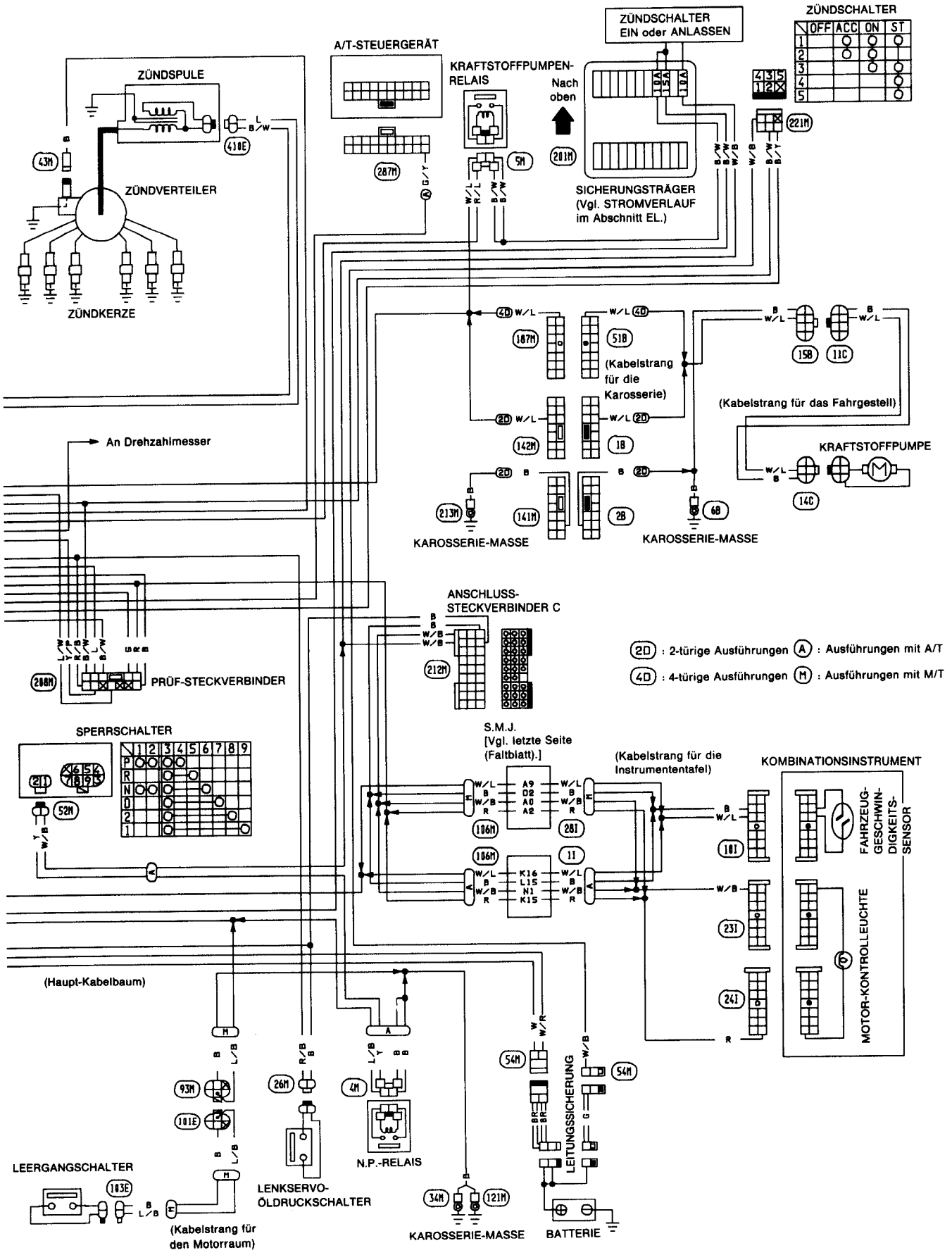
Bei der Durchführung der Störungsdiagnose vgl. "HINWEISE ZUM LESEN DER PRÜFABLAUFPLÄNE BEI DER STÖRUNGSSUCHE" im Abschnitt GI.

Schaltplan


A.A.C.-VENTIL
EINSPRITZVENTIL
Nr. 1
Nr. 2
Nr. 3
Nr. 4
Nr. 5
Nr. 6
KLOPFSENSOR
LEISTUNGSTRANSISTOR
WIDERSTAND UND KONDENSATOR
E.G.R.-STEUERUNGSMAGNETVENTIL
LUFTREGLER
(Kabelstrang für Motorsteuerung)
KAROSSERIE-MASSE
E.C.C.S.-STEUERGERÄT
(Haupt-Kabelbaum)
ANSCHLUSS-STECKVERBINDER A
LEERLAUF
VOLLGAS
REGEL-KLAPPEN-SCHALTER
MOTOR-TEMPERATUR-SENSOR
REGEL-KLAPPEN-SENSOR
MOTOR-MASSE
KURBEL-WINKEL-SENSOR
KAROSSERIE-MASSE
LUFT-DURCHSATZ-MESSER
ABGAS-SENSOR
E.C.C.S.-RELAIS

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

Schaltplan (Forts.)

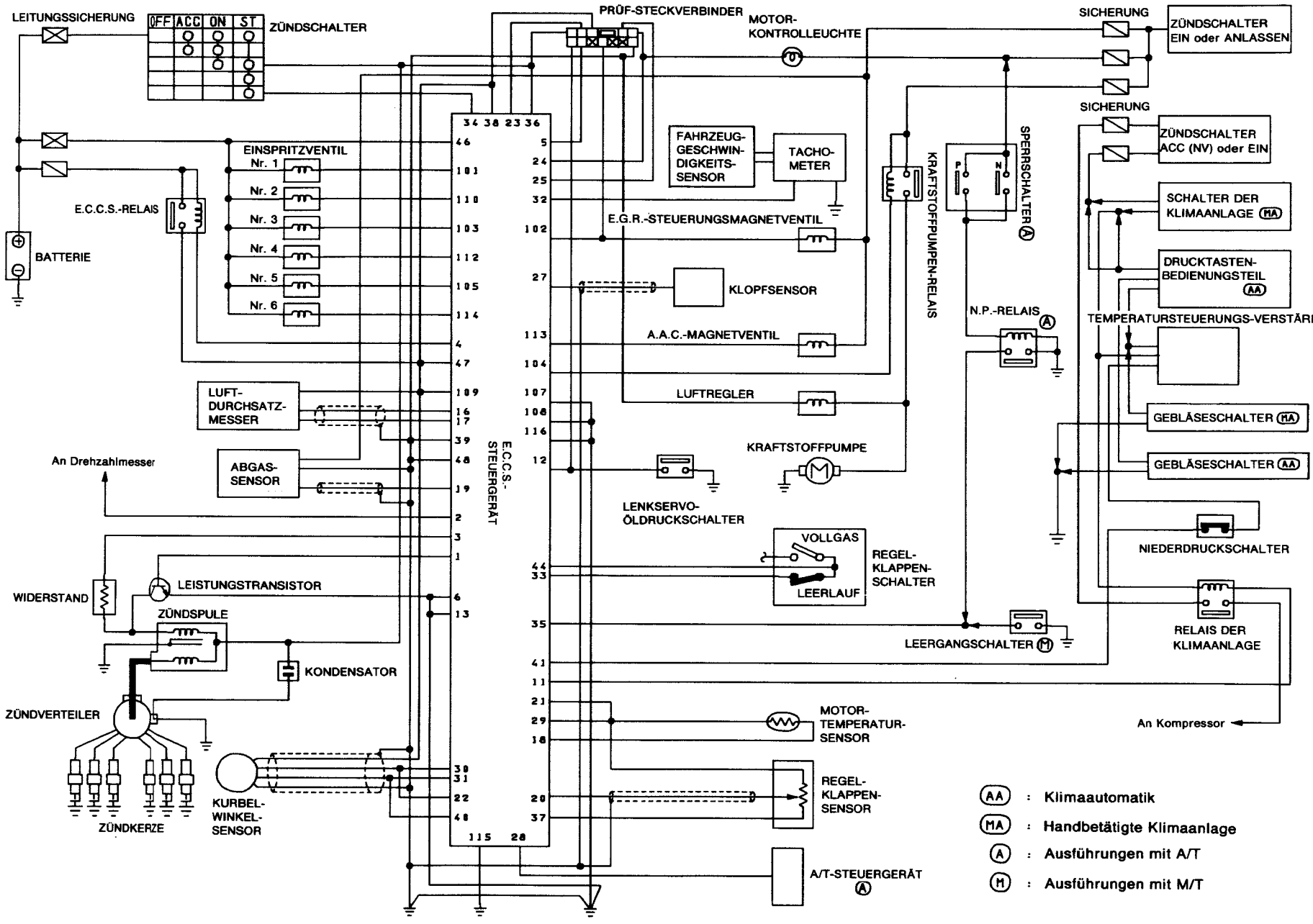


SEF630M

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

VG30E

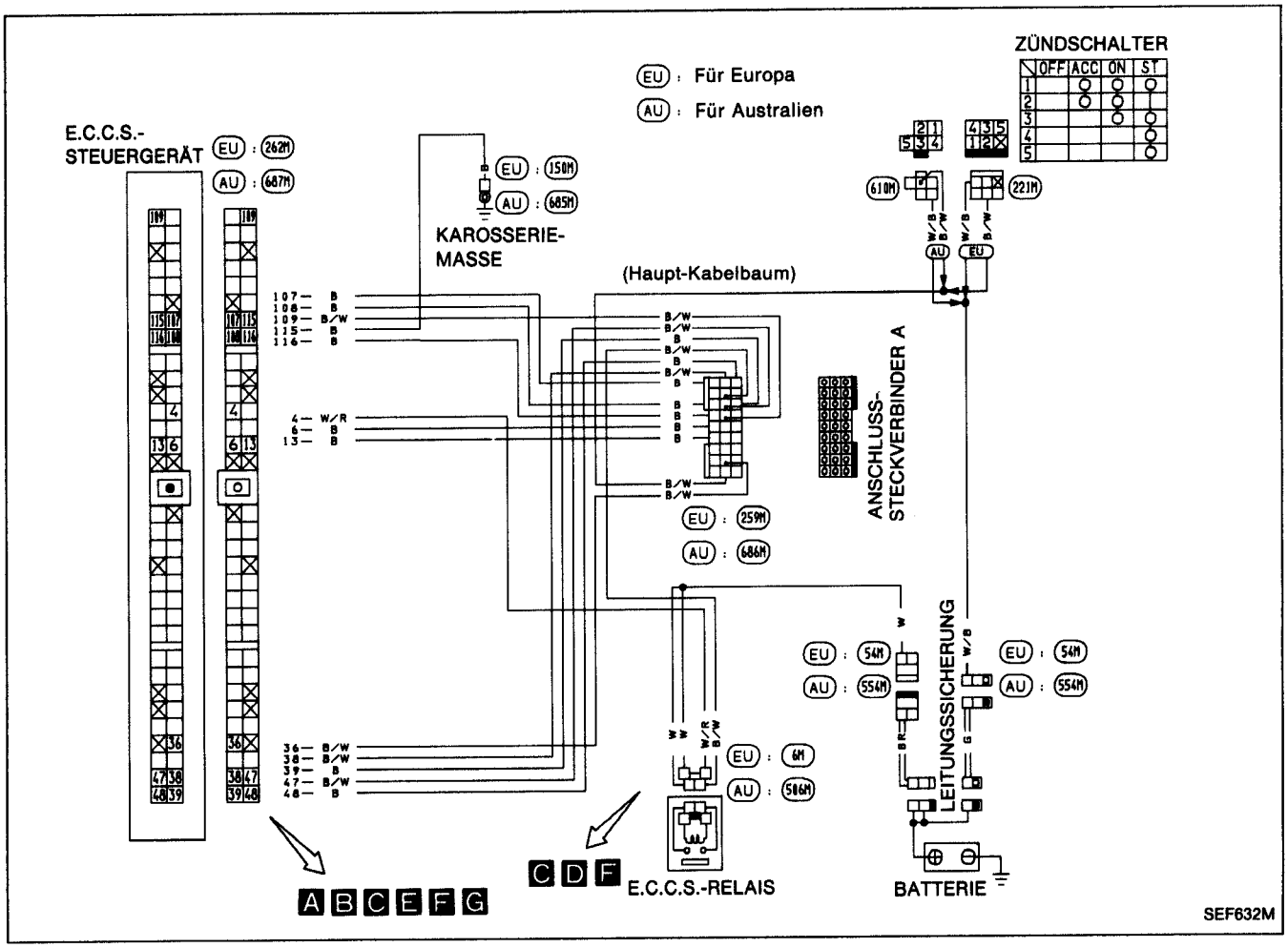
Stromlaufplan



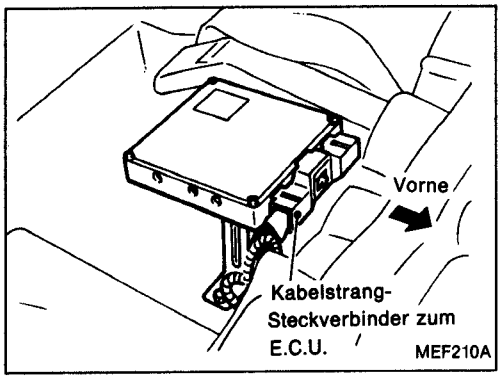
SEF629M

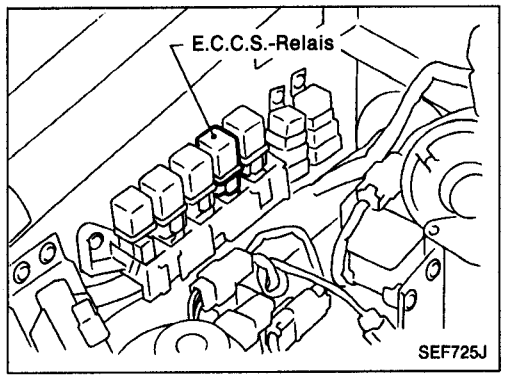
Diagnoseverfahren 1

HAUPTSTROMVERSORGUNGS- UND MASSELEITUNGSKREIS
(Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

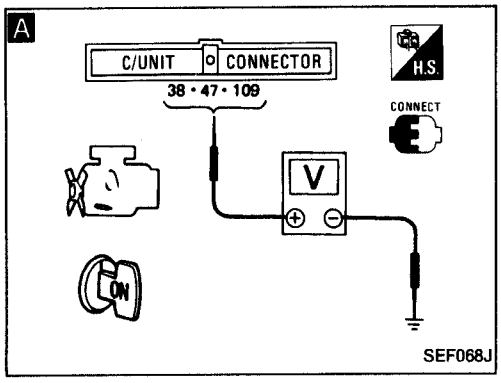


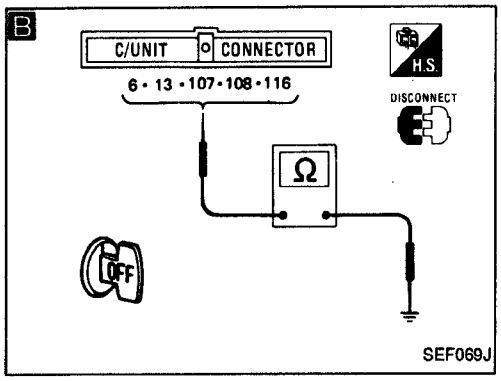
Kabelbaum und Kabelstränge

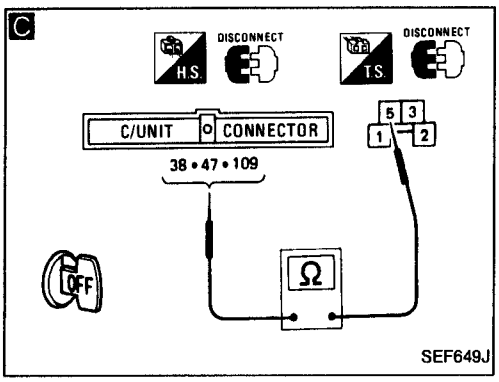


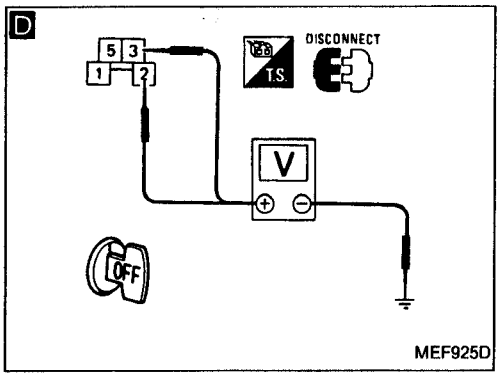


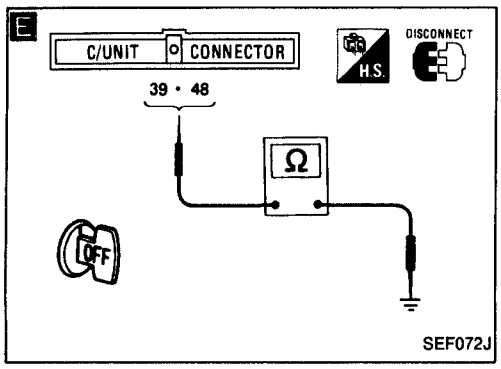
Diagnoseverfahren 1 (Forts.)











BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemmen ㊳, ㊼, ㉙ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

i.O. → **B**

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen ⑥, ⑬, ㉗, ㉘, ㉖ und Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

Nicht i.O. ↓

C

KABELSTRANG-DURCHGANG ZWISCHEN E.C.C.S.-RELAIS UND E.C.U. PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) E.C.C.S.-Relais trennen.
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen ㊳, ㊼, ㉙ und Klemme ⑤ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und E.C.C.S.-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

D

SPANNUNG ZWISCHEN E.C.C.S.-RELAIS UND MASSE PRÜFEN.
1) Spannung zwischen Klemmen ②, ③ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Leitungssicherung "BR"
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.C.S.-Relais und Batterie

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

E

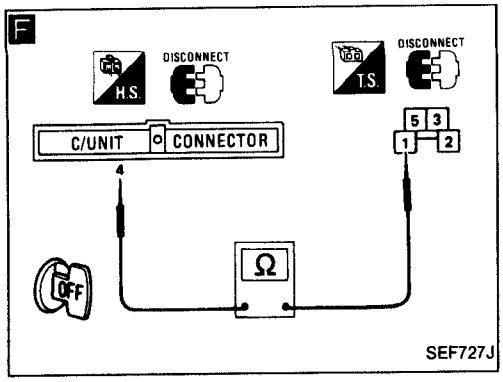
MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemmen ㊴, ㊽ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

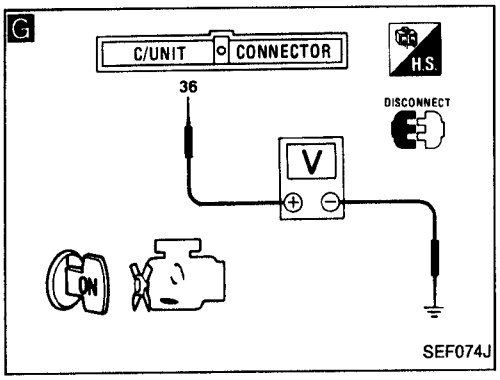
Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

Ⓐ

Diagnoseverfahren 1 (Forts.)





Ⓐ

F

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ④ und Klemme ①.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

G

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ㊱ und Masse prüfen.
Spannung: Batterlespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündschalter und E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (E.C.C.S.-Relais).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

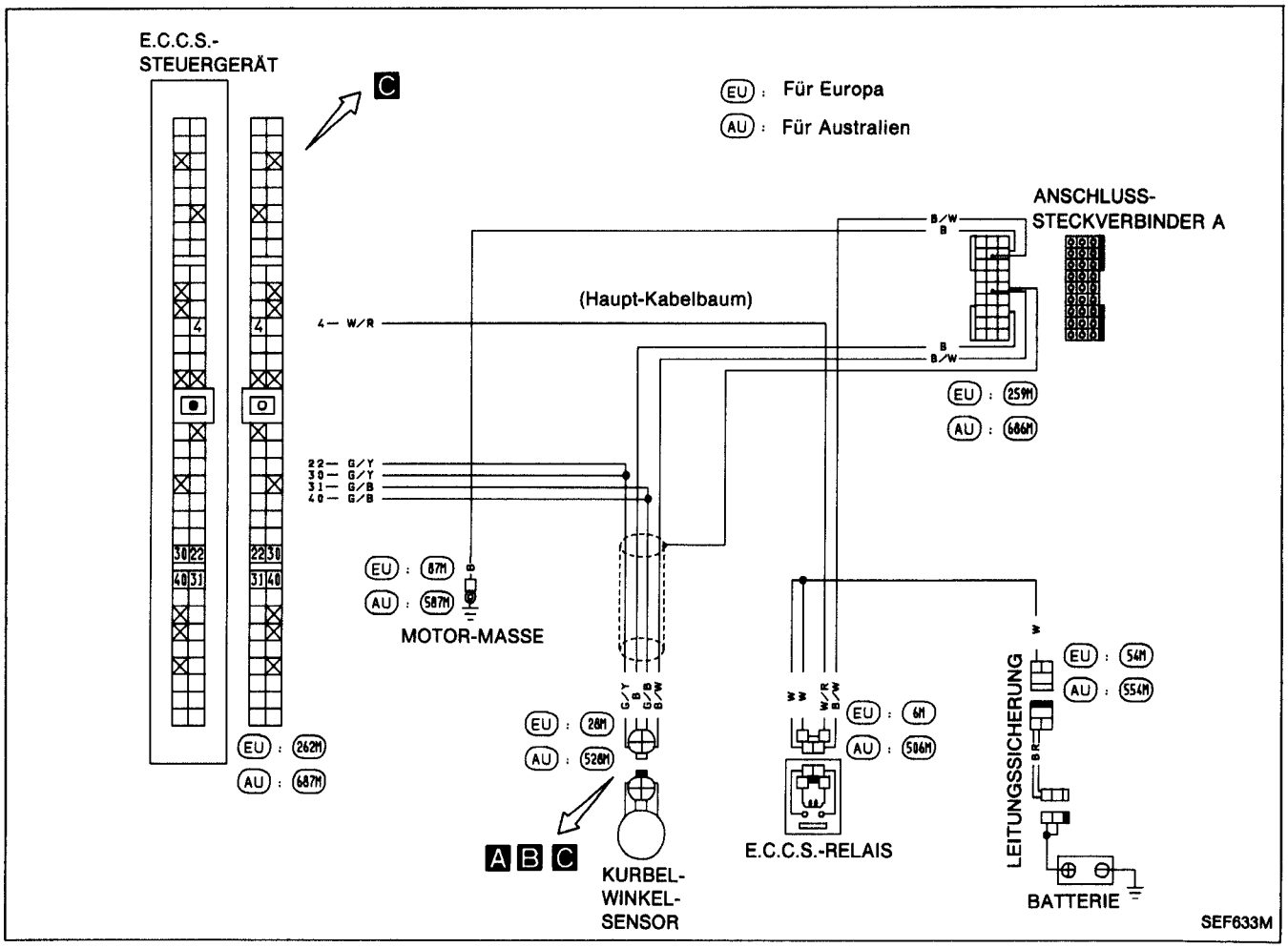
Nicht i.O. → E.C.C.S.-Relais auswechseln.

i.O. ↓

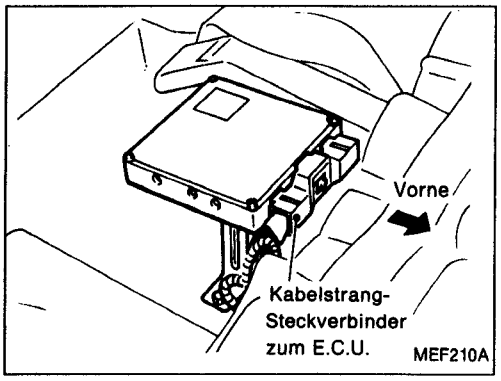
Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

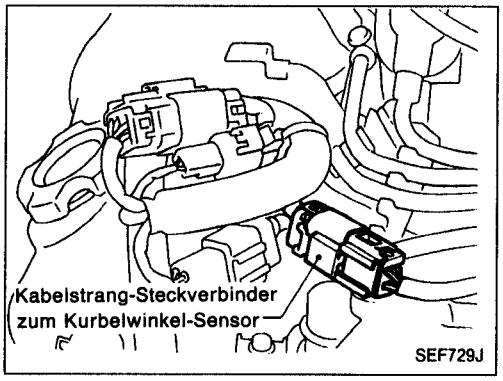
Diagnoseverfahren 2

KURBELWINKEL-SENSOR (Schlüsselzahl 11)

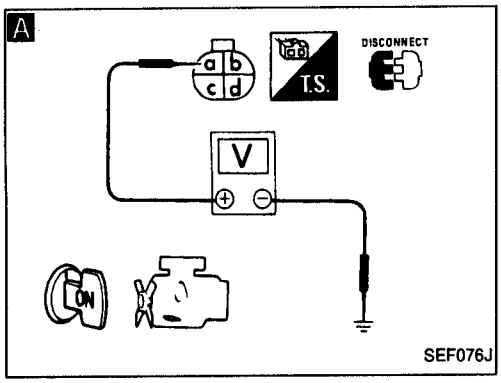


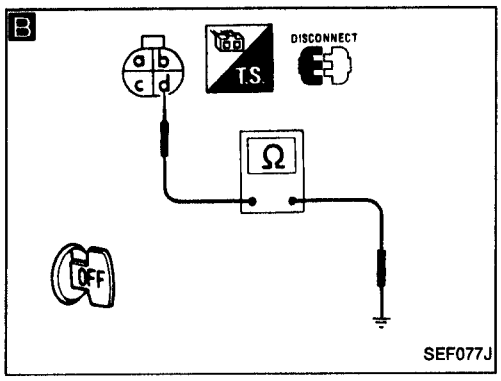
Kabelbaum und Kabelstränge

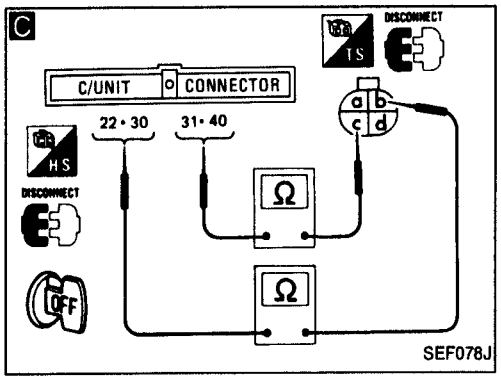




Diagnoseverfahren 2 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kurbelwinkel-Sensor abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und E.C.C.S.-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓓ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kurbelwinkel-Sensor und Masse

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓒ und E.C.U.-Klemmen ㉛, ㊵ (1°-Signal), Klemme ⓑ und E.C.U.-Klemmen ㉒, ㉚ (120°-Signal).
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (Kurbelwinkel-Sensor).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

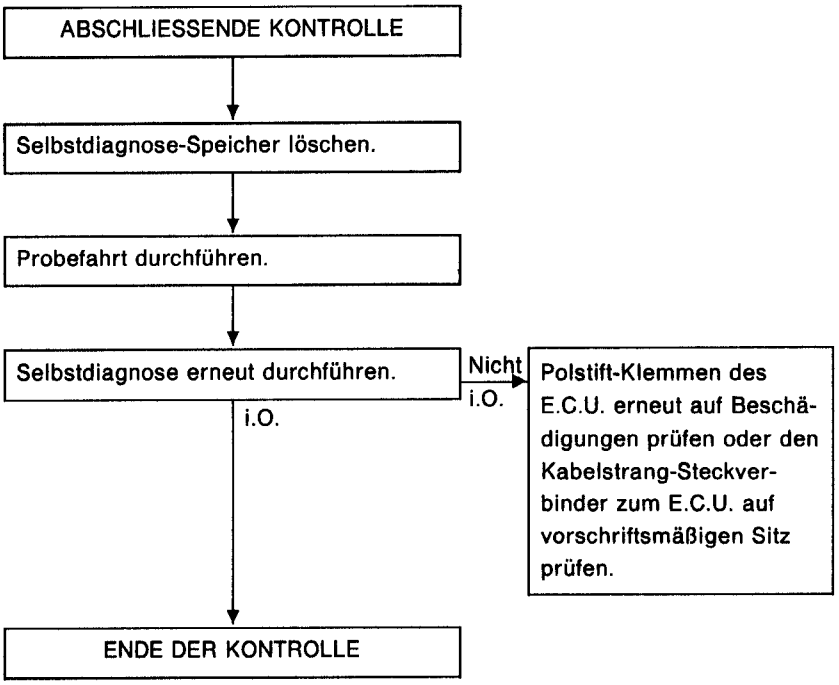
Nicht i.O. → Kurbelwinkel-Sensor auswechseln.

i.O. ↓

Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

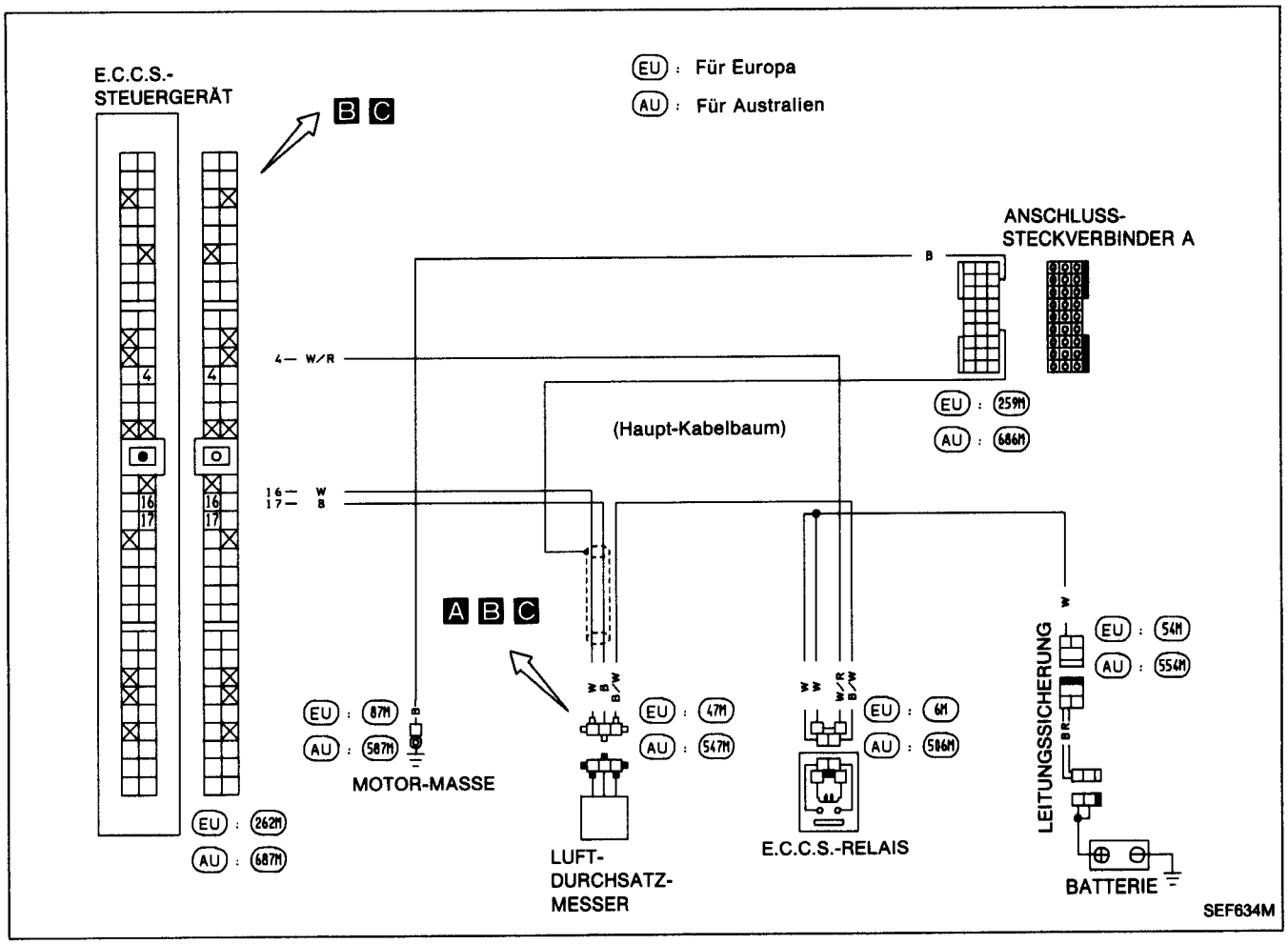
Diagnoseverfahren 2 (Forts.)

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

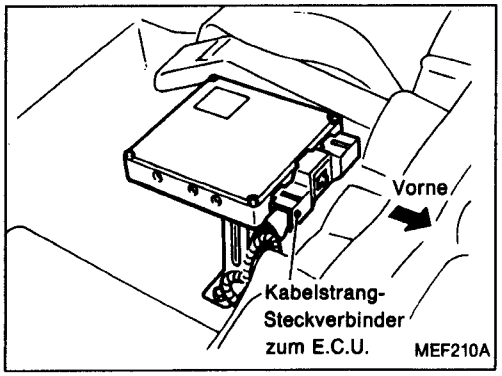


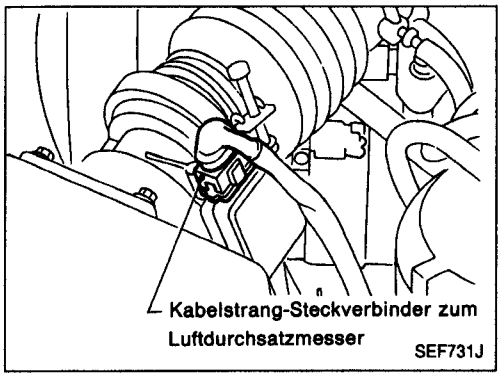
Diagnoseverfahren 3

LUFTDURCHSATZMESSER (Schlüsselzahl 12)



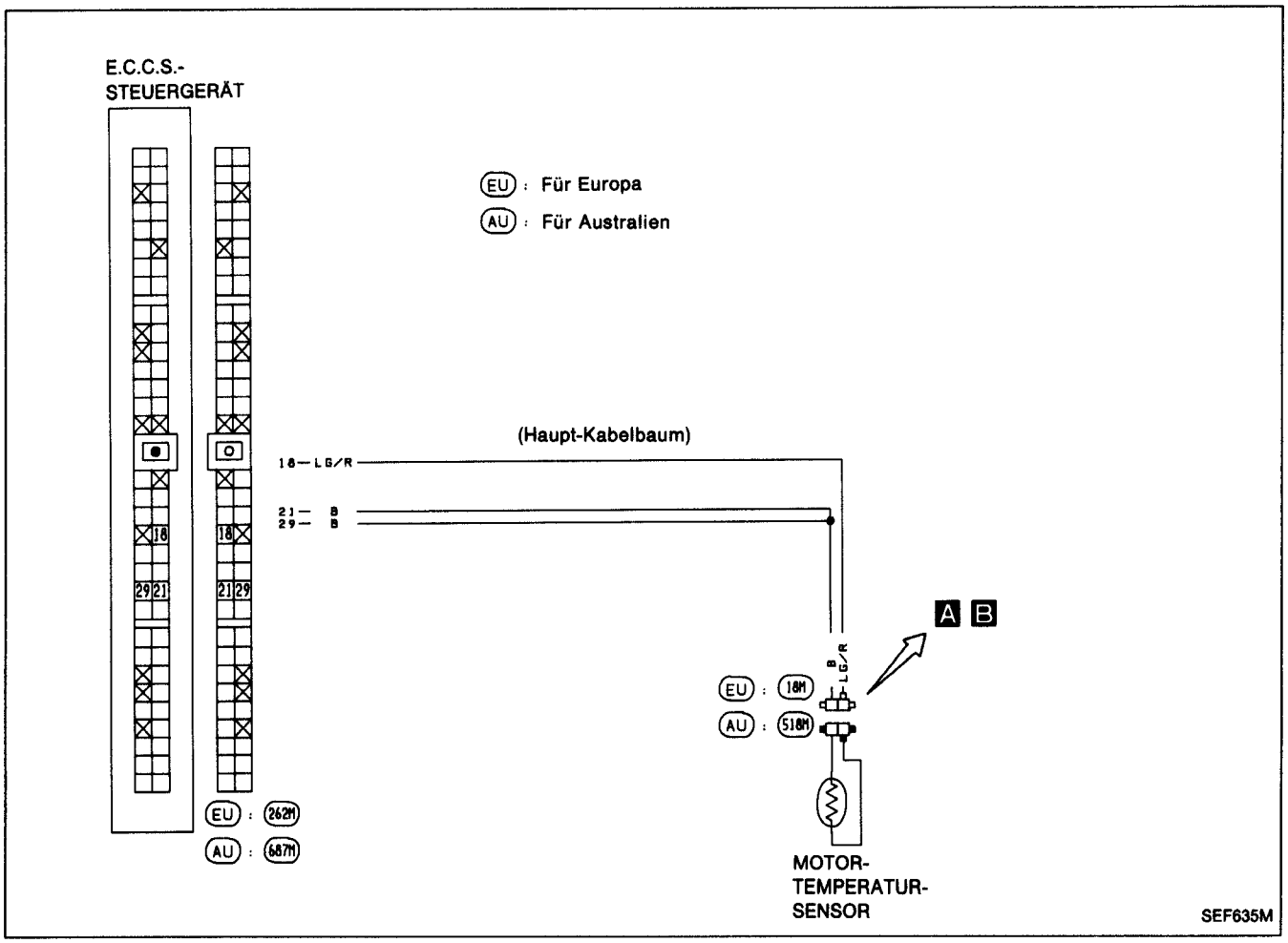
Kabelbaum und Kabelstränge



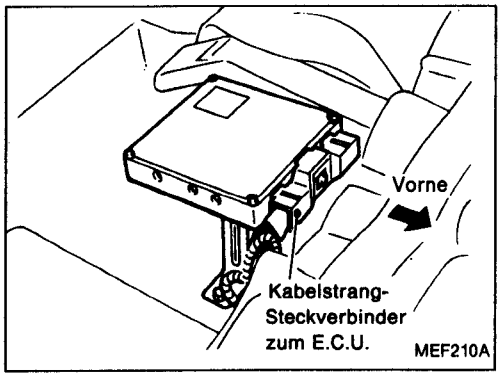


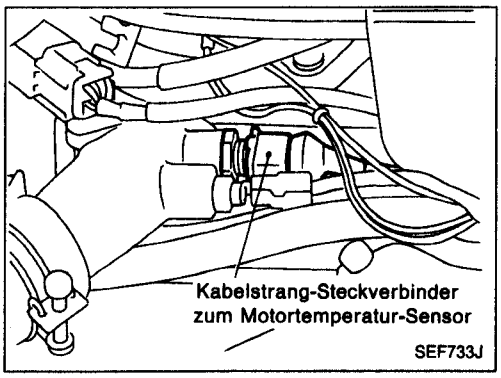
Diagnoseverfahren 4

MOTORTEMPERATUR-SENSOR (Schlüsselzahl 13)



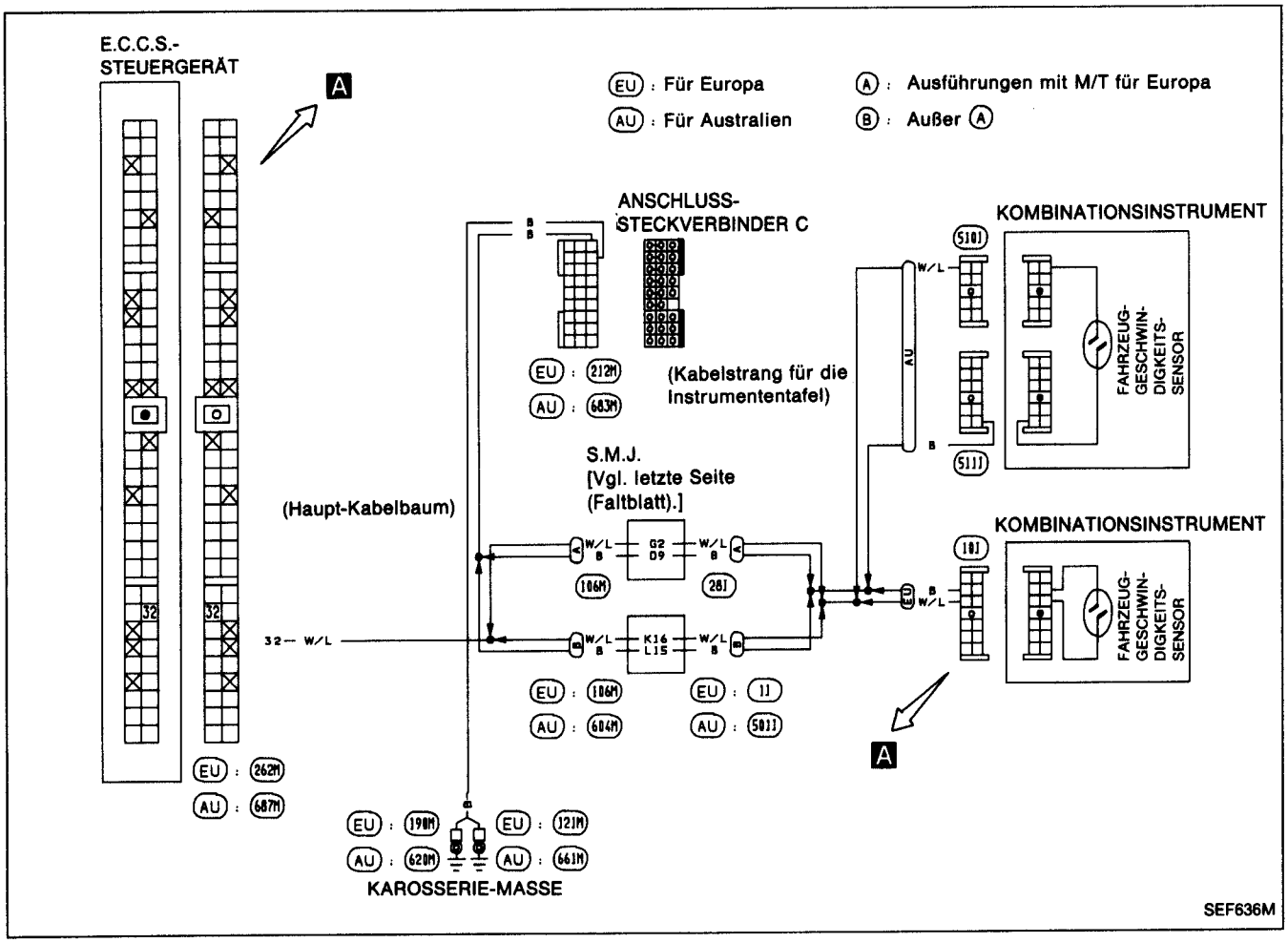
Kabelbaum und Kabelstränge



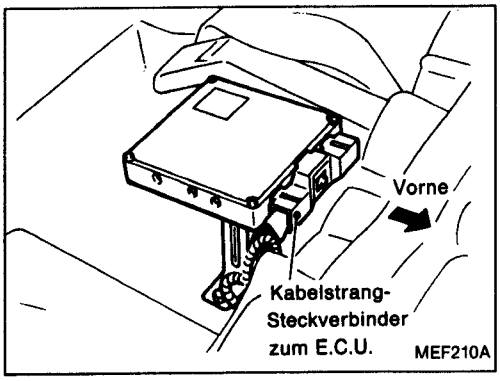


Diagnoseverfahren 5

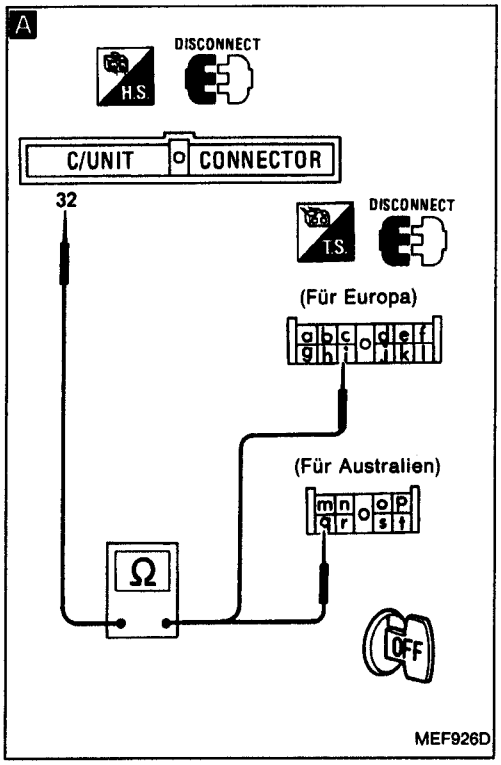
FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR (Schlüsselzahl 14) (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)



Kabelbaum und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 5 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

↓

TACHOMETER-FUNKTION PRÜFEN.
Sicherstellen, daß das Tachometer einwandfrei arbeitet.

→ Nicht i.O.: Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor und seinen Stromkreis prüfen. (Vgl. Abschnitt EL.)

↓ i.O.

A

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kombinationsinstrument (101) abziehen.
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme (32) und Klemme (i) prüfen.

→ Nicht i.O.: Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (106M), (1I) oder (28I)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Kombinationsinstrument

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

↓ i.O.

Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Motor anlassen.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

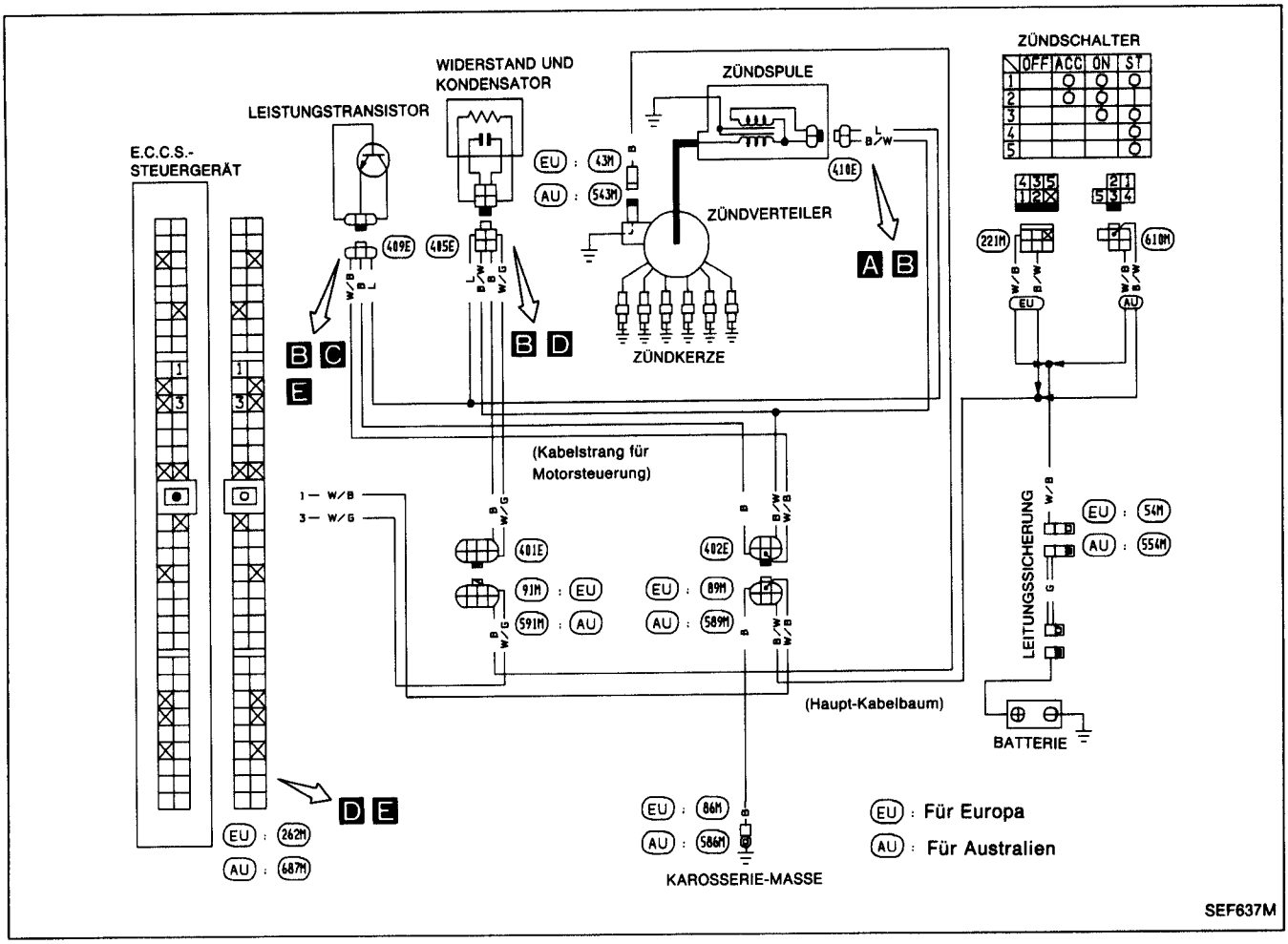
→ Nicht i.O.: Polstift-Klemmen des E.C.U. erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

↓ i.O.

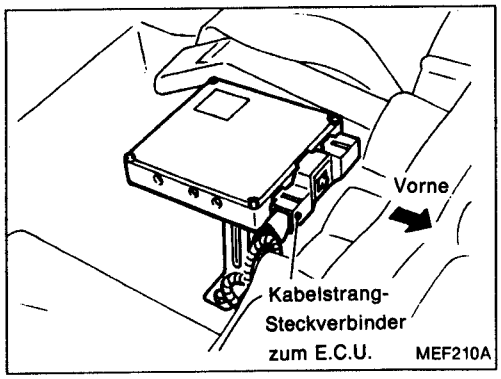
ENDE DER KONTROLLE

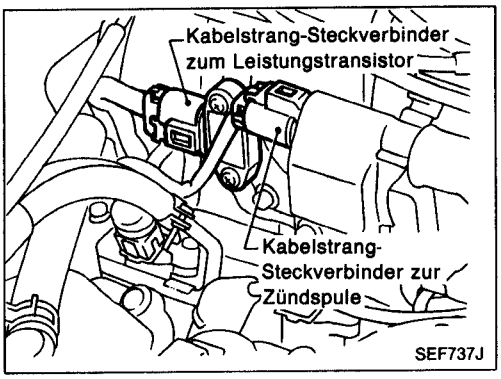
Diagnoseverfahren 6

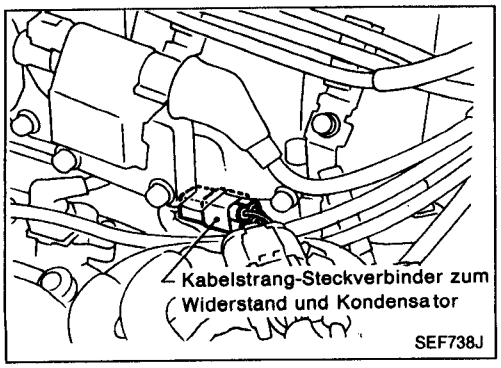
ZÜNDUNGS-SIGNAL (Schlüsselzahl 21)



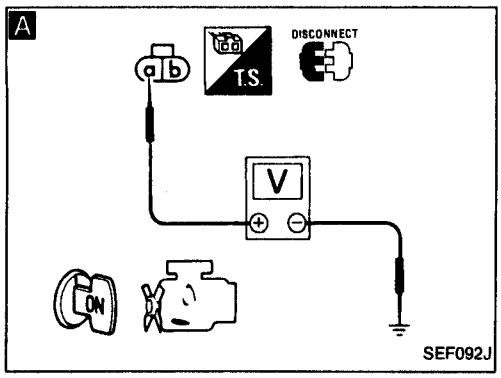
Kabelbaum und Kabelstränge

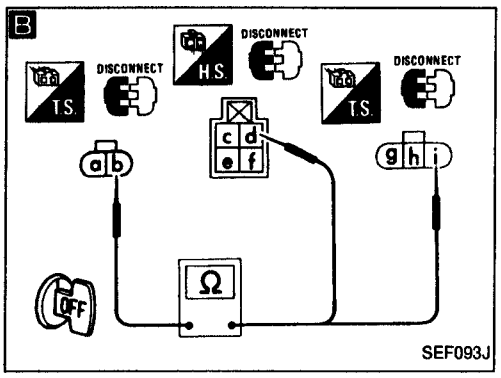


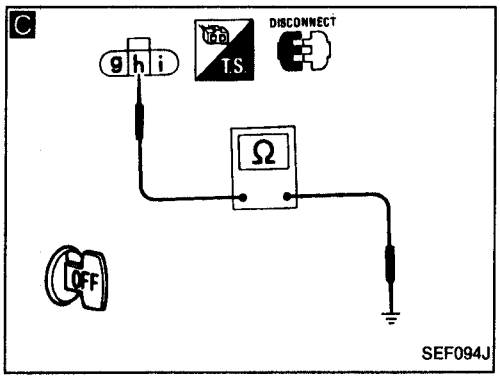


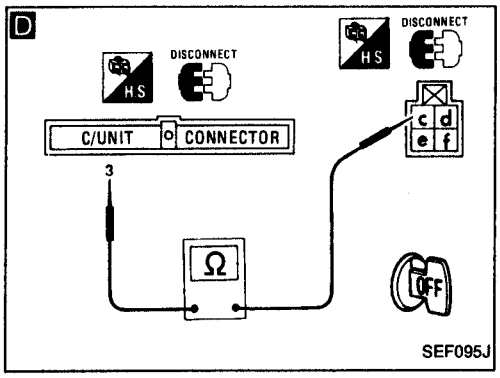


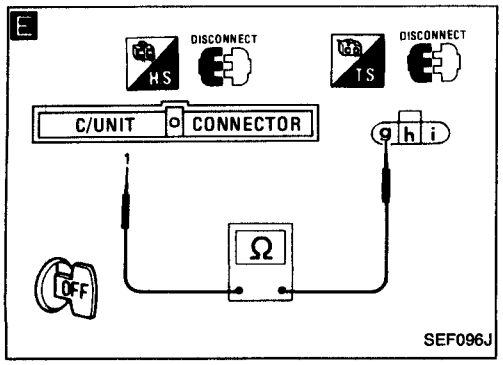
Diagnoseverfahren 6 (Forts.)











BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zur Zündspule abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batterlespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (89M), (402E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündspule und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Widerstand und zum Kondensator abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Leistungstransistor abziehen.

B 4) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemmen ⓑ und ⓓ, ⓘ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

C 5) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓗ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

D

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓒ und E.C.U.-Klemme ③ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (401E), (91M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Widerstand und Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

Ⓐ

Diagnoseverfahren 6 (Forts.)

Ⓐ

E

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓖ und E.C.U.-Klemme ① prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (402E), (89M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Widerstand und Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN.
(Zündspule, Widerstand, Kondensator und Leistungstransistor).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

Nicht i.O. → Schadhafte(s) Teil(e) auswechseln.

i.O. ↓

Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Selbstdiagnose-Speicher löschen.

↓

Probefahrt durchführen.

↓

Selbstdiagnose erneut durchführen.

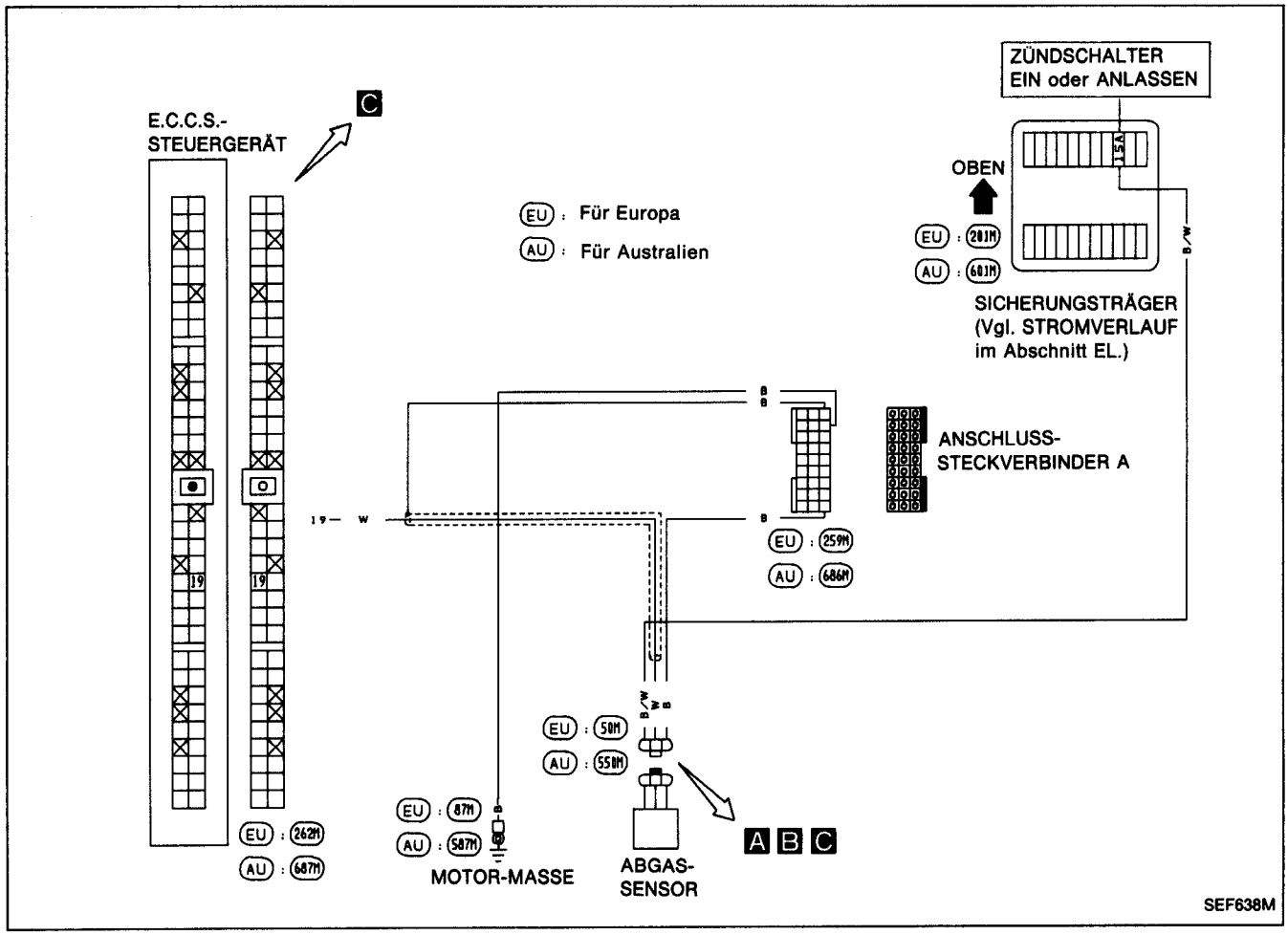
Nicht i.O. → Polstift-Klemmen des E.C.U. erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

i.O. ↓

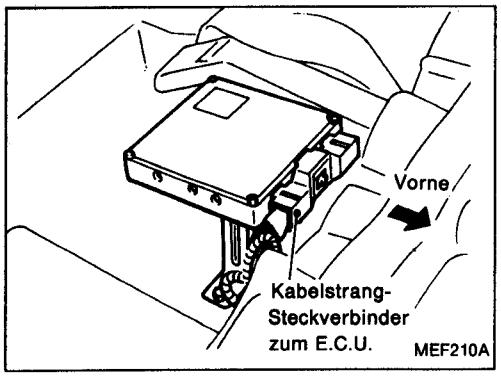
ENDE DER KONTROLLE

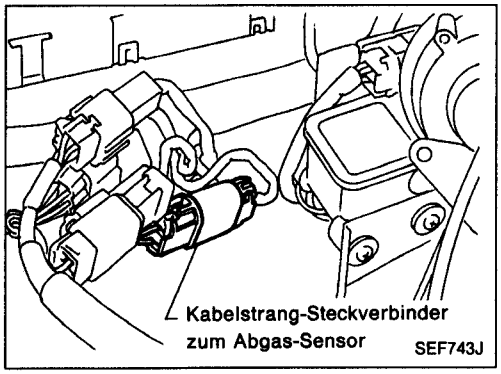
Diagnoseverfahren 8

ABGAS-SENSOR (Schlüsselzahl 33)

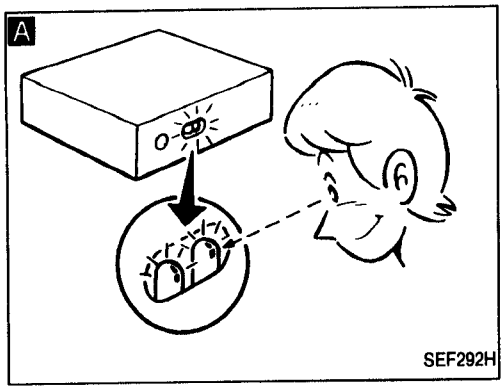


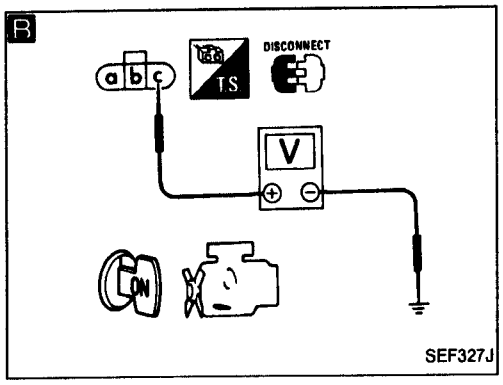
Kabelbaum und Kabelstränge

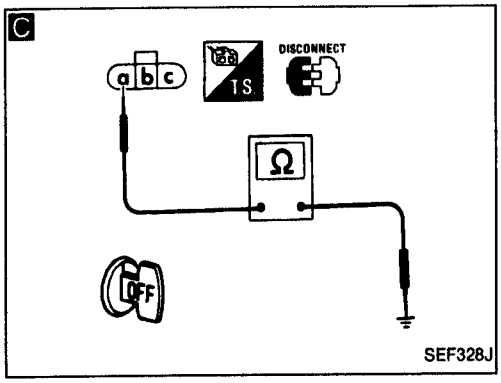


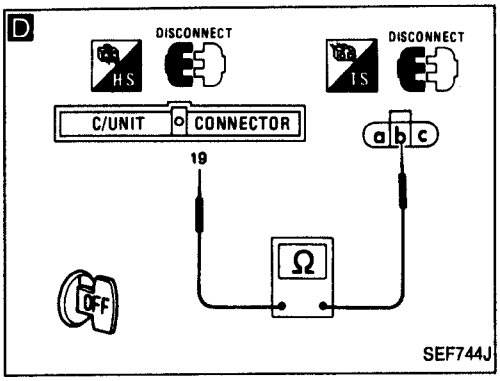


Diagnoseverfahren 8 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

STROMKREIS ZUM ABGAS-SENSOR PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Motor mit ungefähr 2.000/min ungefähr 2 Minuten lang ohne Last betreiben.
3) Motordrehzahl auf 2.000/min halten und sicherstellen, daß die grüne Prüfleuchte (L.E.D.) am E.C.U. blinkt.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O. ↓

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓒ und Masse prüfen.
Spannung: Batterlespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- 15A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Abgas-Sensor und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓐ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Abgas-Sensor und Masse

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

D

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ⑲ und Klemme ⓑ.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

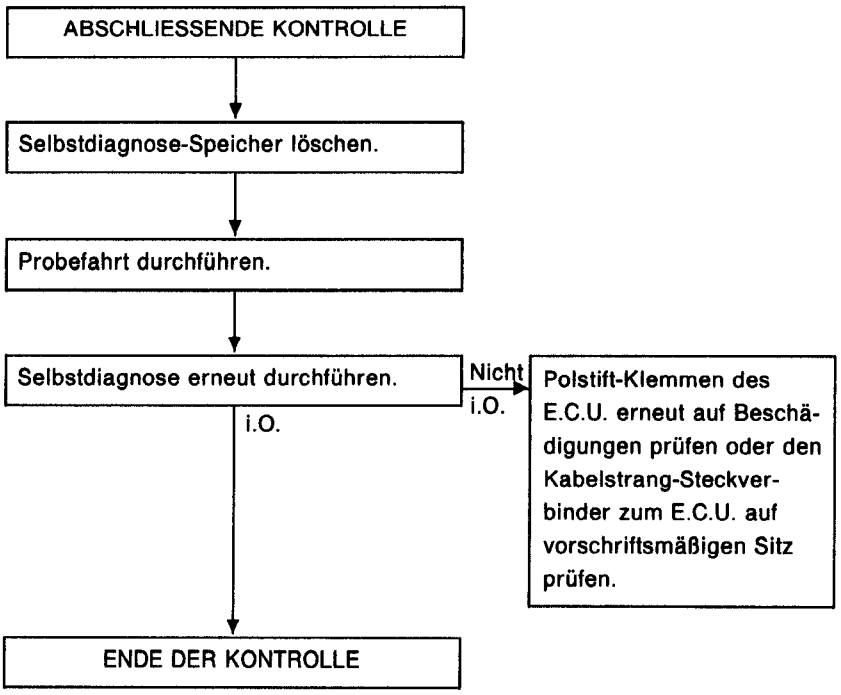
Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

i.O. ↓

Abgas-Sensor auswechseln.

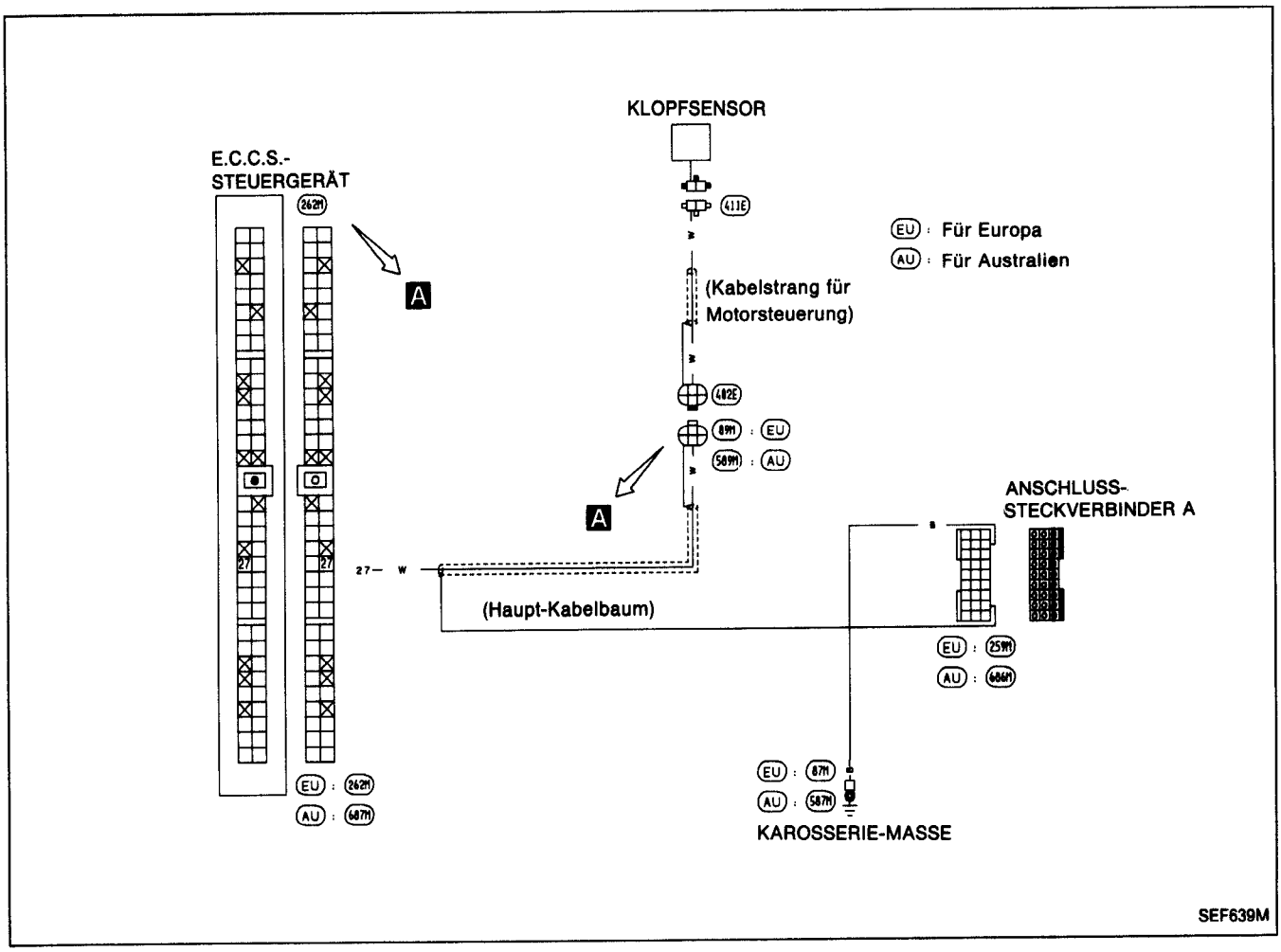
Diagnoseverfahren 8 (Forts.)

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

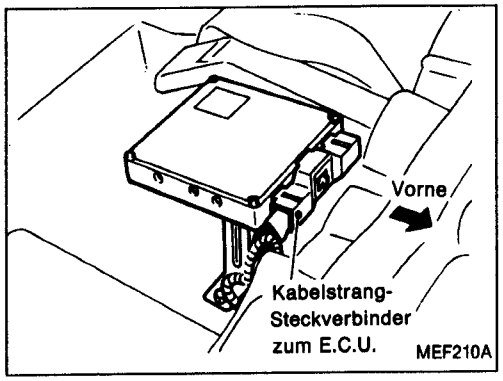


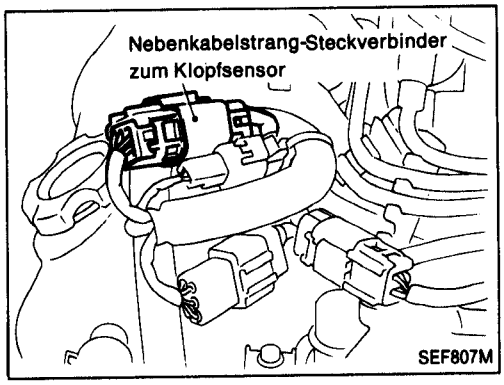
Diagnoseverfahren 9

KLOPFSENSOR (Schlüsselzahl 34)



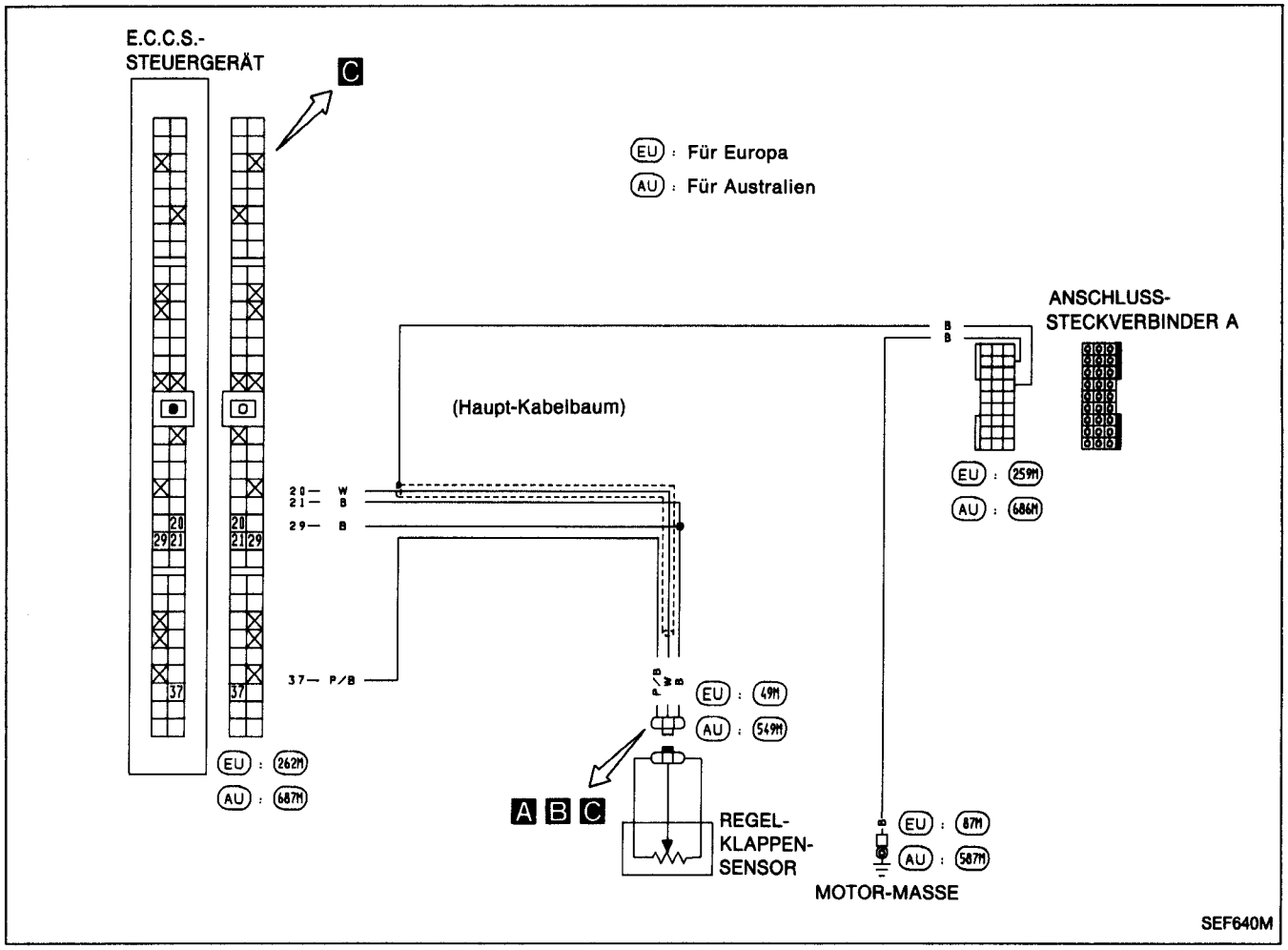
Kabelbaum und Kabelstränge



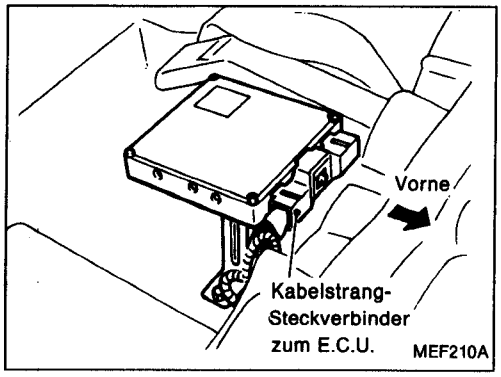


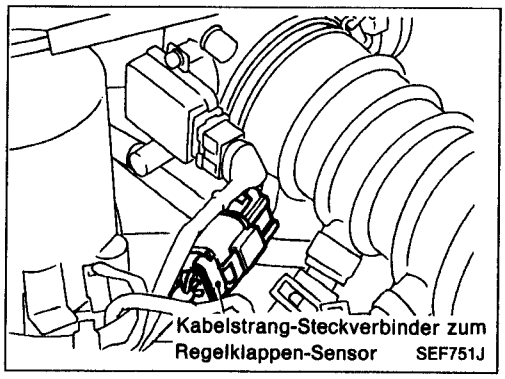
Diagnoseverfahren 10

REGELKLAPPEN-SENSOR (Schlüsselzahl 43)



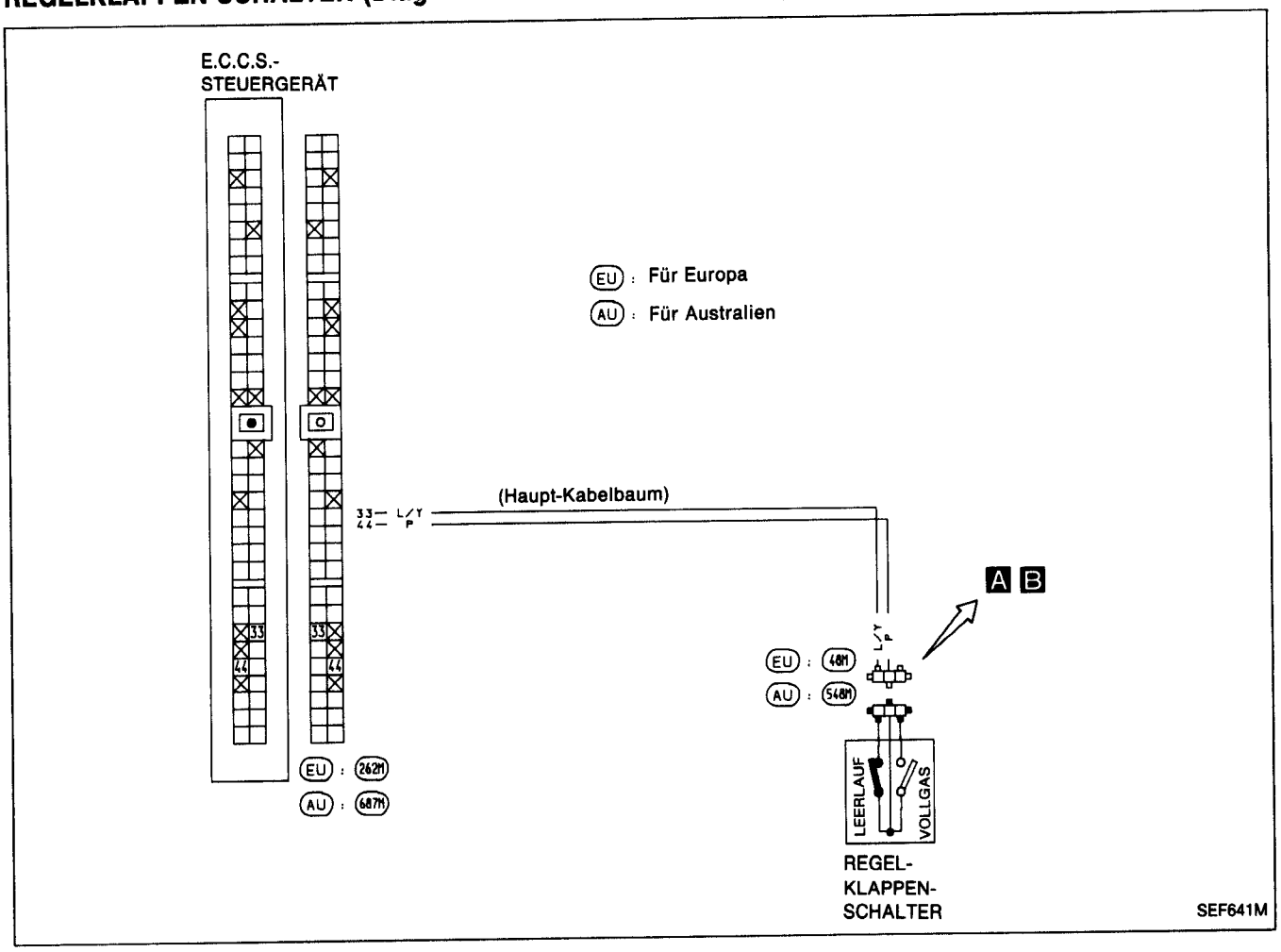
Kabelbaum und Kabelstränge



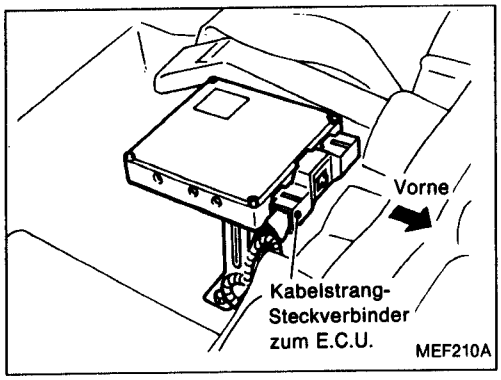


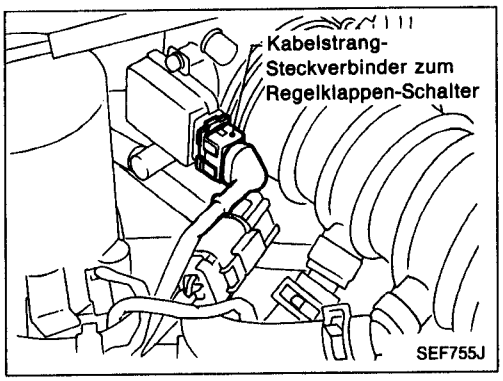
Diagnoseverfahren 11

REGELKLAPPEN-SCHALTER (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)



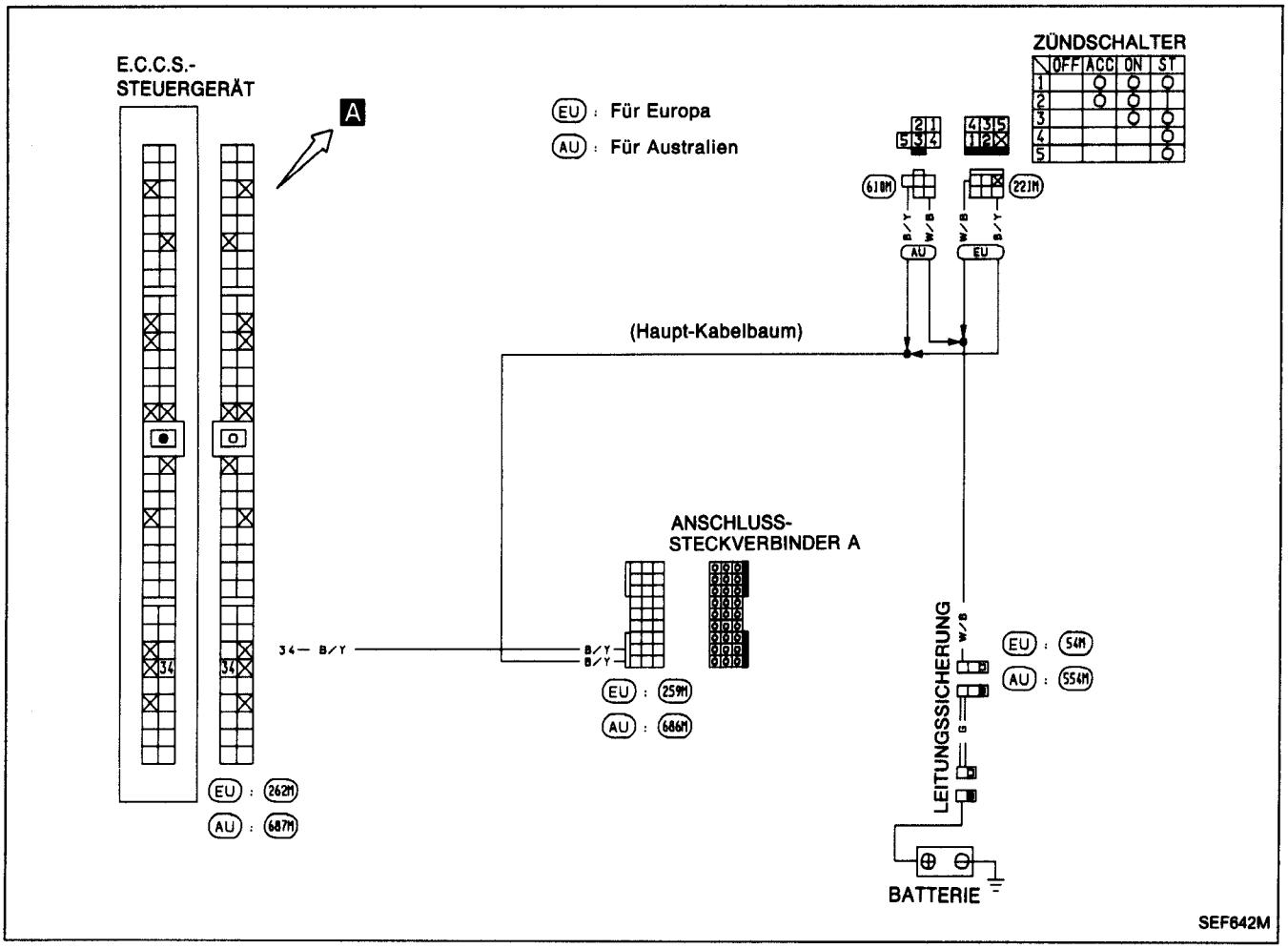
Kabelbaum und Kabelstränge



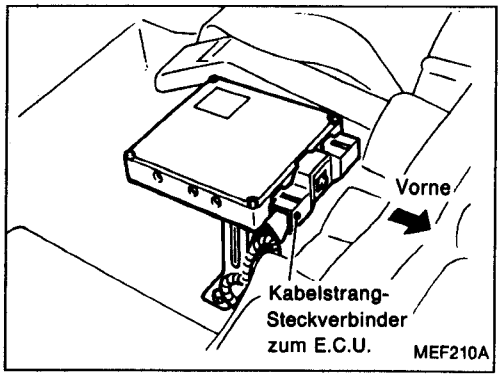


Diagnoseverfahren 12

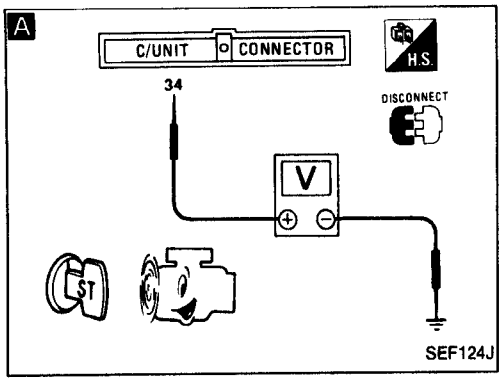
ANLASS-SIGNAL (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)



Kabelbaum und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 12 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Zündschalter in Stellung "ST" drehen.
3) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme ㉞ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Zündung EINSCHALTEN.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

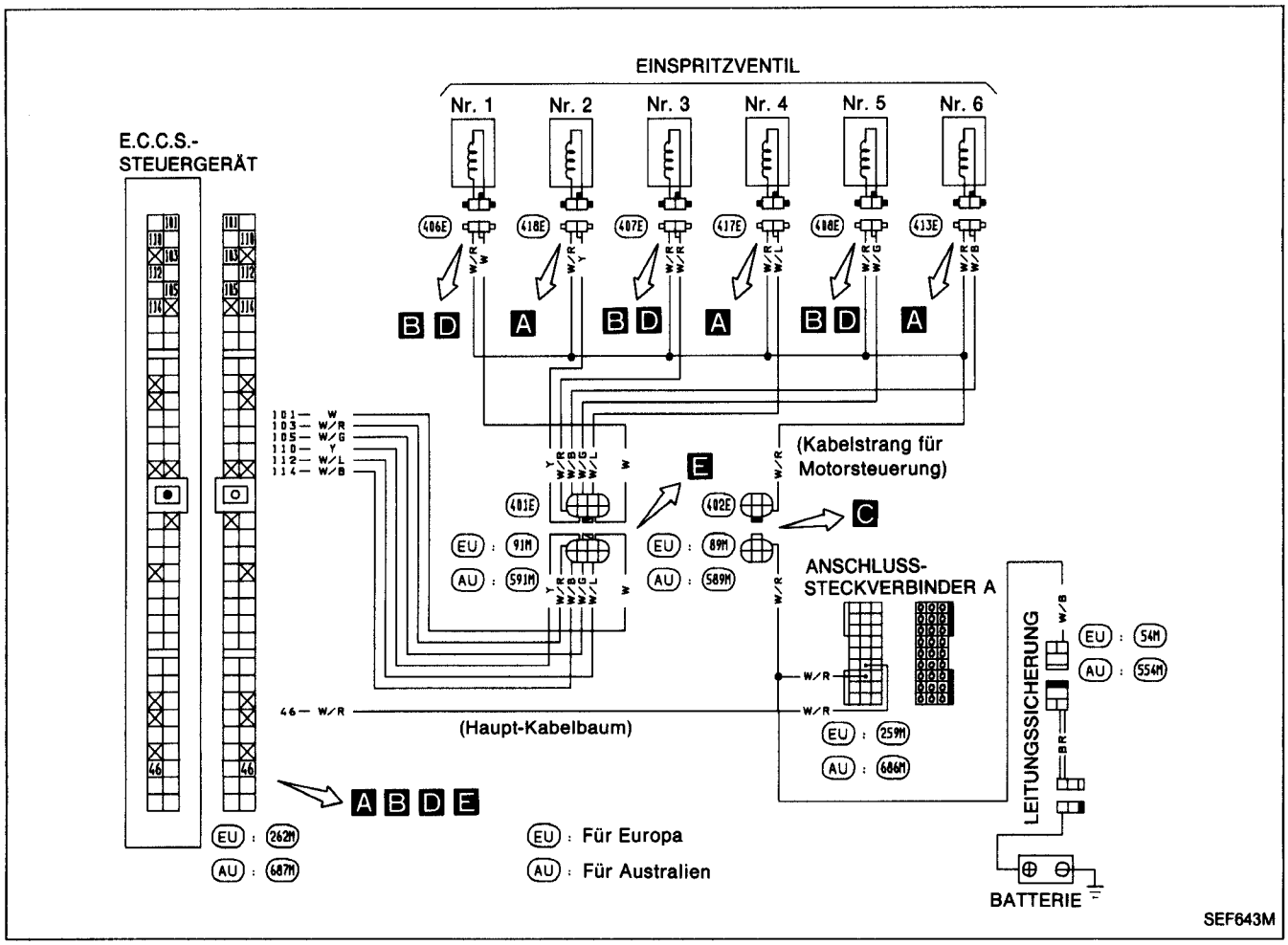
Nicht i.O. → Polstift-Klemmen des E.C.U. erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

i.O. ↓

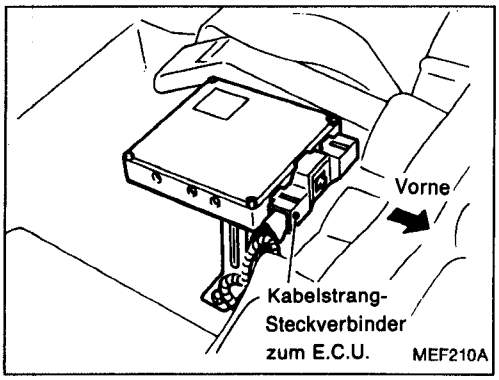
ENDE DER KONTROLLE

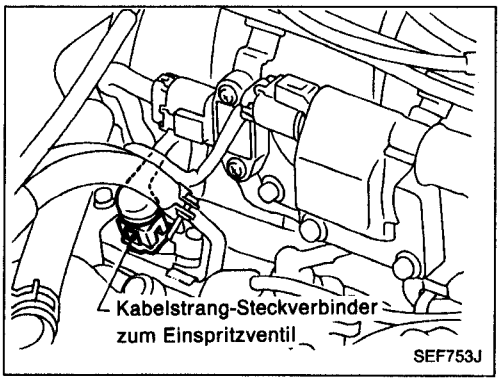
Diagnoseverfahren 13

EINSPRITZVENTIL-STROMKREIS (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

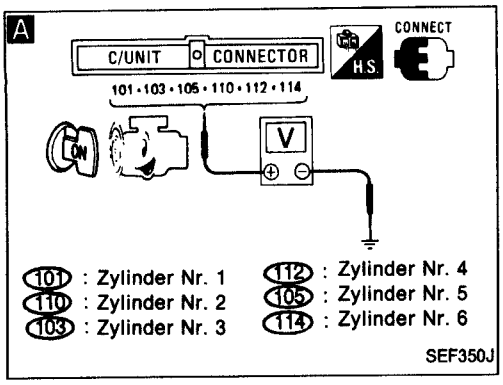


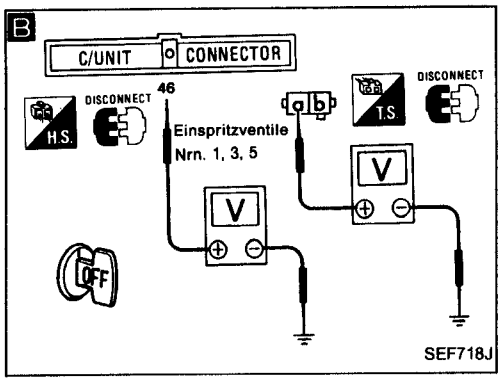
Kabelbaum und Kabelstränge

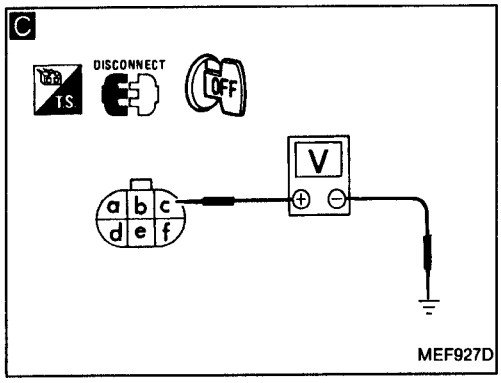


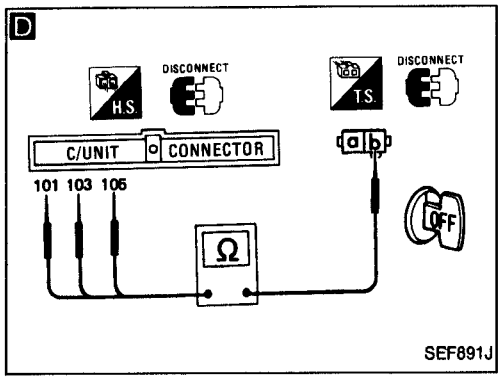


Diagnoseverfahren 13 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen.
2) Spannung zwischen E.C.U.-Klemmen (101), (103), (105), (110), (112), (114) und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder für Einspritzventile Nr. 1, 3 und 5 abziehen.
2) Vielfach-Steckverbinder vom E.C.U. abziehen.
B 3) Spannung gemäß Abbildung **B** prüfen.
Spannung: Batteriespannung
4) Nebenkabelstrang-Steckverbinder (89M), (402E) für Einspritzventile Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 6 abziehen.
C 5) Spannung zwischen Klemme und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Anschlußsteckverbinder A (259M)
- Kabelstrang-Steckverbinder (89M), (402E)
- Leitungssicherung "BR"
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Batterie und Einspritzventil
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Batterie und E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
D 1) Kabelstrang-Durchgang gemäß Abbildung **D** für die Einspritzventile Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 5. prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
2) Nebenkabelstrang-Steckverbinder (91M), (401E) für Einspritzventile Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 6 abziehen.
E 3) Kabelstrang-Durchgang gemäß Abbildung **E** prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

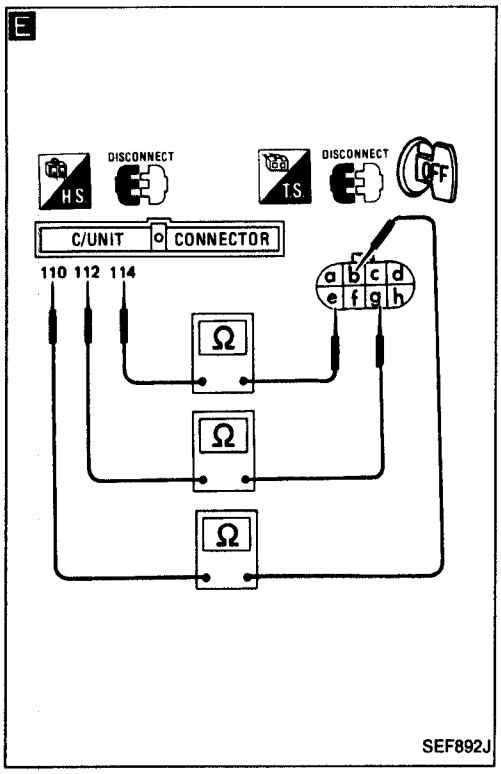
Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (91M), (401E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Einspritzventil und E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

Ⓐ

Diagnoseverfahren 13 (Forts.)



Ⓐ

BAUTEIL PRÜFEN (Einspritzventil). Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

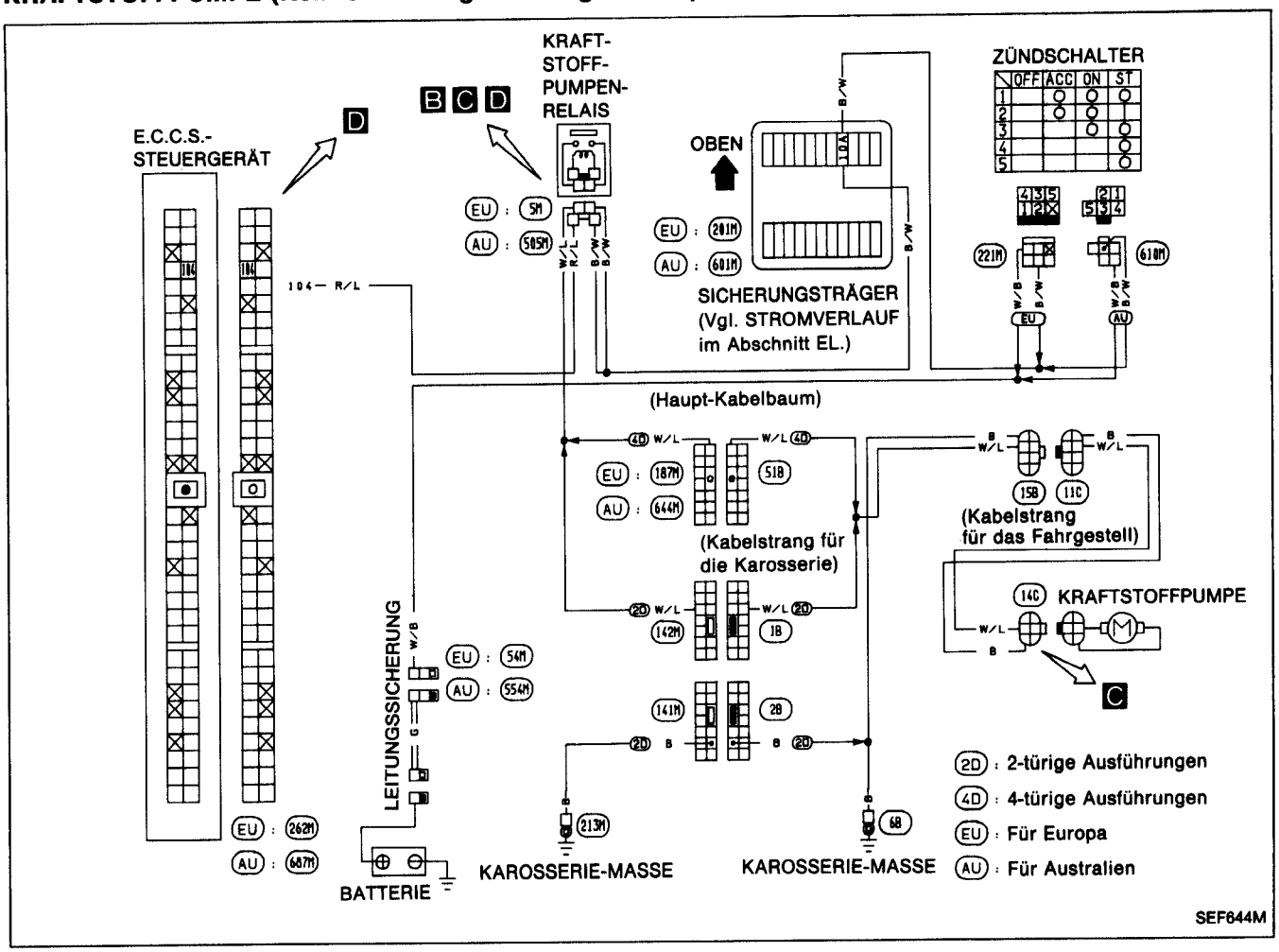
Nicht i.O. → Einspritzventil auswechseln.

i.O. ↓

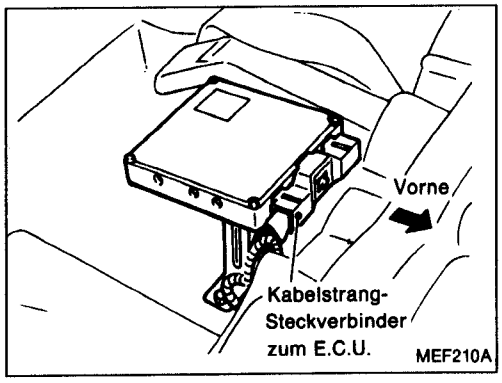
Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

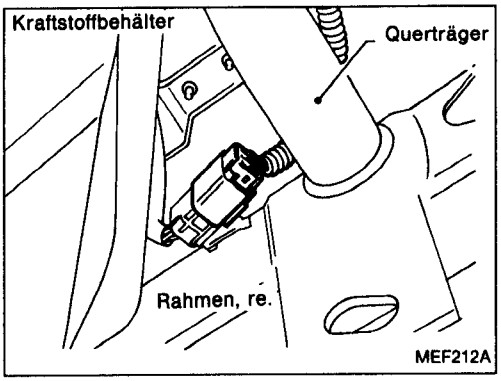
Diagnoseverfahren 14

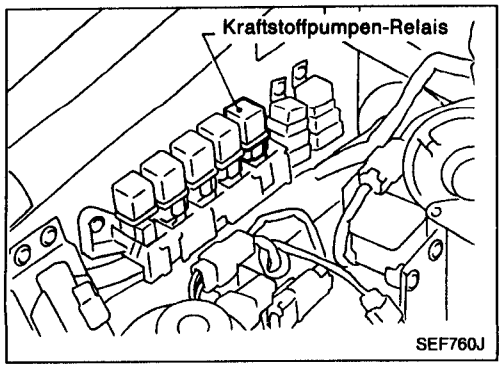
KRAFTSTOFFPUMPE (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



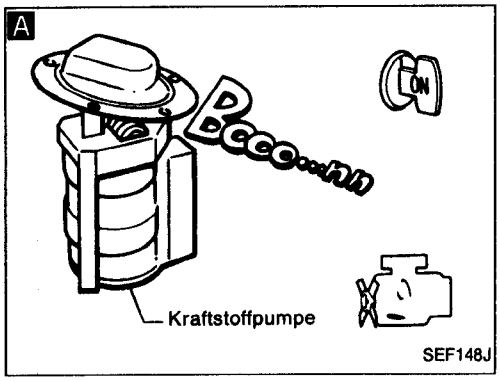
Kabelbaum und Kabelstränge

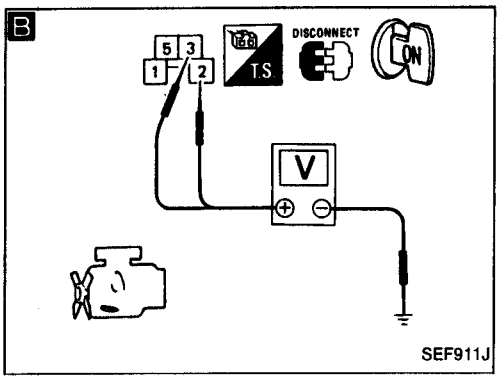


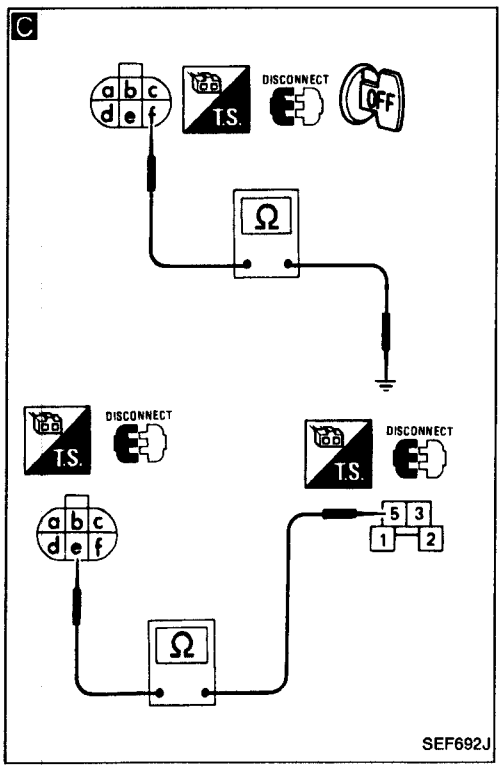


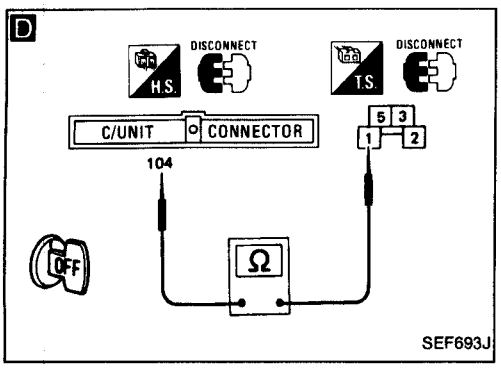


Diagnoseverfahren 14 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpe auf Betriebsgeräusch achten.
Die Kraftstoffpumpe muß 5 Sekunden lang arbeiten, nachdem die Zündung eingeschaltet wird.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpen-Relais trennen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemmen ②, ③ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- 10A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündschalter und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zur Kraftstoffpumpe abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ① und Karosserie-Masse, Klemme ⑥ und Klemme ⑤ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder 15B, 11C, 142M, 1B, 141M, 2B, 187M, 644M, 51B
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Karosserie-Masse
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

D

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme 104 und Klemme ① prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEIL PRÜFEN (Kraftstoffpumpe und Kraftstoffpumpen-Relais).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

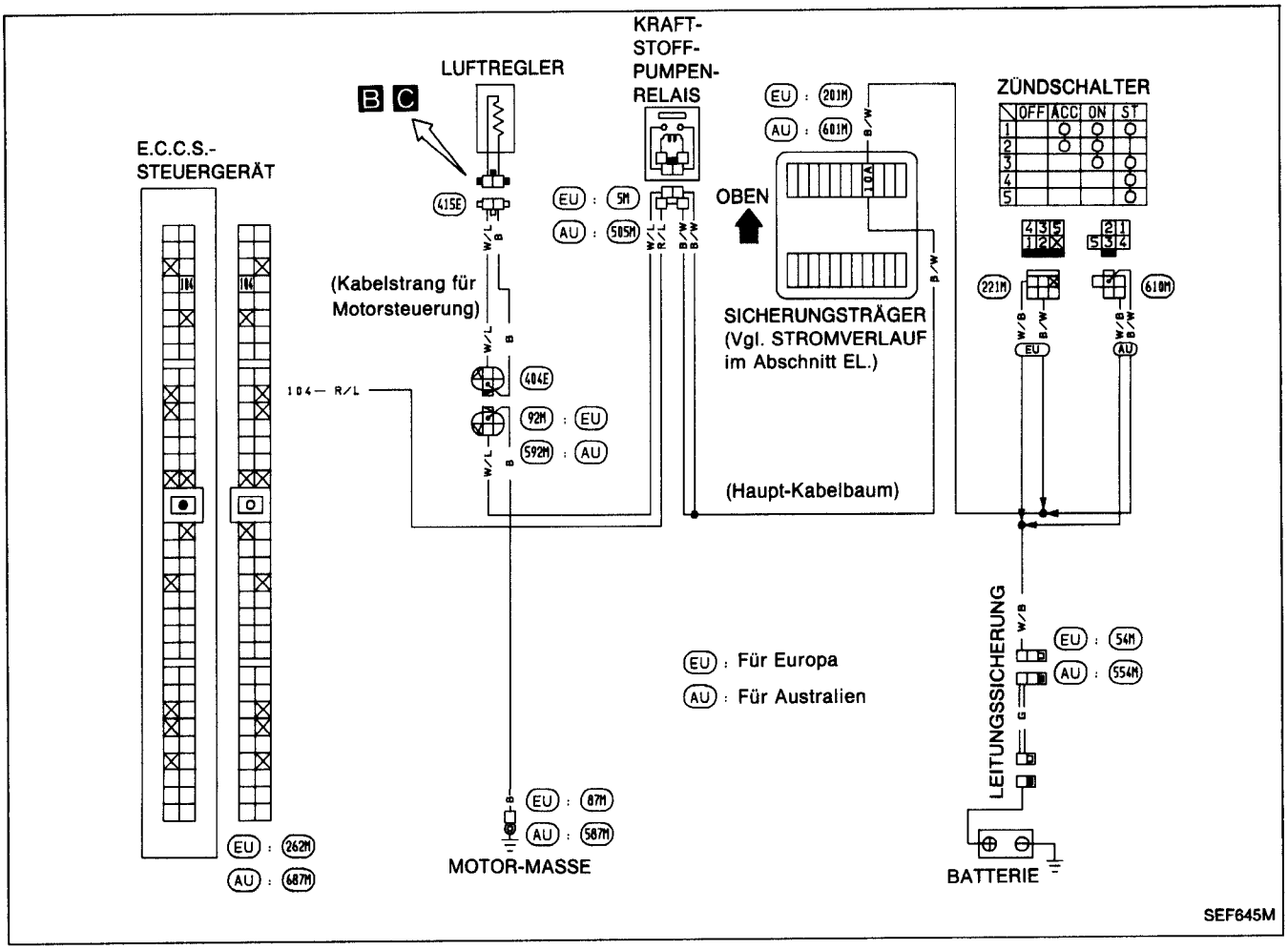
Nicht i.O. → Schadhafte(s) Teil(e) auswechseln.

i.O.

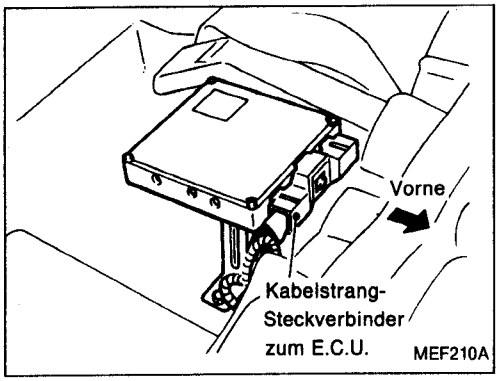
Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

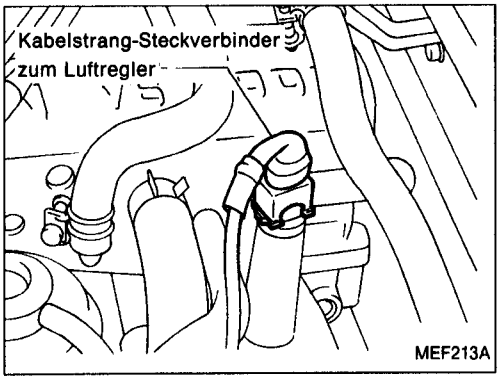
Diagnoseverfahren 15

LUFTREGLER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

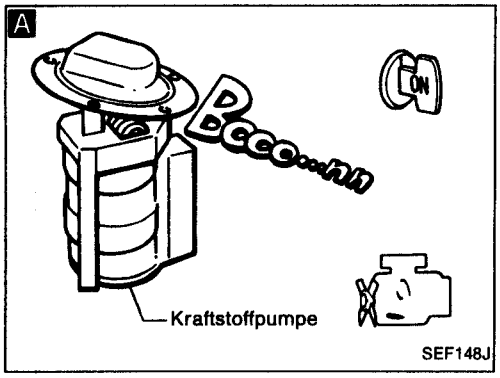


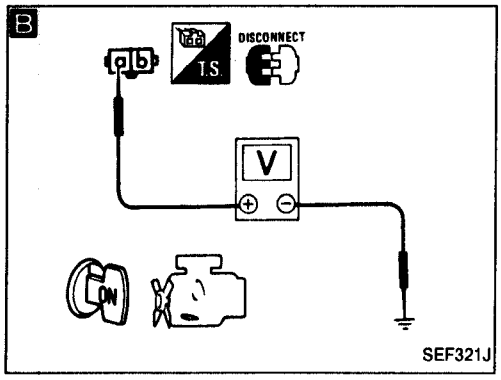
Kabelbaum und Kabelstränge

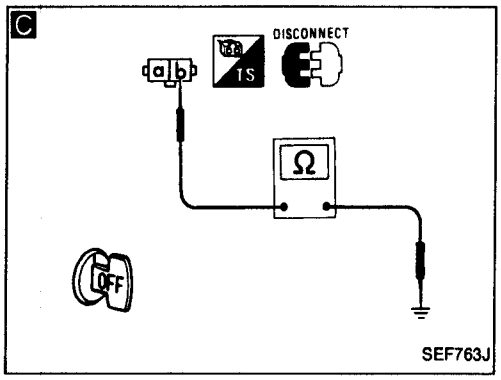




Diagnoseverfahren 15 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpe auf Betriebsgeräusch achten.
Die Kraftstoffpumpe muß 5 Sekunden lang arbeiten, nachdem die Zündung eingeschaltet wird.

Nicht i.O. → Kraftstoffpumpen-Steuerkreis prüfen.

i.O. ↓

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Luftregler abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Batteriespannung muß 5 Sekunden lang vorhanden sein, nachdem die Zündung eingeschaltet wird.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (92M), (404E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Luftregler und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓑ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (92M), (404E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Luftregler und Motor-Masse

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (Luftregler).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

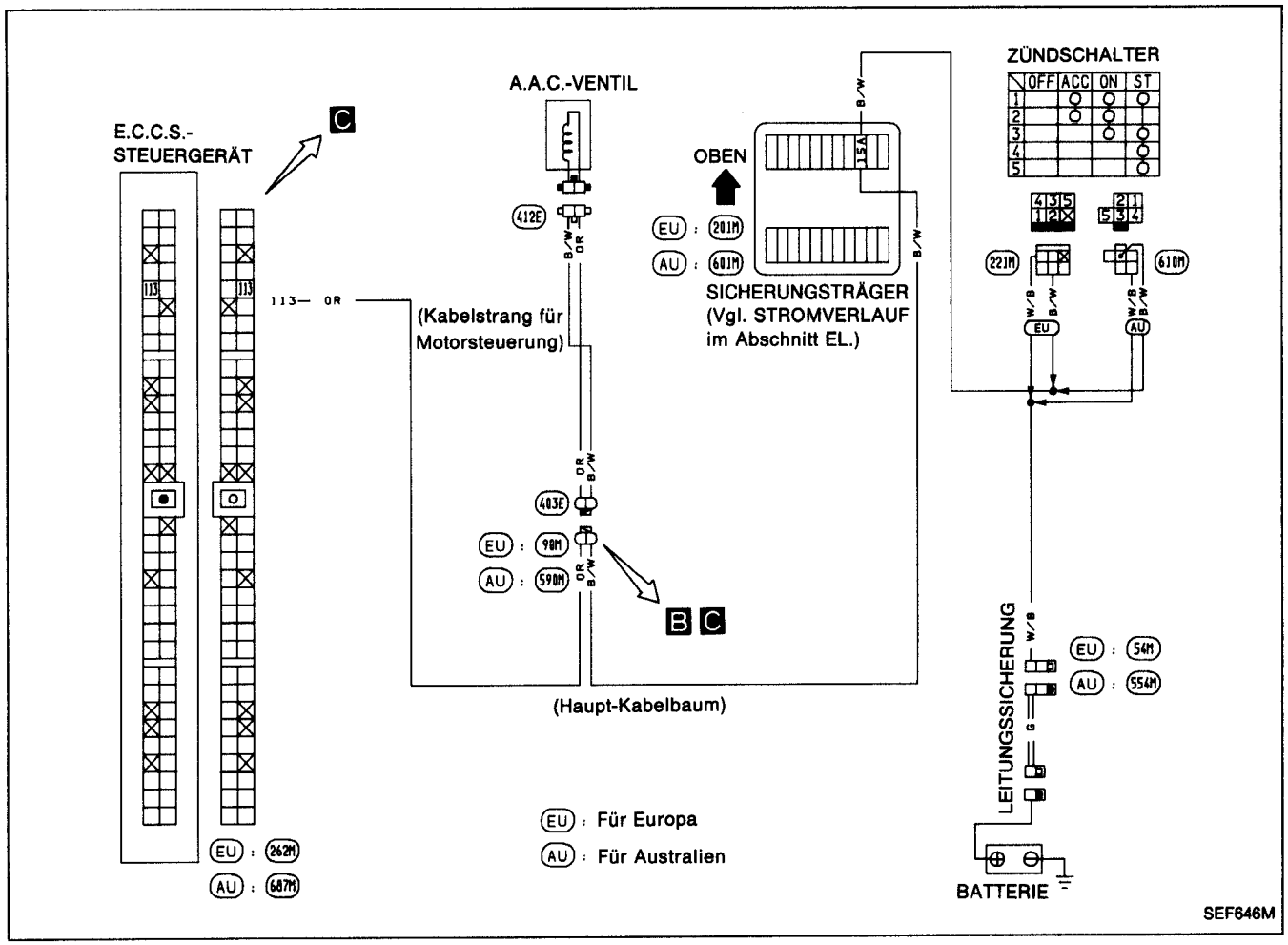
Nicht i.O. → Luftregler auswechseln.

i.O. ↓

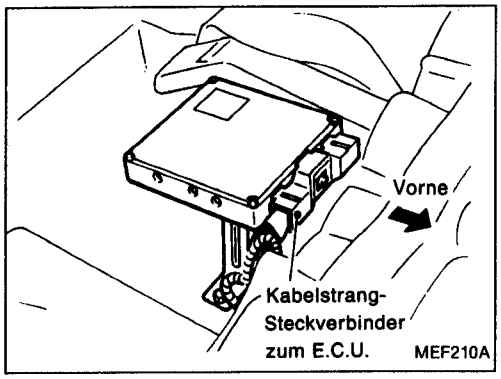
ENDE DER KONTROLLE

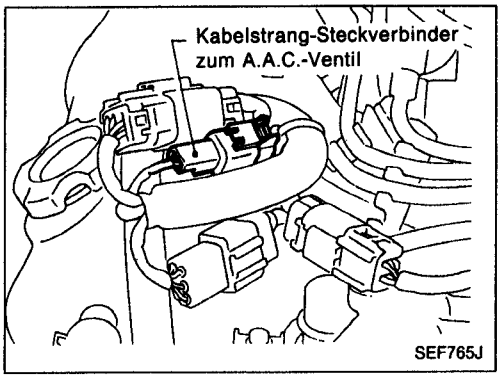
Diagnoseverfahren 16

A.A.C.-VENTIL (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



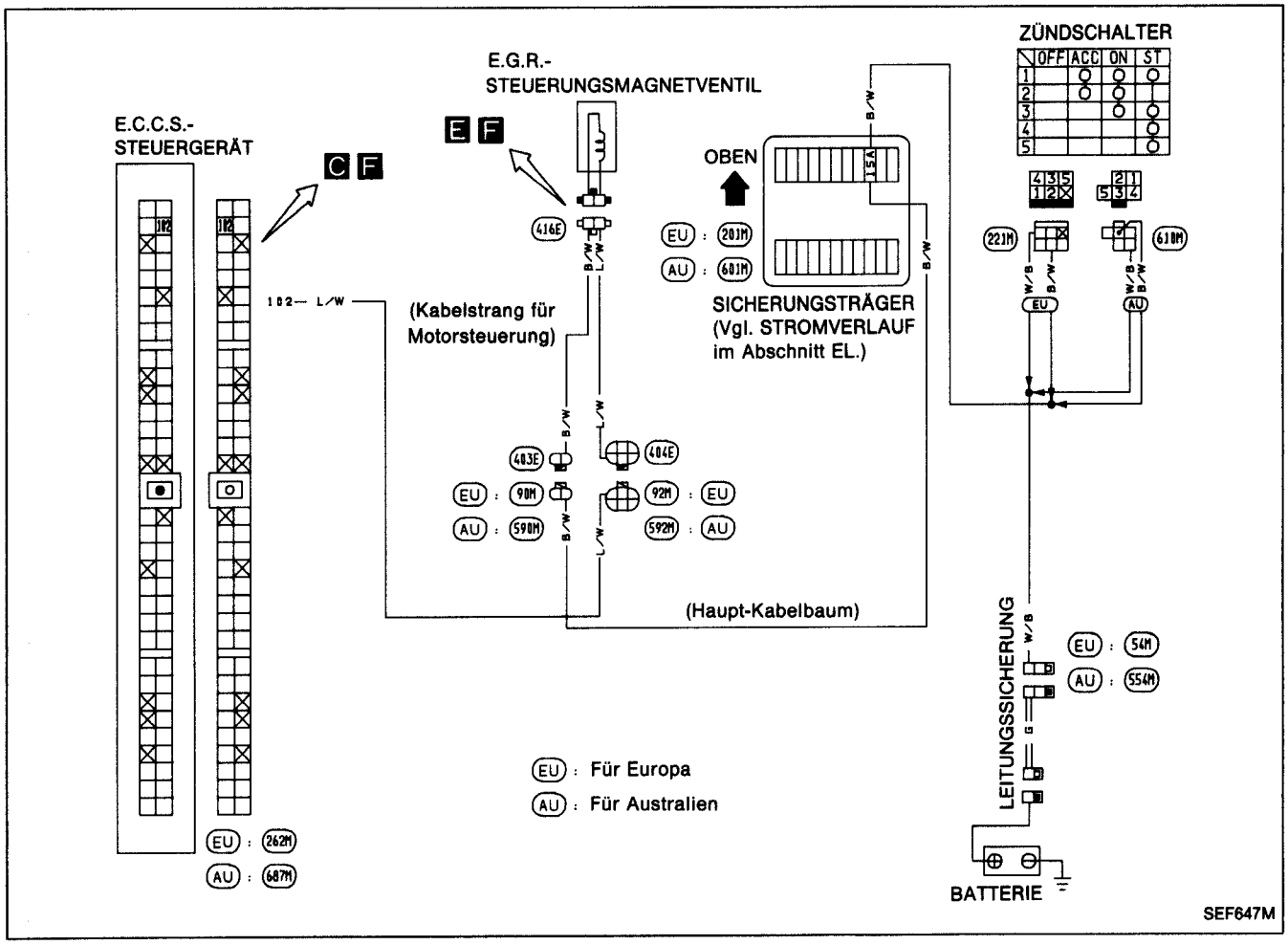
Kabelbaum und Kabelstränge



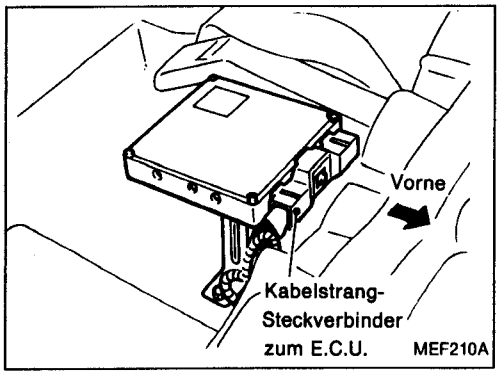


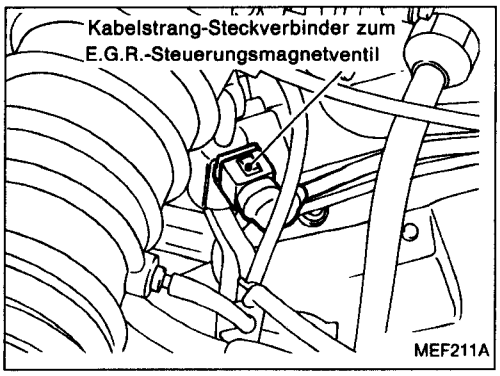
Diagnoseverfahren 17

E.G.R.-FUNKTION & E.G.R.-STEUERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

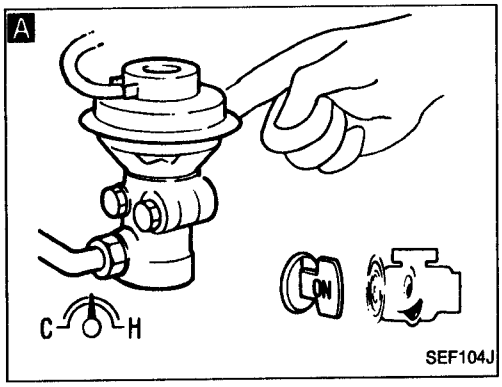


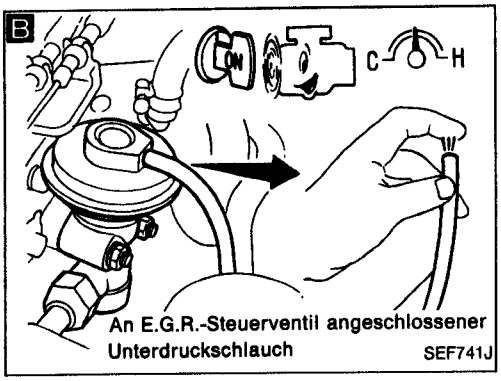
Kabelbaum und Kabelstränge

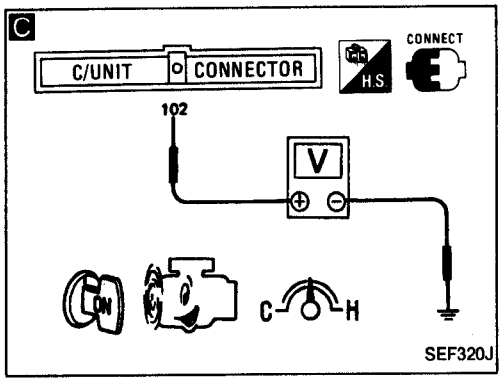


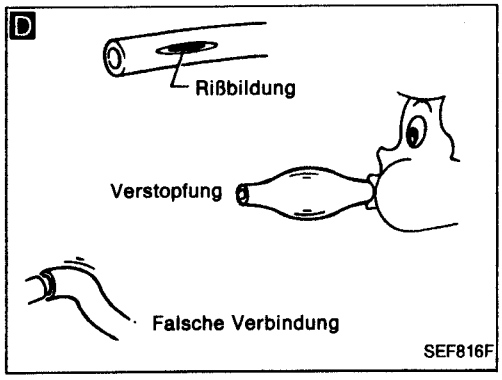


Diagnoseverfahren 17 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Selbstdiagnose durchführen. Sicherstellen, daß die Schlüsselzahl 12 nicht angezeigt wird. Sicherstellen, daß sich sowohl der Kurbelwinkel-Sensor als auch die C.P.U. des E.C.U. nicht im "Ausfallsicherheitszustand" befinden.
3) Bei mehrmaligem Hochdrehen des Motors muß die Feder des E.G.R.-Steuerventils auf- und abbewegt werden. (Mit dem Finger tasten.)

Auf- und abbewegt → ENDE DER KONTROLLE

Nicht auf- und abbewegt.

B

UNTERDRUCKQUELLE ZUM E.G.R.-STEUERVENTIL PRÜFEN.
1) Unterdruckschlauch zum E.G.R.-Steuerventil abziehen.
2) Unter folgenden Bedingungen den Unterdruck prüfen.
Bei Leerlaufdrehzahl:
Unterdruck darf nicht vorhanden sein.
Motordrehzahl beträgt ungefähr 2.000/min:
Unterdruck muß vorhanden sein.

i.O. → BAUTEIL PRÜFEN (E.G.R.-Steuerventil). Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

Nicht i.O. → Schadhafte(s) Teil(e) auswechseln.

Nicht i.O.

C

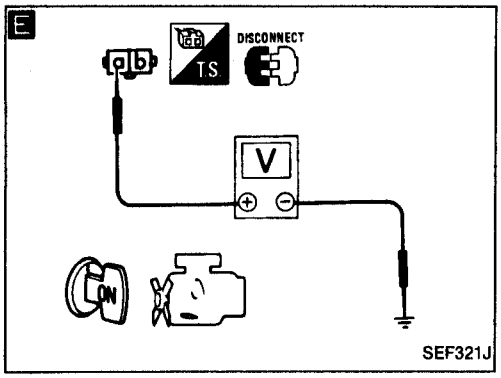
STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Unter folgenden Bedingungen Spannung zwischen E.C.U.-Klemme (102) und Masse prüfen.
Spannung:
Im Leerlauf
Ungefähr 0V
Motordrehzahl beträgt ungefähr 2.000/min
Batteriespannung

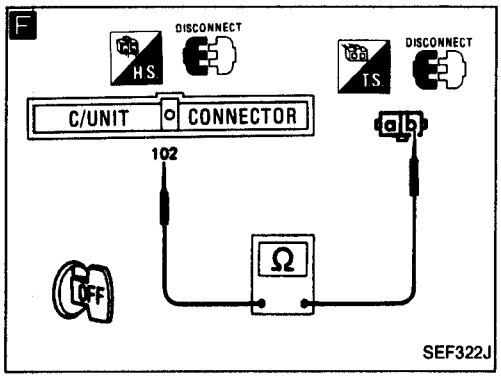
Nicht i.O. → **D**

UNTERDRUCKSCHLAUCH PRÜFEN.
1) Unterdruckschlauch auf Verstopfung, Rißbildung und vorschriftsmäßige Verbindung kontrollieren.

i.O. → Ⓐ

Diagnoseverfahren 17 (Forts.)





Ⓐ

E

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.G.R.-Steuerungsmagnetventil abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (90M), (403E)
- 15A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.G.R.-Steuerungsmagnetventil und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

F

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme (102) und Klemme ⓑ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (92M), (404E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.G.R.-Steuerungsmagnetventil und E.C.U.

Widerstand:
Ungefähr 0Ω

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (E.G.R.-Steuerungsmagnetventil).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

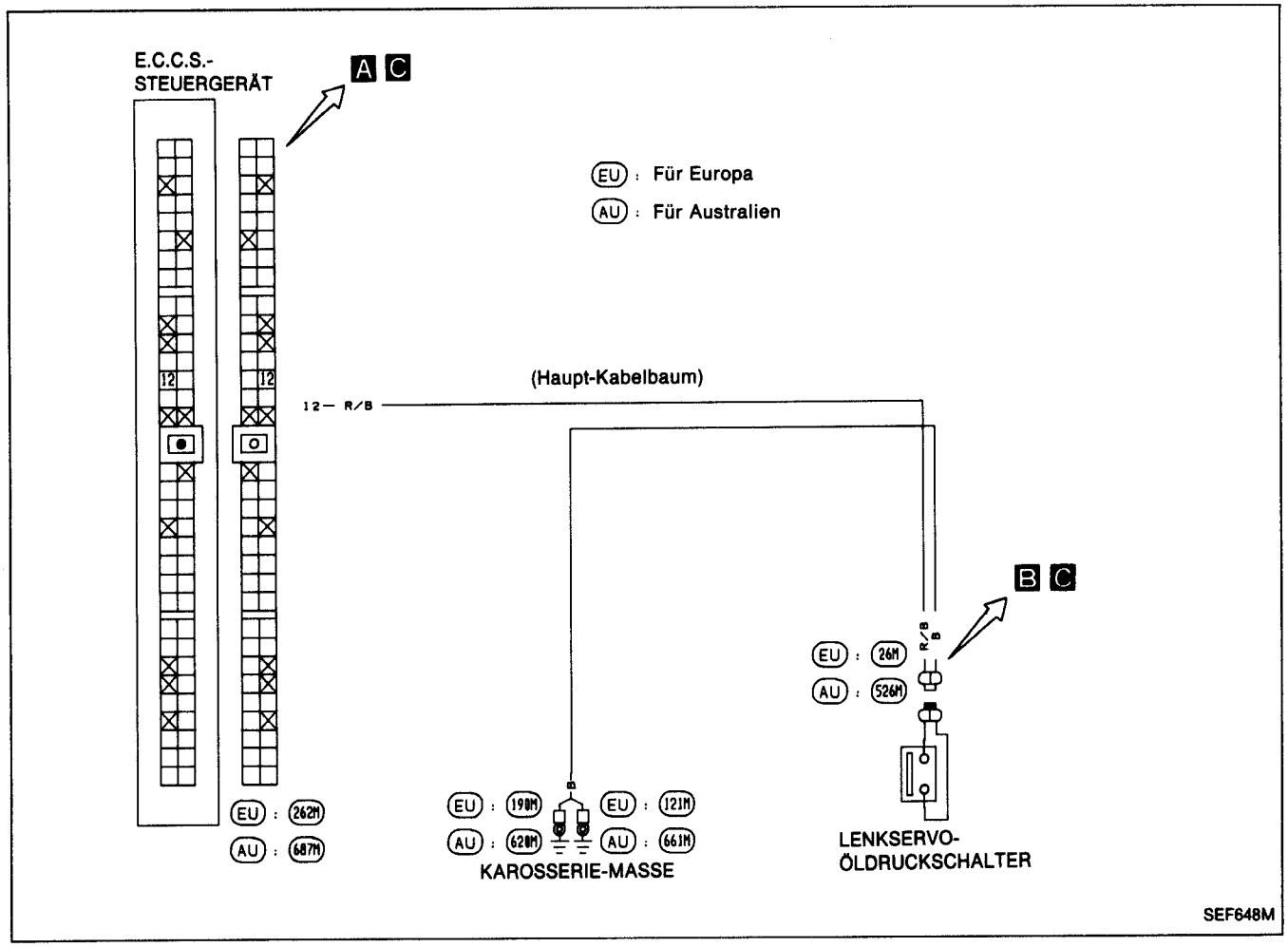
Nicht i.O. → E.G.R.-Steuerungsmagnetventil auswechseln.

i.O. ↓

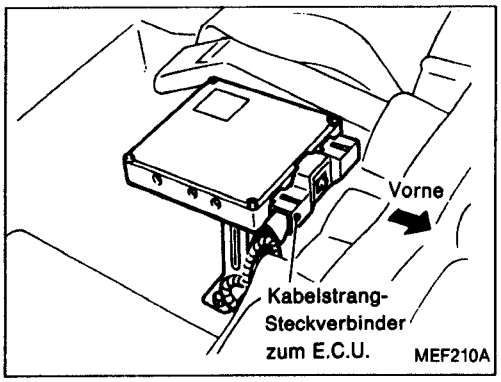
Polstift-Klemmen des E.C.U. auf Beschädigungen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Sitz prüfen.

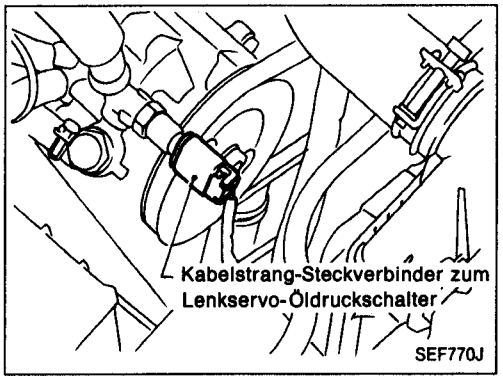
Diagnoseverfahren 18

LENKSERVO-ÖLDRUCKSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)



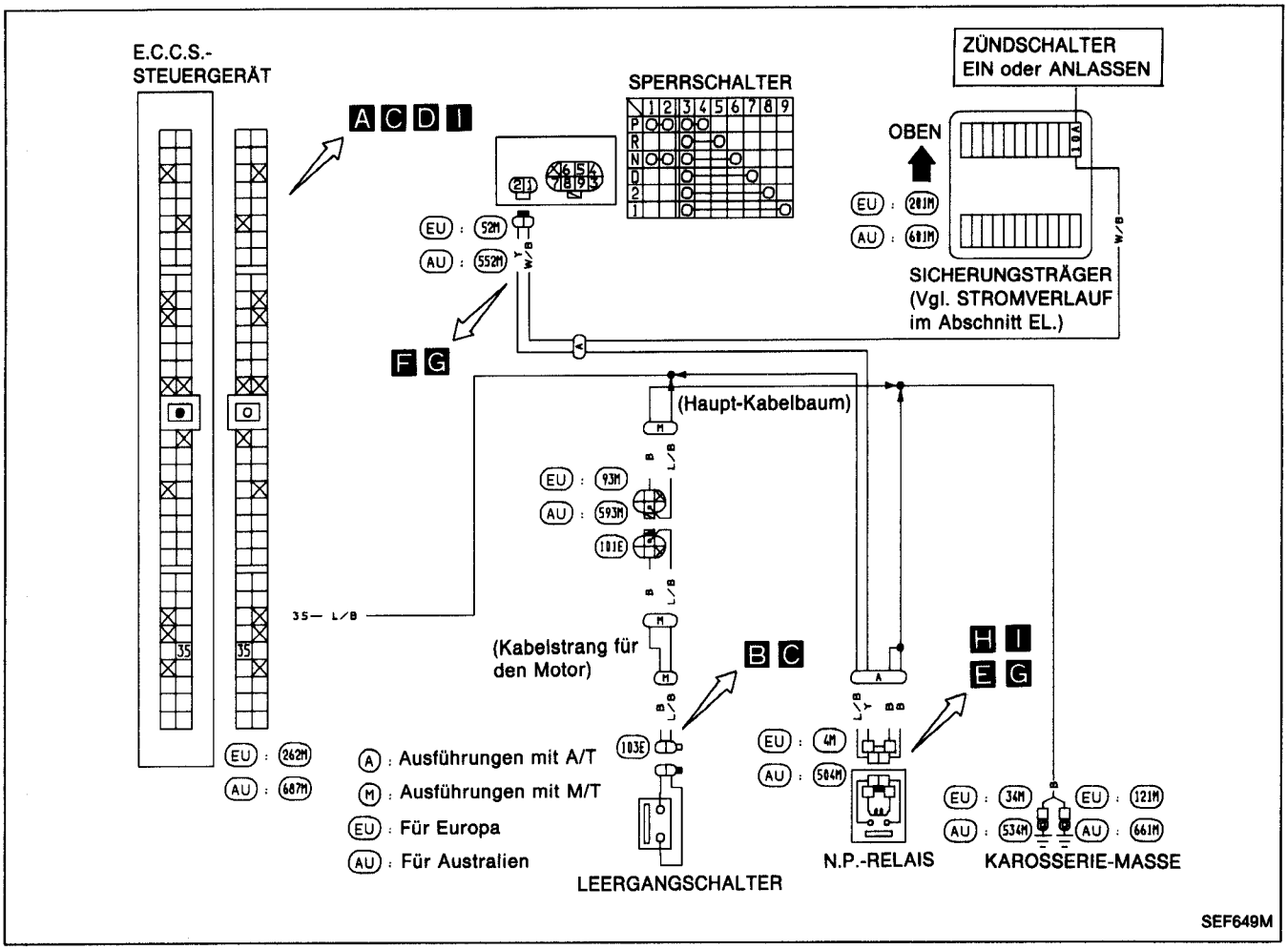
Kabelbaum und Kabelstränge



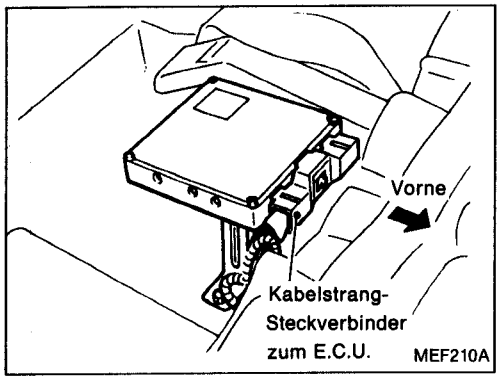


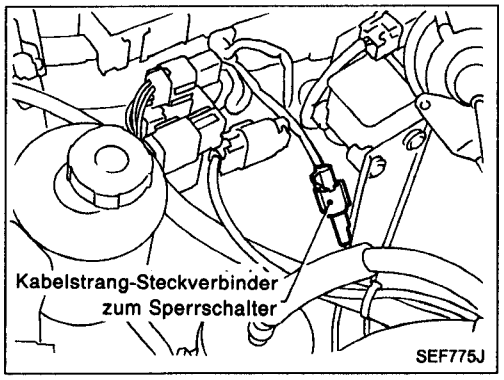
Diagnoseverfahren 19

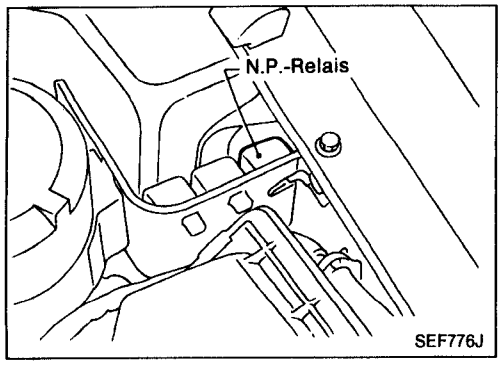
LEERGANG-/SPERRSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

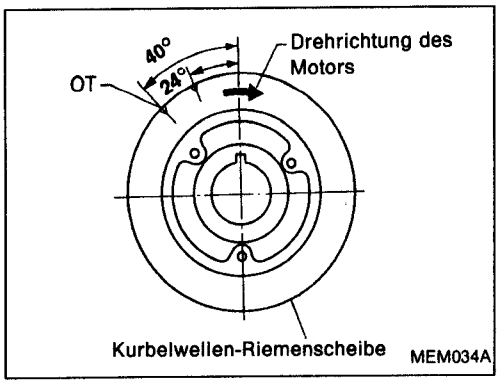


Kabelbaum und Kabelstränge



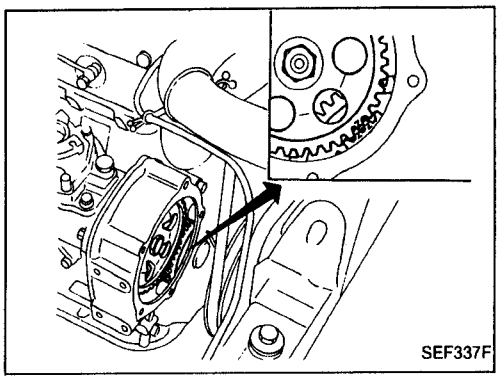






Einbau und Einstellung

1. Kontrollieren, ob der Kolben des Zylinders Nr. 1 im Verdichtungshub auf OT steht.



2. Einspritzpumpe einbauen.

(1) Die Einspritzpumpe vorläufig so einstellen, daß der Pumpenflansch mit der Stirndeckel-Kennzeichnung ausgefluchtet ist.

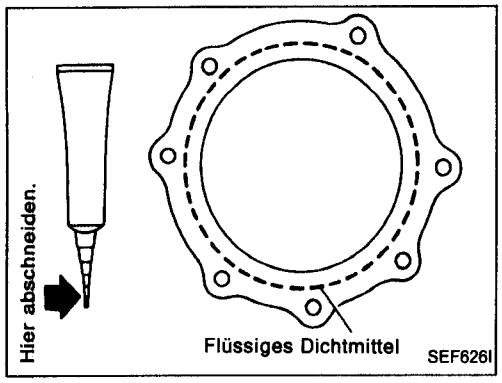
(2) Das Einspritzpumpen-Antriebsrad einbauen.

[O]: 59 bis 69 N·m (6 bis 7 kg-m)

Darauf achten, daß der Scheibenkeil nicht in den Stirndeckel hineinfällt.

Sicherstellen, daß die Kennzeichnungen "Z" vorschriftsmäßig ausgefluchtet sind.

Einbau und Einstellung (Forts.)

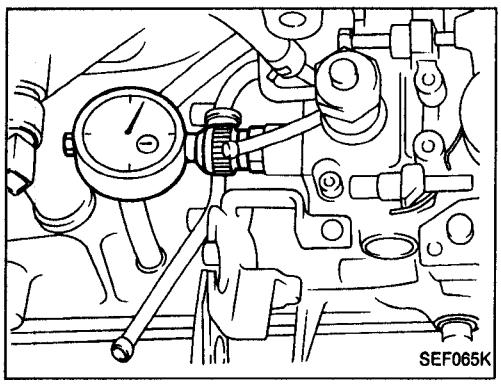


(3) Eine durchgehende Raupe flüssigen Dichtmittels auf die Paßfläche des Steuergehäusedeckels auftragen.

- **Darauf achten, daß die aufgetragene Dichtmittelraupe eine Breite von 2,5 bis 3,5 mm aufweist.**
- **Der Steuergehäusedeckel muß innerhalb von 5 Minuten nach dem Auftragen des flüssigen Dichtmittels am Steuergehäuse angebracht werden.**
- **Mindestens 30 Minuten warten, bevor Motoröl eingefüllt wird.**
- **Flüssiges Dichtmittel: Originalerzeugnis oder gleichwertiges verwenden.**

(4) Einspritzpumpen-Muttern festziehen.
[O]: 20 bis 25 N·m (2,0 bis 2,5 kg-m)

(5) Einspritzpumpen-Stützen einbauen.
[O]: Stütze an Zylinderblock
30 bis 41 N·m (3,1 bis 4,2 kg-m)
Stütze an Einspritzpumpe
19 bis 25 N·m (1,9 bis 2,5 kg-m)



VERTEILERKOLBEN-HUB EINSTELLEN

1. Die Anbaumuttern der Einspritzpumpe und die Schraube für Anbauhalterung lösen.
2. Den Verschlußstopfen aus dem Pumpenzylinder herausdrehen und die Meßuhr anbringen.
3. Verteilerkolben-Hub messen und einstellen.

(1) Die Kurbelwelle aus der Lage, wo der Kolben des Zylinders Nr. 1 auf OT im Verdichtungshub steht, um 20 bis 25° gegen den Uhrzeigersinn drehen.

(2) In diesem Zustand den Ansetzpunkt der Meßuhr-Nadel feststellen und die Meßuhr auf Null stellen.

(3) Die Kurbelwelle so weit im Uhrzeigersinn drehen, bis der Kolben des Zylinders Nr. 1 auf OT steht.

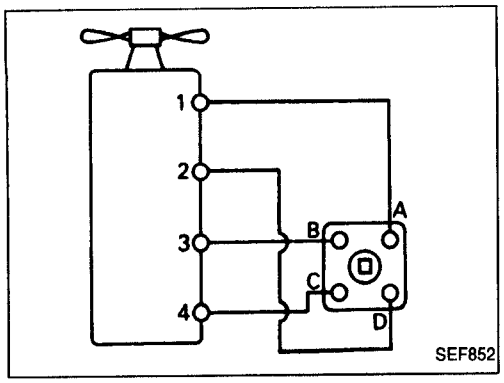
(4) Die Meßuhr-Anzeige ablesen.
TD27:
0,65 ± 0,02 mm
(entspricht 5° vor OT)
TD27T:
0,59 ± 0,02 mm
(entspricht 4° vor OT)

(5) Liegt die Meßuhr-Anzeige nicht innerhalb des oben erwähnten Bereiches, ist das Pumpengehäuse zu drehen, bis die vorstehenden Werte erreicht werden.

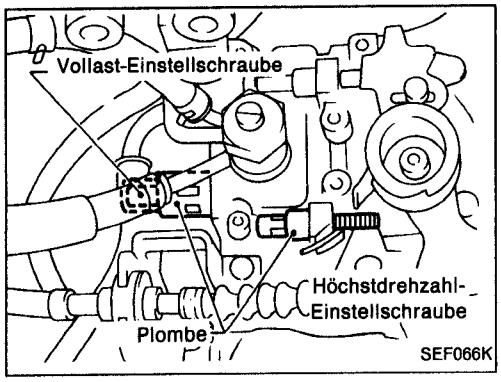
a. **Liegt die Anzeige unter dem vorgeschriebenen Wert, ist das Pumpengehäuse gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.**
b. **Liegt die Anzeige über dem vorgeschriebenen Wert, ist das Pumpengehäuse im Uhrzeigersinn zu drehen.**

4. Die Einspritzpumpe gut festziehen.
[O]: Einspritzpumpen-Anbauschraube
19 bis 25 N·m (1,9 bis 2,5 kg-m)
Einspritzpumpe an Anbauhalterung
30 bis 41 N·m (3,1 bis 4,2 kg-m)

Einbau und Einstellung (Forts.)



5. Die Meßuhr abnehmen und den Verschlußstopfen mit neuer Beilagscheibe wieder eindrehen.
   [O]: 14 bis 20 N·m (1,4 bis 2,0 kg-m)
6. Die Druckrohre anschließen.
   [O]: Konische Mutter
   20 bis 25 N·m (2,0 bis 2,5 kg-m)
7. Kraftstoffanlage entlüften.



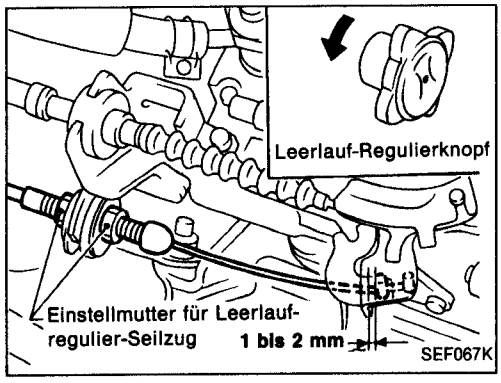
LEERLAUFDREHZAHL UND HÖCHSTDREHZAHL EINSTELLEN

ACHTUNG:

a. Plomben nur dann abnehmen, wenn es wirklich erforderlich ist.

b. Änderungen der Einstellung der Vollast-Einstellschraube führen zu Änderungen der Kraftstoffverlaufseigenschaften, was wiederum eine falsche Einstellung des Motors bewirkt. Die Wiedereinstellung der Kraftstoff-Einspritzpumpe muß unter Benutzung eines Einspritzpumpen-Prüfgerätes erfolgen.

c. Ein Drehen der Höchstdrehzahl-Einstellschraube in die Richtung, die eine Vergrößerung des Verstellhebel-Winkels bewirkt, kann zu Motorschäden führen.

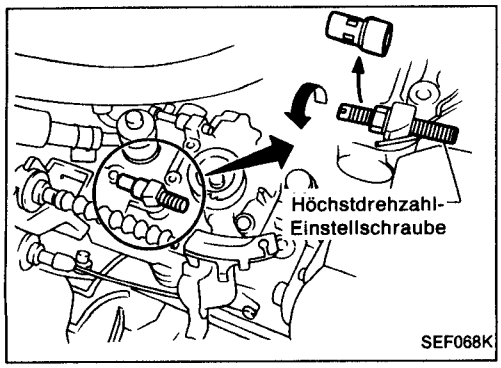


Einstellung des Gas-Seilzugs

1. Den Leerlauf-Regulierknopf vollständig gegen den Uhrzeigersinn drehen.
2. Kontrollieren, ob das Spiel zwischen dem Stift des Leerlaufregulierhebels und dem Verstellhebel der Kraftstoff-Einspritzpumpe innerhalb des vorgeschriebenen Bereiches liegt.
   Spiel:
   1 bis 2 mm
3. Liegt das Spiel nicht innerhalb des vorgeschriebenen Bereichs, muß eine Einstellung mit der Einstellmutter für Leerlaufregulier-Seilzug vorgenommen werden.
4. Nach vorschriftsmäßiger Einstellung die Sicherungsmutter festziehen.

Leerlaufdrehzahl einstellen

Vgl. Abschnitt MA.



Höchstdrehzahl einstellen

Die Höchstdrehzahl-Einstellschraube ist mit einer Plombe versehen und braucht normalerweise nicht eingestellt zu werden. Sollte eine Einstellung jedoch erforderlich werden, ist wie folgt vorzugehen:

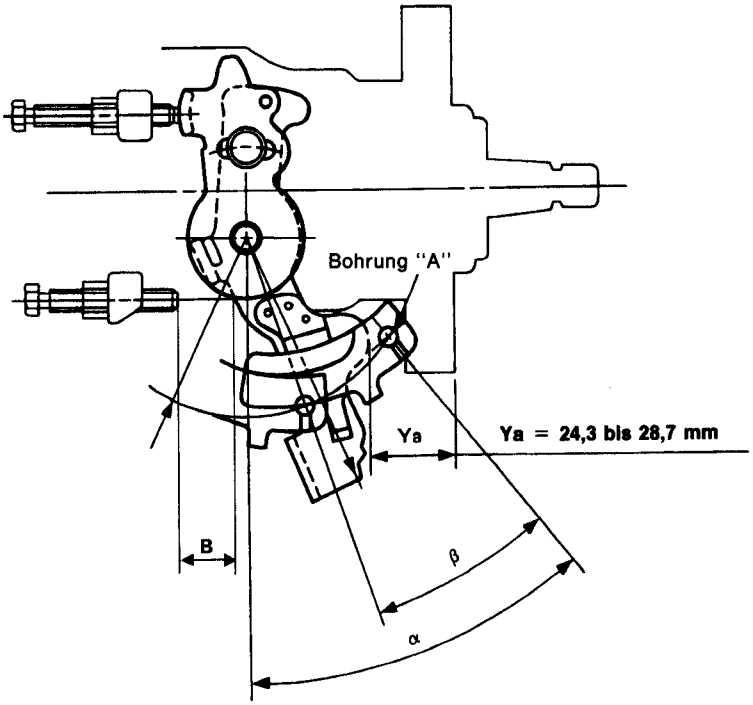
1. Motor warmlaufen lassen, um ihn auf die normale Betriebstemperatur zu bringen.
2. Den Abnehmer des Drehzahlmessers am Druckrohr Nr. 1 anschließen.

Um eine genaue Anzeige der Drehzahl des Motors zu erhalten, müssen die zur Befestigung des Druckrohres Nr. 1 verwendeten Klammern abgenommen werden.

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

Meßpunkt für Verstellhebel-Winkel

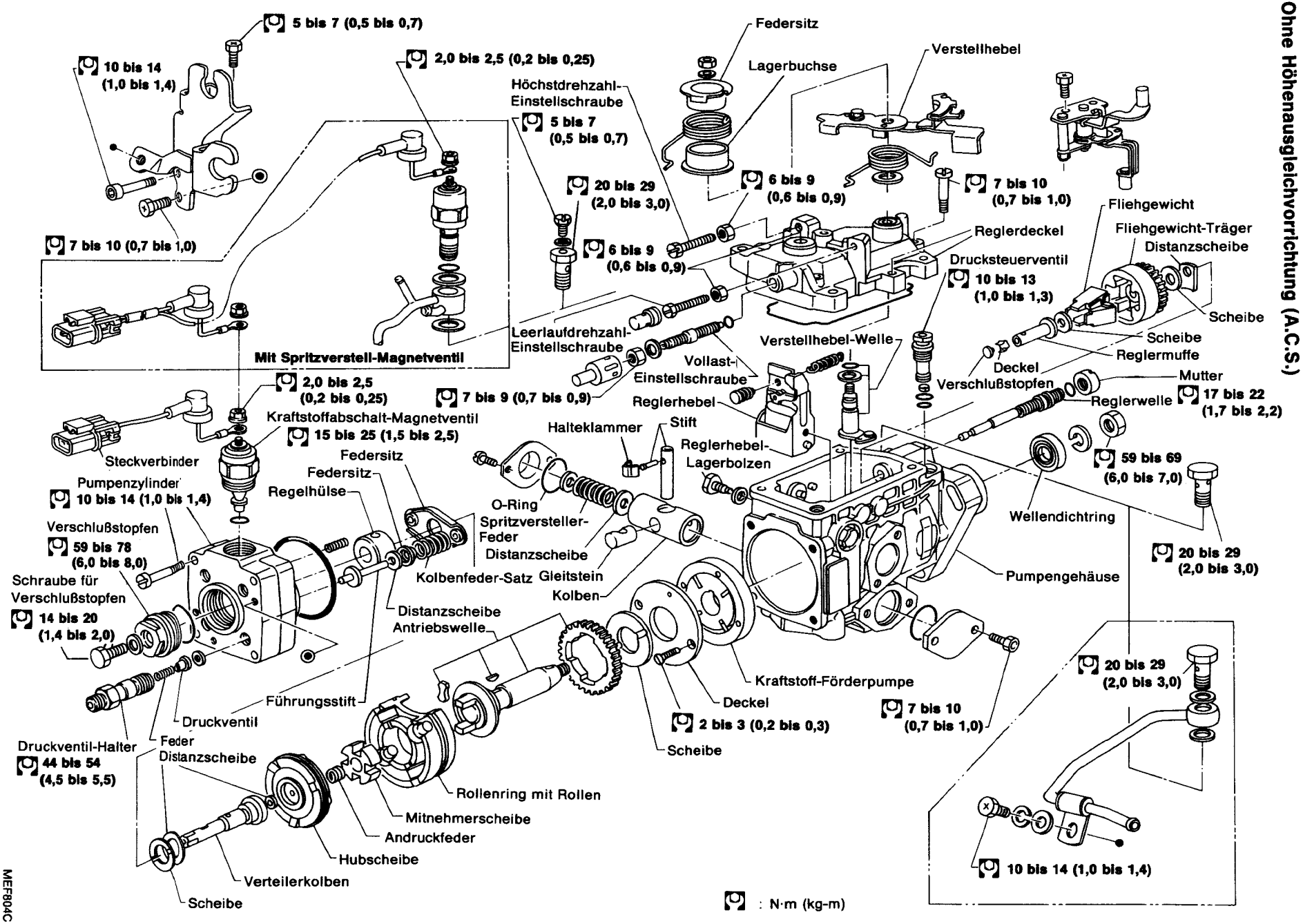
Die Verstellhebel-Winkel (α, β) an der Bohrung "A" messen.



MEF205E

Wenn es in den Prüfvorschriften keine Angabe über den Betriebszustand des Spritzverstell-Magnetventils gibt, ist das Magnetventil als AUSGESCHALTET anzusehen.

Motor TD27
Ohne Höhenausgleichvorrichtung (A.C.S.)



MEF804C

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

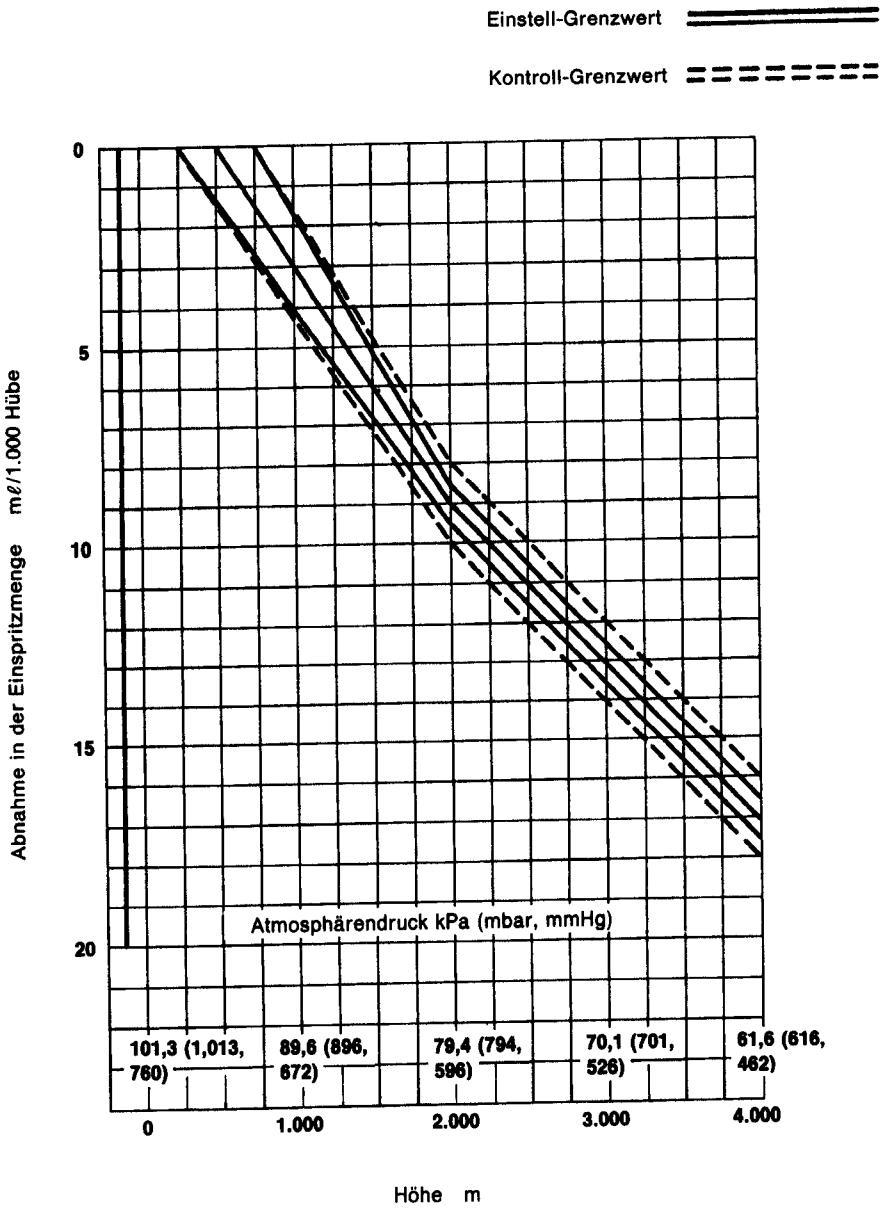
Einstellung der Einspritzmenge bei Vollast-Betrieb und der A.C.S. (Höhenausgleichvorrichtung) in Höhenlagen

- Einstellung der Einspritzmenge bei Vollast-Betrieb

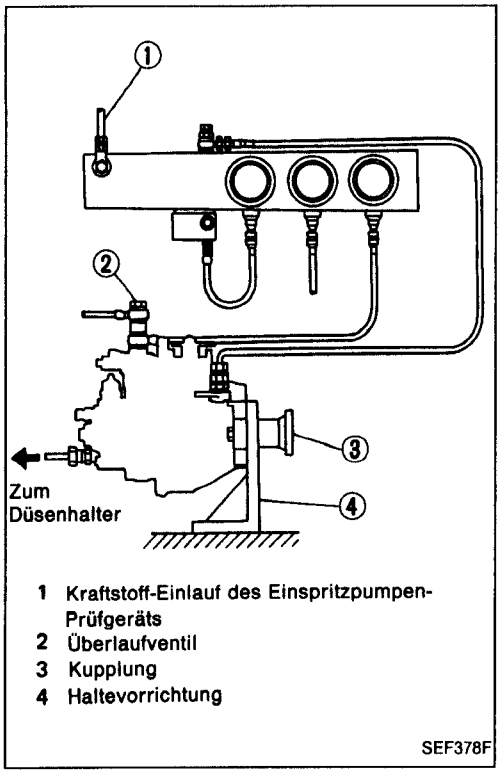
1) Den A.C.S.-Deckel, den Faltenbalg und die Distanzscheiben abnehmen.
2) Alle in den Einstellvorschriften angegebenen Einstellungen, mit Ausnahme der A.C.S.-Einstellung, durchführen.

- A.C.S.-Einstellung

1) Den A.C.S.-Deckel, den Faltenbalg und die Distanzscheiben anbringen.
2) Bei einer Pumpendrehzahl von 1.100/min die A.C.S. mit Distanzscheiben so einstellen, daß der Einspritzmengen-Abfall je nach Höhen wie im unten angegebenen Diagramm gezeigt verläuft.

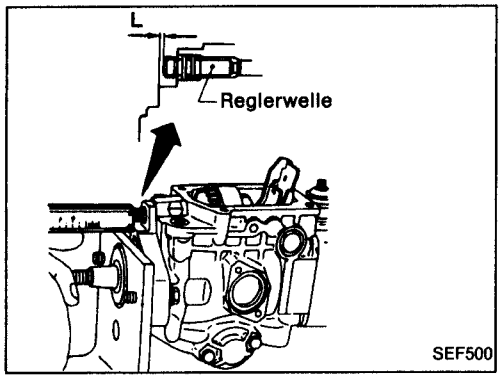


SEF910H

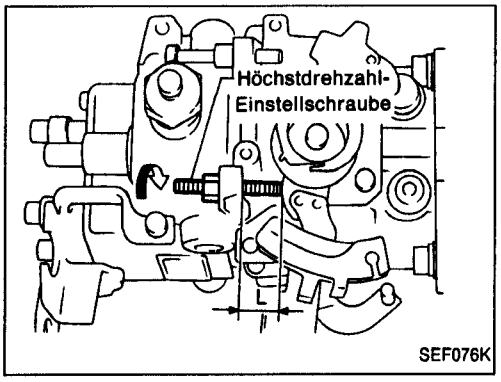


Prüfung

1. Einspritzpumpe mit dem Prüfgerät verbinden.
2. Erforderliche Leitungen anschließen.



3. Prüfen, ob Reglerwelle vorschriftsmäßig eingebaut ist. Abmessung "L" einstellen.
   "L":
   1,5 bis 2,0 mm
   Reglerwellen-Sicherungsmutter:
   [O]: 17 bis 22 N·m (1,7 bis 2,2 kg-m)



4. Einspritzpumpe wie folgt einlaufen lassen.

(1) Im Vorratsbehälter befindliches Prüföl auf 45 bis 50°C halten.
(2) Verstellhebel unter Benutzung einer Feder auf "Höchstdrehzahl" stellen.

Höchstdrehzahl-Einstellschraube durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn in abgebildete Stellung "L" bringen.

(3) Die vorgeschriebene Spannung von 12 Volt zur Auslösung des Kraftstoffabschalt-Magnetventils anlegen.
(4) Einspritzpumpe zur Kontrolle leichtgängiger und störungsfreier Bewegung von Hand durchdrehen.
(5) Einspritzpumpe mit 300/min betreiben, um sicherzustellen, daß jegliche in der Pumpenkammer enthaltene Luft durch das Überlaufventil herausgepreßt.
(6) Ölförderdruck auf 20 kPa (0,20 bar, 0,2 kg/cm^2) einstellen.
(7) Einspritzpumpe mit 1.000/min zehn Minuten lang einlaufen lassen.

Beim Auftreten von Kraftstoff-Undichtigkeiten, Aussetzen des Einspritzvorganges oder ungewöhnlichen Geräuschen muß das Prüfgerät sofort abgestellt und die Einspritzpumpe auf Betriebsstörungen untersucht werden.

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

AUSFÜHRUNGEN MIT MOTOR TD27

Einspritzpumpen-Nr.	104740-9573
Teil-Nr.	16700-43G20

Pumpen-Drehrichtung: Im Uhrzeigersinn — von der Antriebsseite her gesehen

Vorhub: —

1. Einstellung		Pumpendrehzahl 1/min	Einstellwerte	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
1 - 1	Spritzversteller-Weg	1.700	4,7 bis 5,1 mm		—
1 - 2	Kraftstoff-Förderpumpendruck	1.700	549 bis 608 kPa (5,49 bis 6,08 bar, 5,6 bis 6,2 kg/cm²)		—
1 - 3	Vollast-Fördermenge ohne Ladeluftdruck	1.100	49,8 bis 50,8 mℓ/1.000 Hübe		3,0
	Vollast-Fördermenge mit Ladeluftdruck		—	—	—
1 - 4	Regulierung der Leerlaufdrehzahl	350	5,3 bis 9,3 mℓ/1.000 Hübe		2,0
1 - 5	Anlassen	100	45,0 bis 80,0 mℓ/1.000 Hübe		—
1 - 6	Regulierung der Vollastdrehzahl	2.350	32,2 bis 36,2 mℓ/1.000 Hübe		—
1 - 7	A.C.S.-Einstellung	1.100	39,7 bis 42,7 mℓ/1.000 Hübe	−21,9 ± 0,7 (−219 ± 7, −164 ± 5)	—

2. Prüfvorschriften

2 - 1	Spritzversteller	N = 1/min mm	1.100 2,2 bis 3,0	1.700 4,6 bis 5,1	2.150 6,0 bis 7,2	2.550 6,8 bis 7,8
2 - 2	Kraftstoff-Förderpumpe	N = 1/min kPa (bar, kg/cm²)	1.700 549 bis 608 (5,49 bis 6,08, 5,6 bis 6,2)		2.150 647 bis 706 (6,47 bis 7,06, 6,6 bis 7,2)	
2 - 3	Kraftstoff-Überlaufmenge	N = 1/min mℓ/10 Sek.	1.100 43,0 bis 87,0			

2 - 4 Kraftstoff-Fördermenge

Spritzverstellhebel-Stellung	Pumpendrehzahl 1/min	Kraftstoff-Fördermenge mℓ/1.000 Hübe	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
Endanschlag	1.100	49,3 bis 51,3	—	—
	1.100	39,2 bis 43,2	−21,9 ± 0,7 (−219 ± 7, −164 ± 5)	
	600	48,8 bis 52,8	—	
	2.150	38,7 bis 42,9	—	
	2.350	31,7 bis 36,7	—	
	2.550	5,6 bis 14,6	—	
	2.700	Unter 5,0	—	
Schalter AUS*	350	0	—	—
Leerlaufanschlag	350	5,3 bis 9,3	—	—
	450	Unter 3,0		
2 - 5 Magnetventil	Höchst-Einschaltspannung: 8V Prüfspannung: 12 bis 14V			

*: Kraftstoffabschalt-Magnetventil

3. Abmessungen	
K	3,2 bis 3,4 mm
KF	5,7 bis 5,9 mm
MS	0,8 bis 1,0 mm
BCS	—

4. Verstellhebel-Winkel	
α	51,5 bis 59,5 Grad
Ya	24,3 bis 28,7 mm
β	31,0 bis 41,0 Grad
B	9,3 bis 12,9 mm

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.)

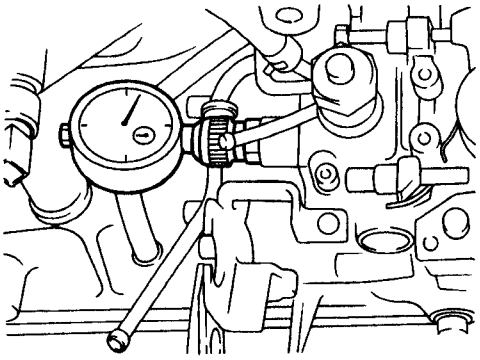
ANWENDUNGSTABELLE

Motor	Bestimmung	Teil-Nr.	Pumpen-Nr.	Fahrzeugmodell WD21	Bemerkungen
TD27	Allgemeine Länder	16700 43G19	104740-7680	○	Für Standardmodelle
	Allgemeine Länder	16700 43G20	104740-9573		Mit Höhenausgleich
	Allgemeine Länder	16700 43G21	104740-7690		Für kalte Klimabereiche
	Guatemala	16700 43G60	104745-4050		
TD27T	Europa	16700 80G07	104740-7111	○	

KONTROLLE UND EINSTELLUNG

Einspritzzeitpunkt

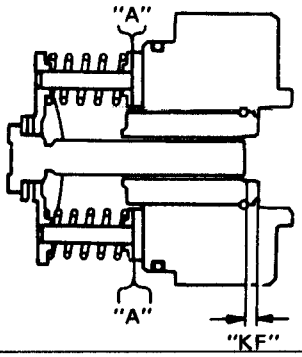
Motor	Verteilerkolben-Hub mm
TD27	0,65 ± 0,02 (entspricht 5° vor OT)
TD27T	0,59 ± 0,02 (entspricht 4° vor OT)



SEF065K

Bezugnahme auf Einstellwerte und Benutzung der Distanzscheiben beim Einbau der Einspritzpumpe

Abmessung "KF" mm	5,7 bis 5,9



SEF638

Einstellscheibe (Stellung "A")

Teil-Nr.	Dicke mm
16882-V0700	0,5
16882-V0701	0,8
16882-V0702	1,0
16882-V0703	1,2
16882-V0704	1,5
16882-V0705	1,8
16882-V0706	2,0

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

AUSFÜHRUNGEN MIT MOTOR TD27

Einspritzpumpen-Nr.	104740-7680
Teil-Nr.	16700-43G19

Pumpen-Drehrichtung: Im Uhrzeigersinn — von der Antriebsseite her gesehen

Vorhub: —

1. Einstellung		Pumpendrehzahl 1/min	Einstellwerte	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
1 - 1	Spritzversteller-Weg	1.700	4,7 bis 5,1 mm		—
1 - 2	Kraftstoff-Förderpumpendruck	1.700	549 bis 608 kPa (5,49 bis 6,08 bar, 5,6 bis 6,2 kg/cm²)		—
1 - 3	Vollast-Fördermenge ohne Ladeluftdruck	1.100	49,8 bis 50,8 mℓ/1.000 Hübe		3,0
	Vollast-Fördermenge mit Ladeluftdruck		—	—	—
1 - 4	Regulierung der Leerlaufdrehzahl	350	5,3 bis 9,3 mℓ/1.000 Hübe		2,0
1 - 5	Anlassen	100	45,0 bis 80,0 mℓ/1.000 Hübe		—
1 - 6	Regulierung der Vollastdrehzahl	2.350	32,2 bis 36,2 mℓ/1.000 Hübe		—

2. Prüfvorschriften

2 - 1	Spritzversteller	N = 1/min mm	1.100 2,0 bis 3,2	1.700 4,6 bis 5,2	2.150 6,0 bis 7,2	2.550 6,8 bis 7,8
2 - 2	Kraftstoff-Förderpumpe	N = 1/min kPa (bar, kg/cm²)	1.700 549 bis 608 (5,49 bis 6,08, 5,6 bis 6,2)		2.150 647 bis 706 (6,47 bis 7,06, 6,6 bis 7,2)	
2 - 3	Kraftstoff-Überlaufmenge	N = 1/min mℓ/10 Sek.	1.100 43,0 bis 87,0			

2 - 4 Kraftstoff-Fördermenge

Spritzverstellhebel-Stellung	Pumpendrehzahl 1/min	Kraftstoff-Fördermenge mℓ/1.000 Hübe	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
Endanschlag	1.100	49,3 bis 51,3	—	—
	600	48,8 bis 52,6		
	2.150	38,7 bis 42,9		
	2.350	31,7 bis 36,7		
	2.550	5,6 bis 14,6		
	2.700	Unter 5,0		
Schalter AUS*	350	0	—	—
Leerlaufanschlag	350	5,3 bis 9,3	—	—
	450	Unter 3,0		
2 - 5 Magnetventil	Höchst-Einschaltspannung: 8V Prüfspannung: 12 bis 14V			

*: Kraftstoffabschalt-Magnetventil

3. Abmessungen	
K	3,2 bis 3,4 mm
KF	5,7 bis 5,9 mm
MS	0,8 bis 1,0 mm
BCS	—

4. Verstellhebel-Winkel	
α	51,5 bis 59,5 Grad
Ya	24,3 bis 28,7 mm
β	31,0 bis 41,0 Grad
B	9,3 bis 12,9 mm

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

AUSFÜHRUNGEN MIT MOTOR TD27

Einspritzpumpen-Nr.	104740-7680
Teil-Nr.	16700-43G19

Pumpen-Drehrichtung: Im Uhrzeigersinn — von der Antriebsseite her gesehen

Vorhub: —

1. Einstellung		Pumpendrehzahl 1/min	Einstellwerte	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
1 - 1	Spritzversteller-Weg	1.700	4,7 bis 5,1 mm		—
1 - 2	Kraftstoff-Förderpumpendruck	1.700	549 bis 608 kPa (5,49 bis 6,08 bar, 5,6 bis 6,2 kg/cm²)		—
1 - 3	Vollast-Fördermenge ohne Ladeluftdruck	1.100	49,8 bis 50,8 mℓ/1.000 Hübe		3,0
	Vollast-Fördermenge mit Ladeluftdruck		—	—	—
1 - 4	Regulierung der Leerlaufdrehzahl	350	5,3 bis 9,3 mℓ/1.000 Hübe		2,0
1 - 5	Anlassen	100	45,0 bis 80,0 mℓ/1.000 Hübe		—
1 - 6	Regulierung der Vollastdrehzahl	2.350	32,2 bis 36,2 mℓ/1.000 Hübe		—

2. Prüfvorschriften

2 - 1	Spritzversteller	N = 1/min mm	1.100 2,0 bis 3,2	1.700 4,6 bis 5,2	2.150 6,0 bis 7,2	2.550 6,8 bis 7,8
2 - 2	Kraftstoff-Förderpumpe	N = 1/min kPa (bar, kg/cm²)	1.700 549 bis 608 (5,49 bis 6,08, 5,6 bis 6,2)		2.150 647 bis 706 (6,47 bis 7,06, 6,6 bis 7,2)	
2 - 3	Kraftstoff-Überlaufmenge	N = 1/min mℓ/10 Sek.	1.100 43,0 bis 87,0			

2 - 4 Kraftstoff-Fördermenge

Spritzverstellhebel-Stellung	Pumpendrehzahl 1/min	Kraftstoff-Fördermenge mℓ/1.000 Hübe	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
Endanschlag	1.100	49,3 bis 51,3	—	—
	600	48,8 bis 52,6		
	2.150	38,7 bis 42,9		
	2.350	31,7 bis 36,7		
	2.550	5,6 bis 14,6		
	2.700	Unter 5,0		
Schalter AUS*	350	0	—	—
Leerlaufanschlag	350	5,3 bis 9,3	—	—
	450	Unter 3,0		
2 - 5 Magnetventil	Höchst-Einschaltspannung: 8V Prüfspannung: 12 bis 14V			

*: Kraftstoffabschalt-Magnetventil

3. Abmessungen	
K	3,2 bis 3,4 mm
KF	5,7 bis 5,9 mm
MS	0,8 bis 1,0 mm
BCS	—

4. Verstellhebel-Winkel	
α	51,5 bis 59,5 Grad
Ya	24,3 bis 28,7 mm
β	31,0 bis 41,0 Grad
B	9,3 bis 12,9 mm

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.)

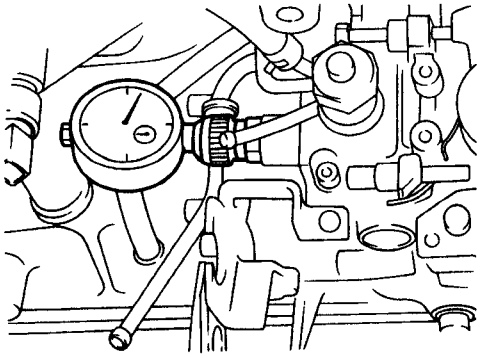
ANWENDUNGSTABELLE

Motor	Bestimmung	Teil-Nr.	Pumpen-Nr.	Fahrzeugmodell WD21	Bemerkungen
TD27	Allgemeine Länder	16700 43G19	104740-7680	○	Für Standardmodelle
	Allgemeine Länder	16700 43G20	104740-9573		Mit Höhenausgleich
	Allgemeine Länder	16700 43G21	104740-7690		Für kalte Klimabereiche
	Guatemala	16700 43G60	104745-4050		
TD27T	Europa	16700 80G07	104740-7111	○	

KONTROLLE UND EINSTELLUNG

Einspritzzeitpunkt

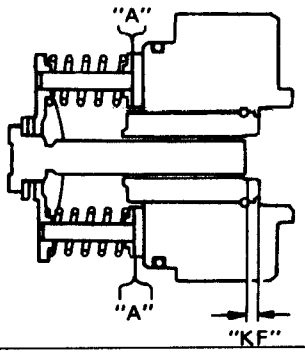
Motor	Verteilerkolben-Hub mm
TD27	0,65 ± 0,02 (entspricht 5° vor OT)
TD27T	0,59 ± 0,02 (entspricht 4° vor OT)



SEF065K

Bezugnahme auf Einstellwerte und Benutzung der Distanzscheiben beim Einbau der Einspritzpumpe

Abmessung "KF" mm	5,7 bis 5,9



SEF638

Einstellscheibe (Stellung "A")

Teil-Nr.	Dicke mm
16882-V0700	0,5
16882-V0701	0,8
16882-V0702	1,0
16882-V0703	1,2
16882-V0704	1,5
16882-V0705	1,8
16882-V0706	2,0

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

AUSFÜHRUNGEN MIT MOTOR TD27

Einspritzpumpen-Nr.	104740-9573
Teil-Nr.	16700-43G20

Pumpen-Drehrichtung: Im Uhrzeigersinn — von der Antriebsseite her gesehen

Vorhub: —

1. Einstellung		Pumpendrehzahl 1/min	Einstellwerte	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
1 - 1	Spritzversteller-Weg	1.700	4,7 bis 5,1 mm		—
1 - 2	Kraftstoff-Förderpumpendruck	1.700	549 bis 608 kPa (5,49 bis 6,08 bar, 5,6 bis 6,2 kg/cm²)		—
1 - 3	Vollast-Fördermenge ohne Ladeluftdruck	1.100	49,8 bis 50,8 mℓ/1.000 Hübe		3,0
	Vollast-Fördermenge mit Ladeluftdruck		—	—	—
1 - 4	Regulierung der Leerlaufdrehzahl	350	5,3 bis 9,3 mℓ/1.000 Hübe		2,0
1 - 5	Anlassen	100	45,0 bis 80,0 mℓ/1.000 Hübe		—
1 - 6	Regulierung der Vollastdrehzahl	2.350	32,2 bis 36,2 mℓ/1.000 Hübe		—
1 - 7	A.C.S.-Einstellung	1.100	39,7 bis 42,7 mℓ/1.000 Hübe	−21,9 ± 0,7 (−219 ± 7, −164 ± 5)	—

2. Prüfvorschriften

2 - 1	Spritzversteller	N = 1/min mm	1.100 2,2 bis 3,0	1.700 4,6 bis 5,1	2.150 6,0 bis 7,2	2.550 6,8 bis 7,8
2 - 2	Kraftstoff-Förderpumpe	N = 1/min kPa (bar, kg/cm²)	1.700 549 bis 608 (5,49 bis 6,08, 5,6 bis 6,2)		2.150 647 bis 706 (6,47 bis 7,06, 6,6 bis 7,2)	
2 - 3	Kraftstoff-Überlaufmenge	N = 1/min mℓ/10 Sek.	1.100 43,0 bis 87,0			

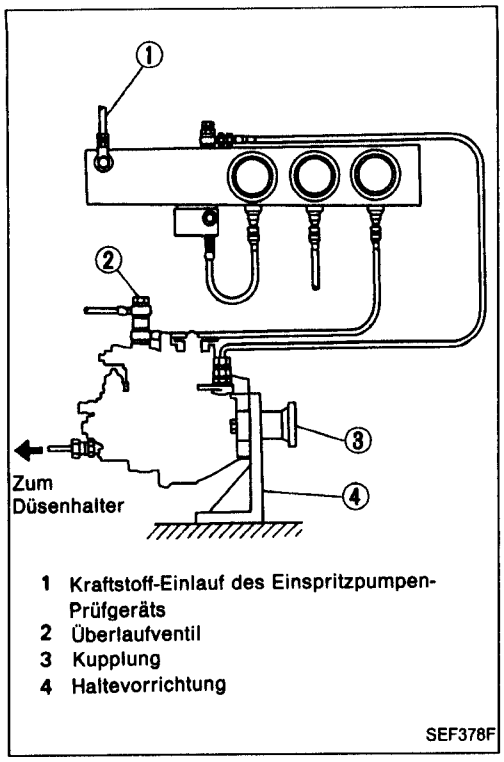
2 - 4 Kraftstoff-Fördermenge

Spritzverstellhebel-Stellung	Pumpendrehzahl 1/min	Kraftstoff-Fördermenge mℓ/1.000 Hübe	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
Endanschlag	1.100	49,3 bis 51,3	—	—
	1.100	39,2 bis 43,2	−21,9 ± 0,7 (−219 ± 7, −164 ± 5)	
	600	48,8 bis 52,8	—	
	2.150	38,7 bis 42,9	—	
	2.350	31,7 bis 36,7	—	
	2.550	5,6 bis 14,6	—	
	2.700	Unter 5,0	—	
Schalter AUS*	350	0	—	—
Leerlaufanschlag	350	5,3 bis 9,3	—	—
	450	Unter 3,0		
2 - 5 Magnetventil	Höchst-Einschaltspannung: 8V Prüfspannung: 12 bis 14V			

*: Kraftstoffabschalt-Magnetventil

3. Abmessungen	
K	3,2 bis 3,4 mm
KF	5,7 bis 5,9 mm
MS	0,8 bis 1,0 mm
BCS	—

4. Verstellhebel-Winkel	
α	51,5 bis 59,5 Grad
Ya	24,3 bis 28,7 mm
β	31,0 bis 41,0 Grad
B	9,3 bis 12,9 mm

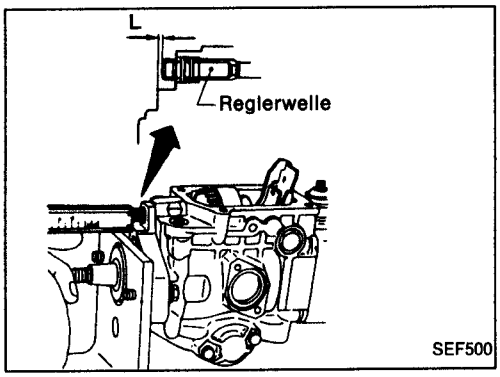


1 Kraftstoff-Einlauf des Einspritzpumpen-Prüfgeräts
2 Überlaufventil
3 Kupplung
4 Haltevorrichtung

SEF378F

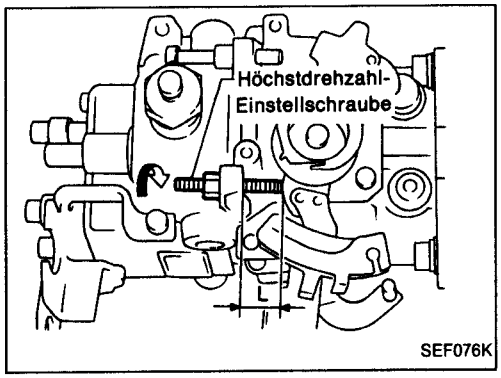
Prüfung

1. Einspritzpumpe mit dem Prüfgerät verbinden.
2. Erforderliche Leitungen anschließen.



SEF500

3. Prüfen, ob Reglerwelle vorschriftsmäßig eingebaut ist. Abmessung "L" einstellen.
   "L":
   1,5 bis 2,0 mm
   Reglerwellen-Sicherungsmutter:
   [O]: 17 bis 22 N·m (1,7 bis 2,2 kg-m)



SEF076K

4. Einspritzpumpe wie folgt einlaufen lassen.
(1) Im Vorratsbehälter befindliches Prüföl auf 45 bis 50°C halten.
(2) Verstellhebel unter Benutzung einer Feder auf "Höchstdrehzahl" stellen.

Höchstdrehzahl-Einstellschraube durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn in abgebildete Stellung "L" bringen.

(3) Die vorgeschriebene Spannung von 12 Volt zur Auslösung des Kraftstoffabschalt-Magnetventils anlegen.
(4) Einspritzpumpe zur Kontrolle leichtgängiger und störungsfreier Bewegung von Hand durchdrehen.
(5) Einspritzpumpe mit 300/min betreiben, um sicherzustellen, daß jegliche in der Pumpenkammer enthaltene Luft durch das Überlaufventil herausgepreßt.
(6) Ölförderdruck auf 20 kPa (0,20 bar, 0,2 kg/cm^2) einstellen.
(7) Einspritzpumpe mit 1.000/min zehn Minuten lang einlaufen lassen.

Beim Auftreten von Kraftstoff-Undichtigkeiten, Aussetzen des Einspritzvorganges oder ungewöhnlichen Geräuschen muß das Prüfgerät sofort abgestellt und die Einspritzpumpe auf Betriebsstörungen untersucht werden.

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

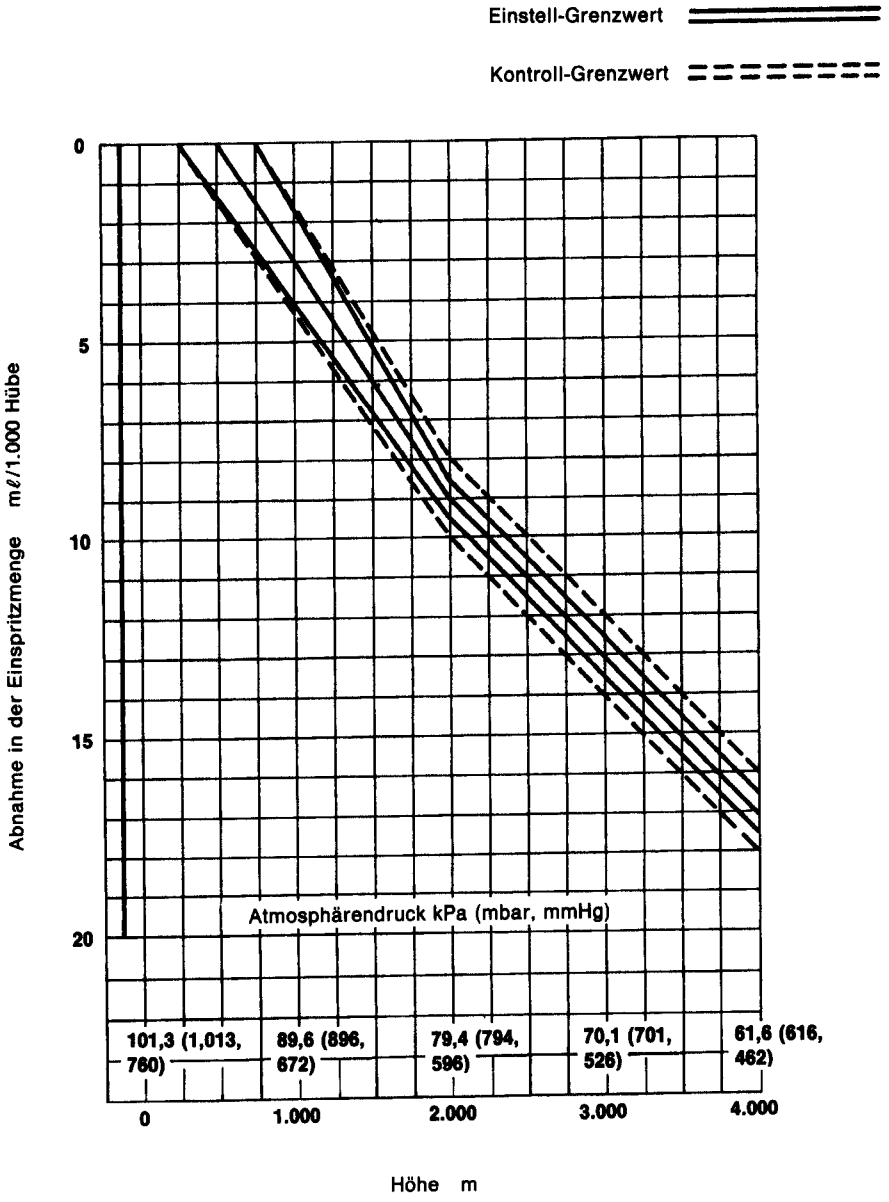
Einstellung der Einspritzmenge bei Vollast-Betrieb und der A.C.S. (Höhenausgleichvorrichtung) in Höhenlagen

- Einstellung der Einspritzmenge bei Vollast-Betrieb

1) Den A.C.S.-Deckel, den Faltenbalg und die Distanzscheiben abnehmen.
2) Alle in den Einstellvorschriften angegebenen Einstellungen, mit Ausnahme der A.C.S.-Einstellung, durchführen.

- A.C.S.-Einstellung

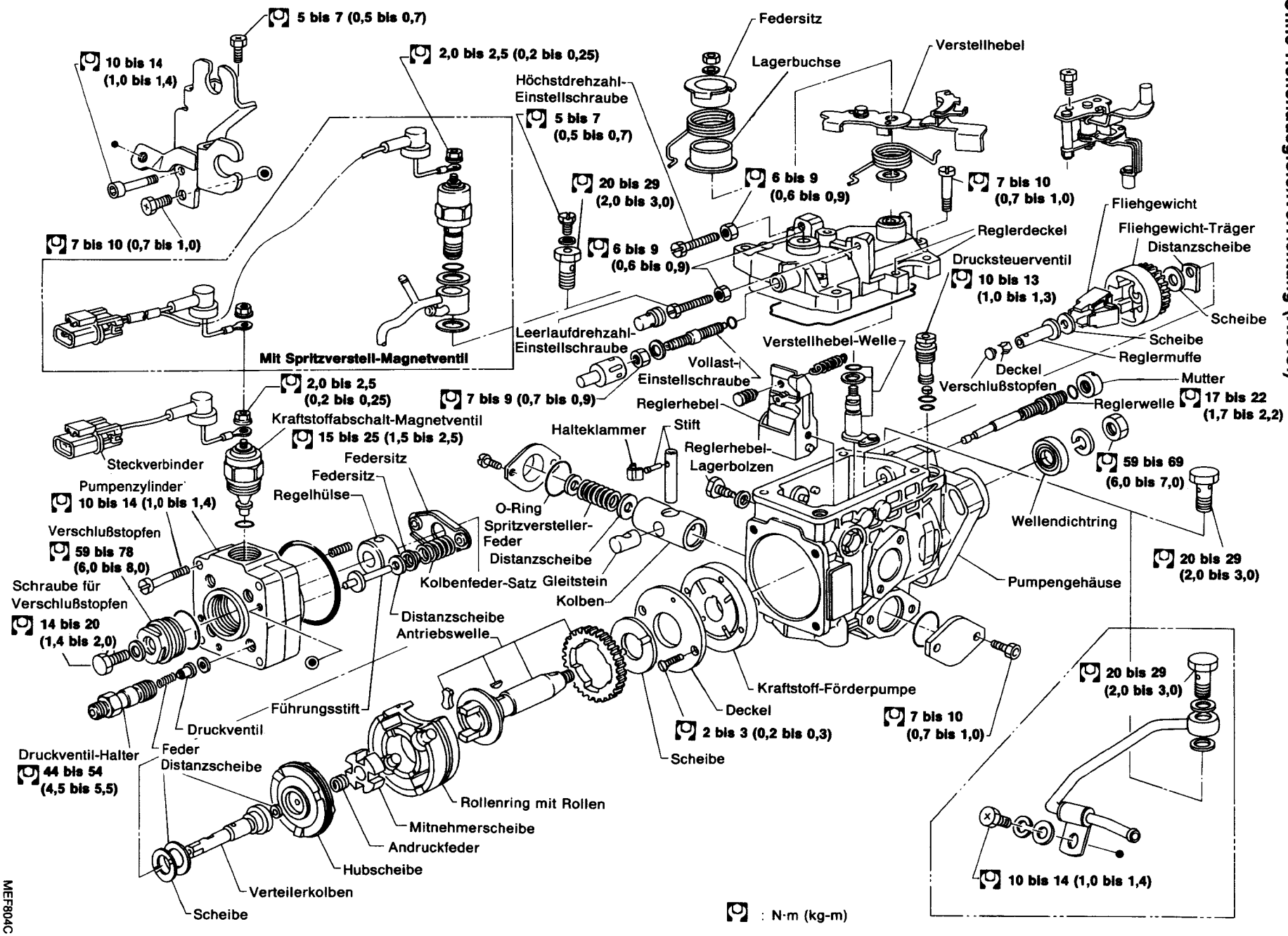
1) Den A.C.S.-Deckel, den Faltenbalg und die Distanzscheiben anbringen.
2) Bei einer Pumpendrehzahl von 1.100/min die A.C.S. mit Distanzscheiben so einstellen, daß der Einspritzmengen-Abfall je nach Höhen wie im unten angegebenen Diagramm gezeigt verläuft.



SEF910H

Motor TD27
Ohne Höhenausgleichvorrichtung (A.C.S.)

Zerlegung (Forts.)

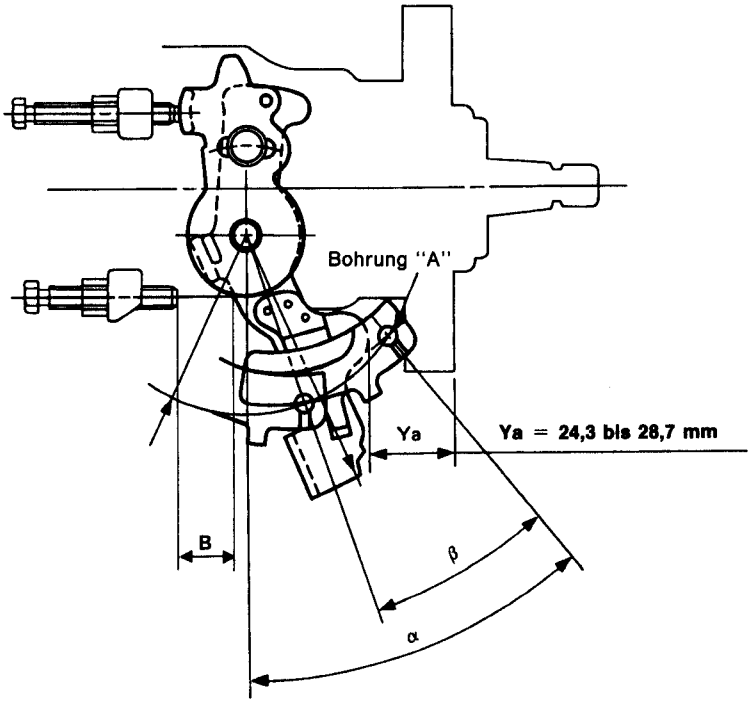


MEF804C

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

Meßpunkt für Verstellhebel-Winkel

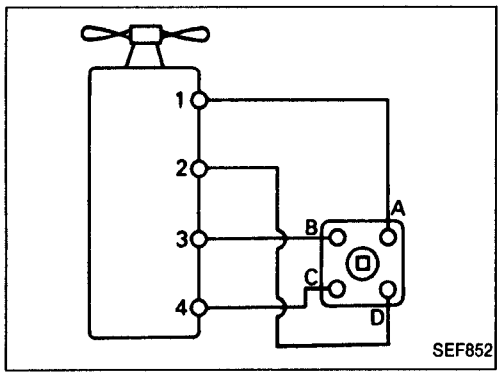
Die Verstellhebel-Winkel (α, β) an der Bohrung "A" messen.



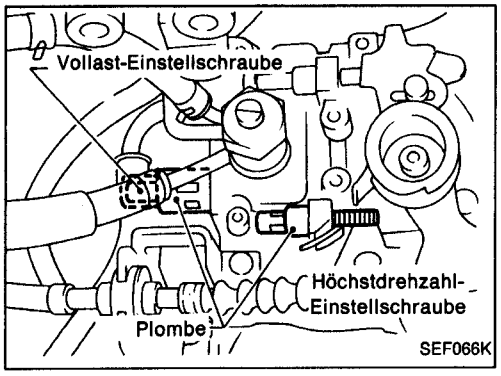
MEF205E

Wenn es in den Prüfvorschriften keine Angabe über den Betriebszustand des Spritzverstell-Magnetventils gibt, ist das Magnetventil als AUSGESCHALTET anzusehen.

Einbau und Einstellung (Forts.)



5. Die Meßuhr abnehmen und den Verschlußstopfen mit neuer Beilagscheibe wieder eindrehen.
   [O]: 14 bis 20 N·m (1,4 bis 2,0 kg-m)
6. Die Druckrohre anschließen.
   [O]: Konische Mutter
   20 bis 25 N·m (2,0 bis 2,5 kg-m)
7. Kraftstoffanlage entlüften.



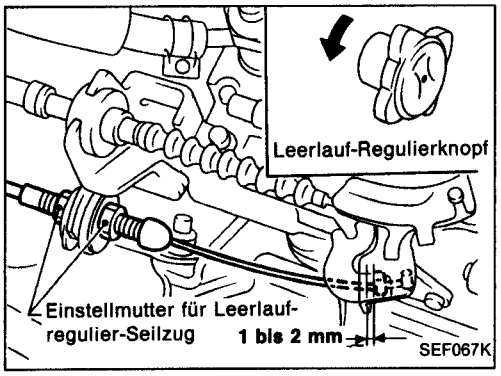
LEERLAUFDREHZAHL UND HÖCHSTDREHZAHL EINSTELLEN

ACHTUNG:

a. Plomben nur dann abnehmen, wenn es wirklich erforderlich ist.

b. Änderungen der Einstellung der Vollast-Einstellschraube führen zu Änderungen der Kraftstoffverlaufseigenschaften, was wiederum eine falsche Einstellung des Motors bewirkt. Die Wiedereinstellung der Kraftstoff-Einspritzpumpe muß unter Benutzung eines Einspritzpumpen-Prüfgerätes erfolgen.

c. Ein Drehen der Höchstdrehzahl-Einstellschraube in die Richtung, die eine Vergrößerung des Verstellhebel-Winkels bewirkt, kann zu Motorschäden führen.

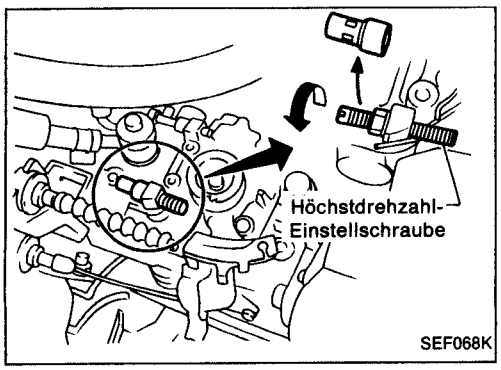


Einstellung des Gas-Seilzugs

1. Den Leerlauf-Regulierknopf vollständig gegen den Uhrzeigersinn drehen.
2. Kontrollieren, ob das Spiel zwischen dem Stift des Leerlaufregulierhebels und dem Verstellhebel der Kraftstoff-Einspritzpumpe innerhalb des vorgeschriebenen Bereiches liegt.
   Spiel:
   1 bis 2 mm
3. Liegt das Spiel nicht innerhalb des vorgeschriebenen Bereichs, muß eine Einstellung mit der Einstellmutter für Leerlaufregulier-Seilzug vorgenommen werden.
4. Nach vorschriftsmäßiger Einstellung die Sicherungsmutter festziehen.

Leerlaufdrehzahl einstellen

Vgl. Abschnitt MA.



Höchstdrehzahl einstellen

Die Höchstdrehzahl-Einstellschraube ist mit einer Plombe versehen und braucht normalerweise nicht eingestellt zu werden. Sollte eine Einstellung jedoch erforderlich werden, ist wie folgt vorzugehen:

1. Motor warmlaufen lassen, um ihn auf die normale Betriebstemperatur zu bringen.
2. Den Abnehmer des Drehzahlmessers am Druckrohr Nr. 1 anschließen.

Um eine genaue Anzeige der Drehzahl des Motors zu erhalten, müssen die zur Befestigung des Druckrohres Nr. 1 verwendeten Klammern abgenommen werden.

KRAFTSTOFFANLAGE UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

ABSCHNITT EF & EC

TECHNISCHE ÄNDERUNG:

- Technische Daten und Wartungsverfahren des Motors TD27T für Europa: Siehe die Wartungsanleitung (1. Revision) für TD-Dieselmotoren (Ausgabe-Nr. SM7G-00TDG1).

EF&EC

INHALT

KA24E

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE 2
Stromlaufplan 2
STÖRUNGSSUCHE UND DIAGNOSE 3
Diagnoseverfahren 29 3
Diagnoseverfahren 40 5

Z20S

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE 7
Schaltplan 7
ELEKTRISCHE KRAFTSTOFFPUMPE 8
Schaltplan 8
AUSPUFFABGAS-REINIGUNGSANLAGE 9
Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtng (B.C.D.D.) 9

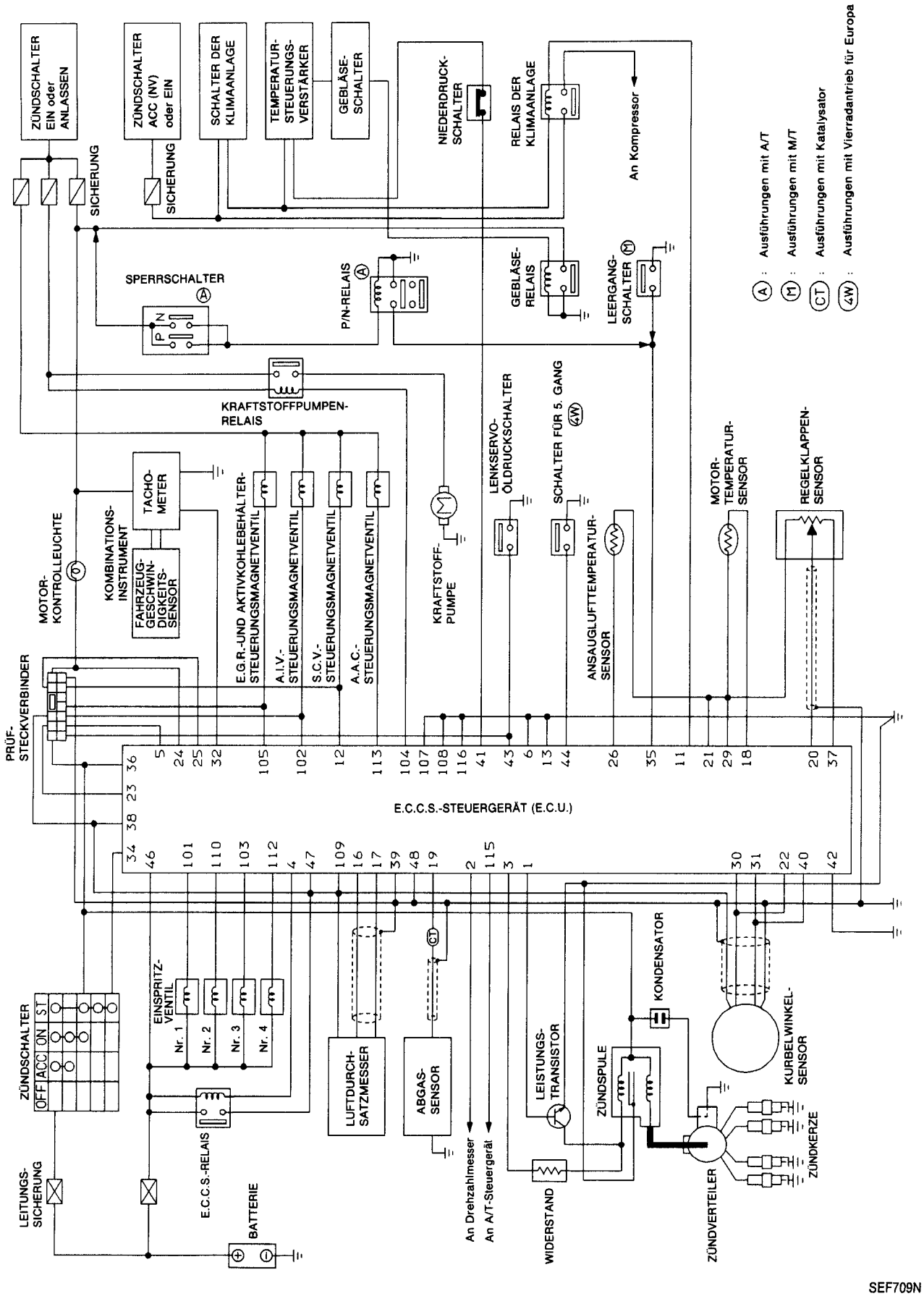
VG30E

ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE 10
Einbaulage der E.C.C.S.-Bauteile 10
Stromlaufplan 11
Schaltplan 12
BESCHREIBUNG VON BAUTEILEN DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE 14
Abgas-Sensor 14
STÖRUNGSSUCHE UND DIAGNOSE 15
Inhalt 15

TD27(T)

EINSPRITZPUMPE — VE-Pumpe — 38
Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) 38

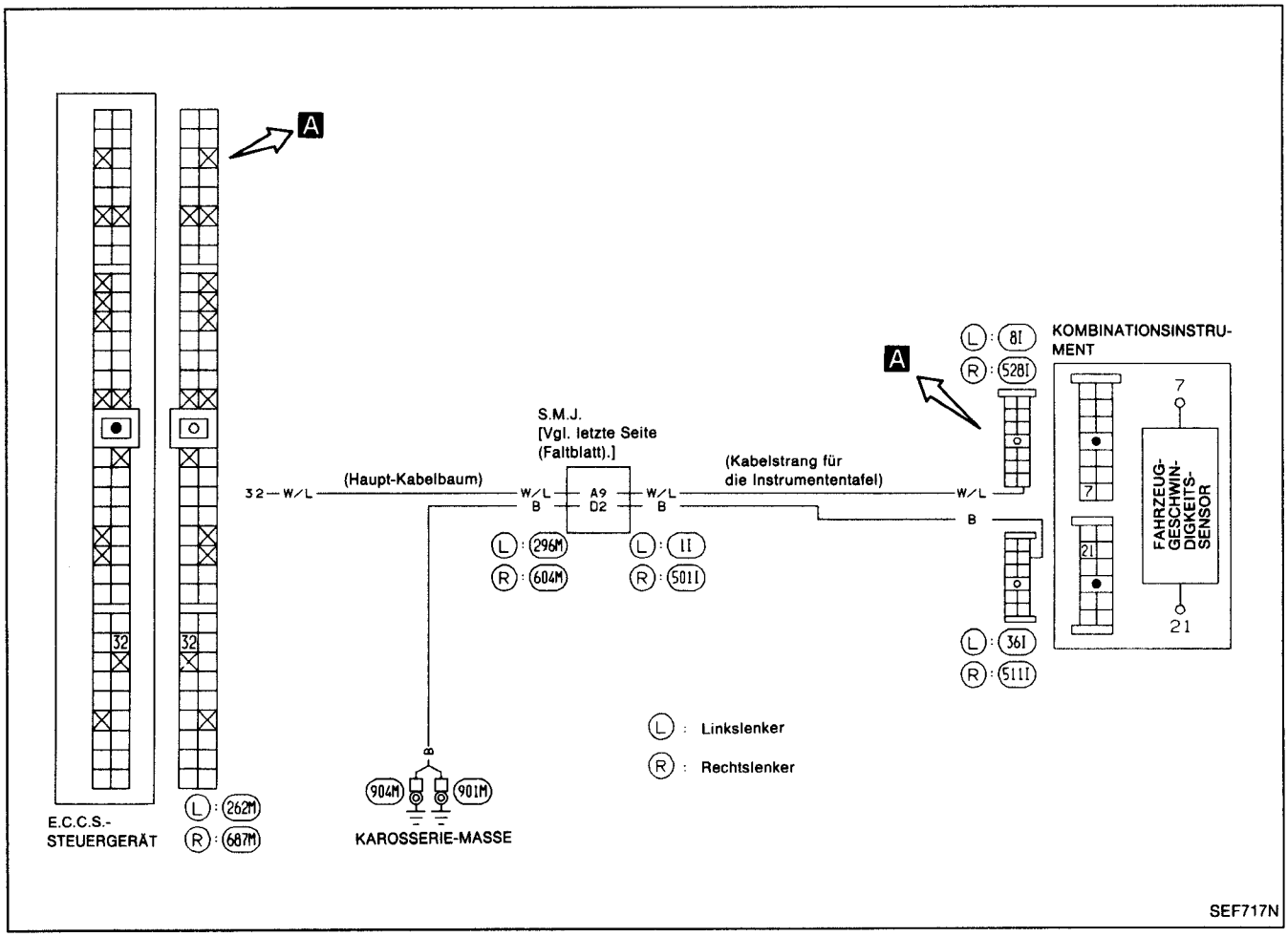
Stromlaufplan



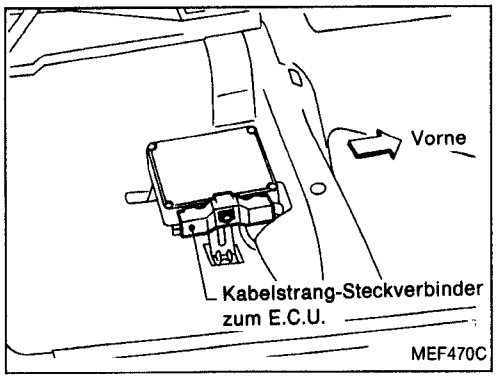
SEF709N

Diagnoseverfahren 29

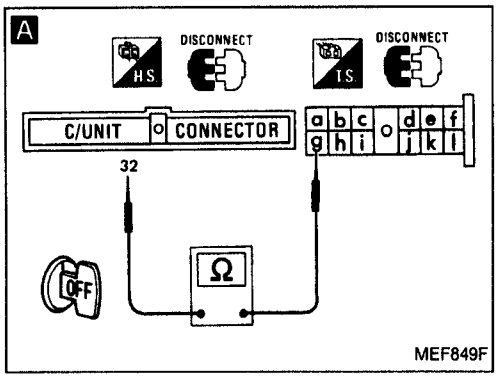
FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR (Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)



Kabelbaum und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 29 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

↓

TACHOMETER-FUNKTION PRÜFEN.
Sicherstellen, daß das Tachometer einwandfrei arbeitet.

→ Nicht i.O.: Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor und seinen Stromkreis prüfen. (Vgl. Abschnitt EL.)

↓ i.O.

A

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kombinationsinstrument abziehen.
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme 32 und Klemme g.

→ Nicht i.O.: Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder
  296M , 1i
  (Linkslenker)
  604M , 501i
  (Rechtslenker)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Kombinationsinstrument

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

↓ i.O.

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Motor anlassen.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

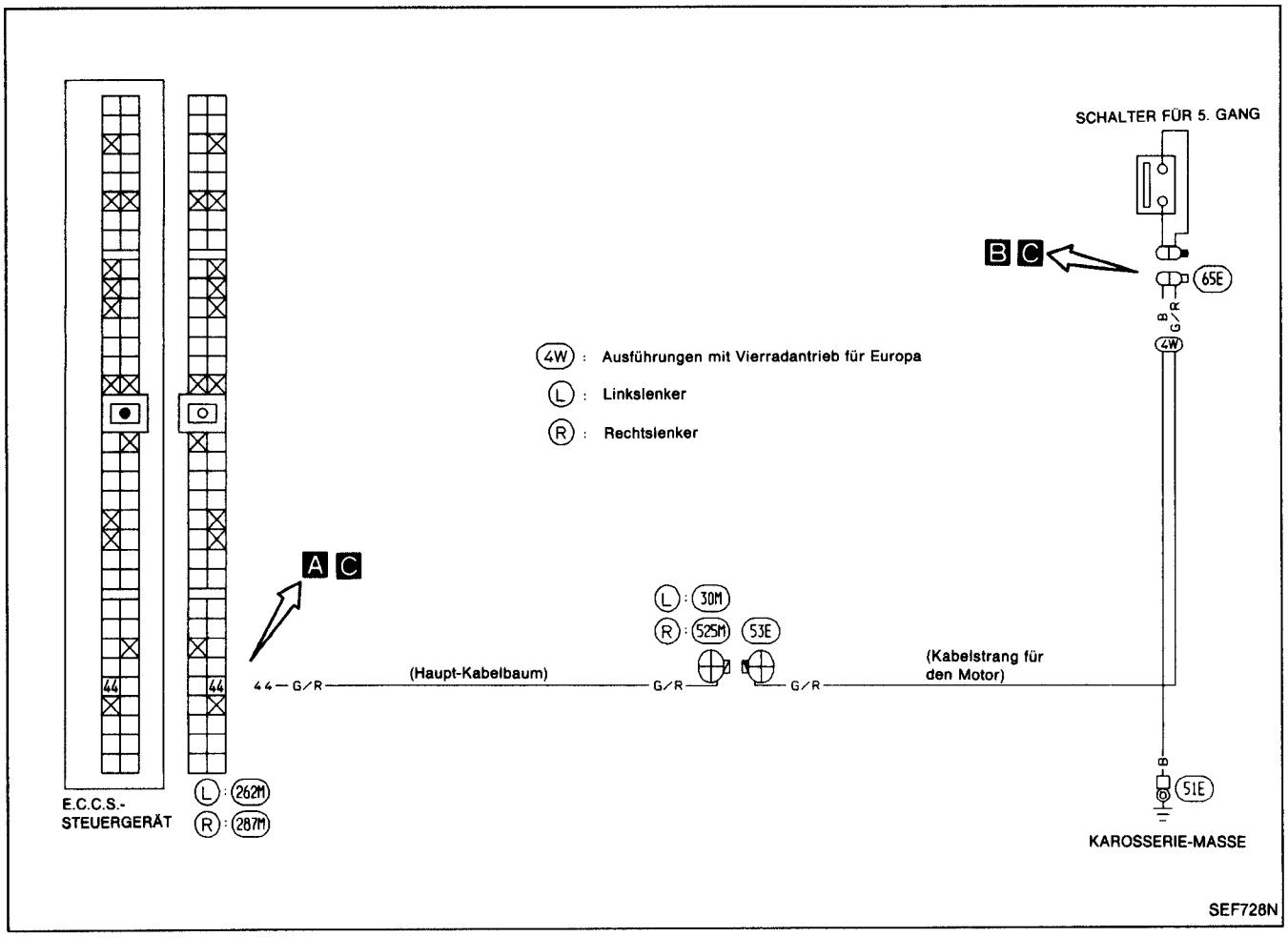
→ Nicht i.O.: E.C.U.-Klemmenstifte erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

↓ i.O.

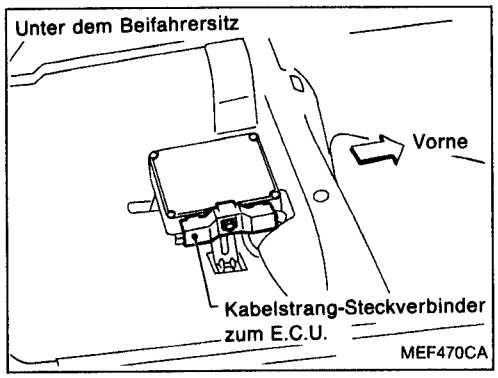
ENDE DER KONTROLLE

Diagnoseverfahren 40

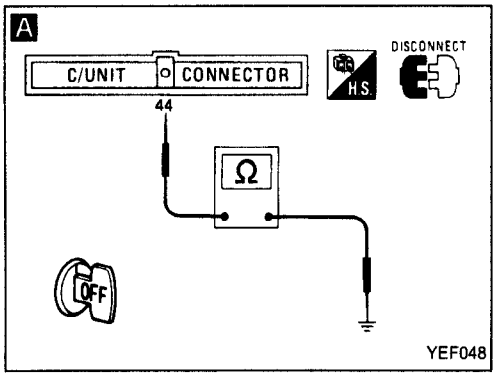
SCHALTER FÜR 5. GANG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

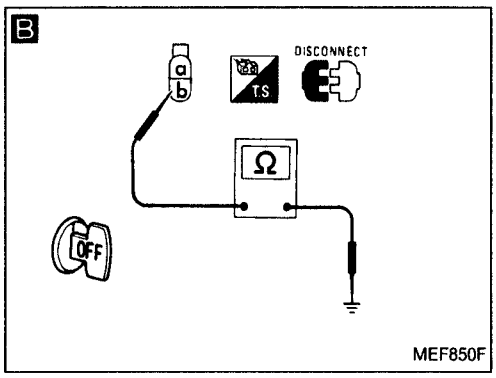


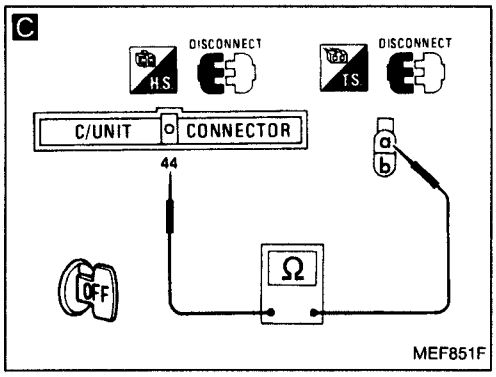
Kabelbaum und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 40 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Schalthebel in 5. Gang schalten.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㊹ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Schalter für 5. Gang abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓑ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

↓

C

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㊹ und Klemme ⓐ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (30M) (Linkslenker) (525M) (Rechtslenker), (53E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Schalter für 5. Gang

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

↓

BAUTEIL PRÜFEN.
(Schalter für 5. Gang).
Vgl. "Kontrolle des Gangstellungs-Schalters" im Abschnitt MT. (Vgl. MT-2 in der Ergänzung-VI.)

Nicht i.O. → Schalter für 5. Gang auswechseln.

i.O.

↓

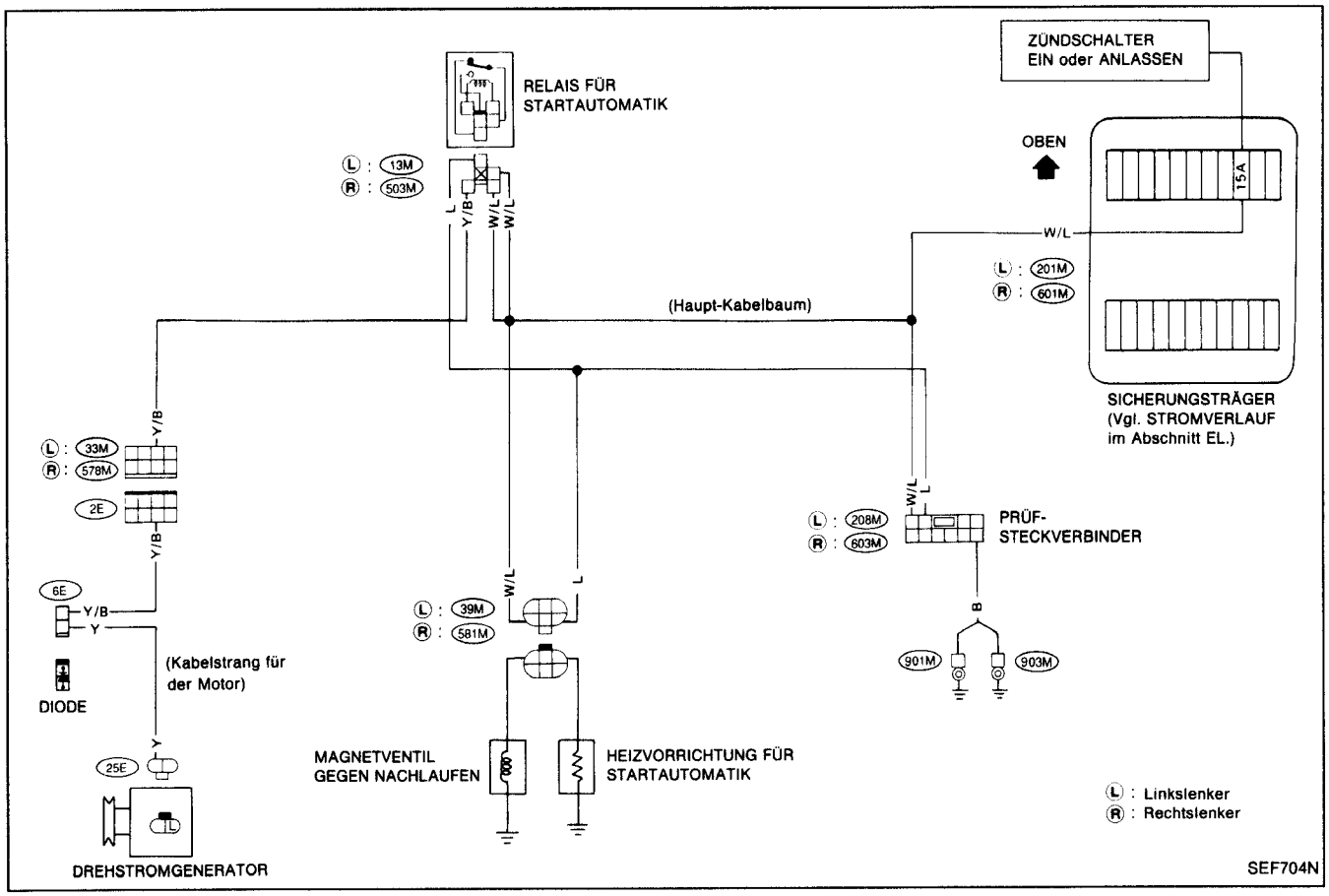
Die zum Stromkreis gehörenden Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und wieder anschließen, dann erneut testen.

Störung nicht behoben.

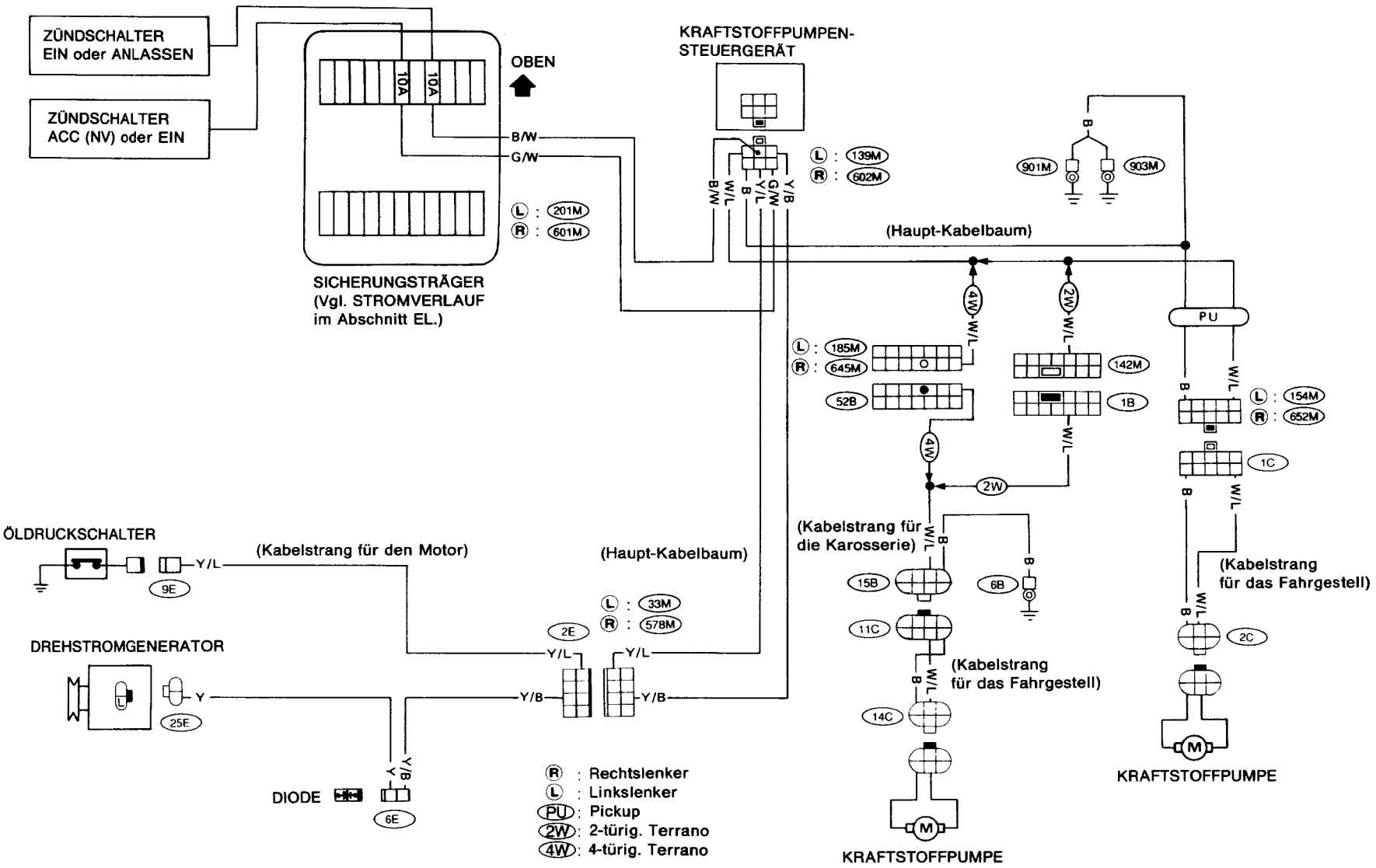
↓

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. wieder anschließen und erneut prüfen.

Schaltplan

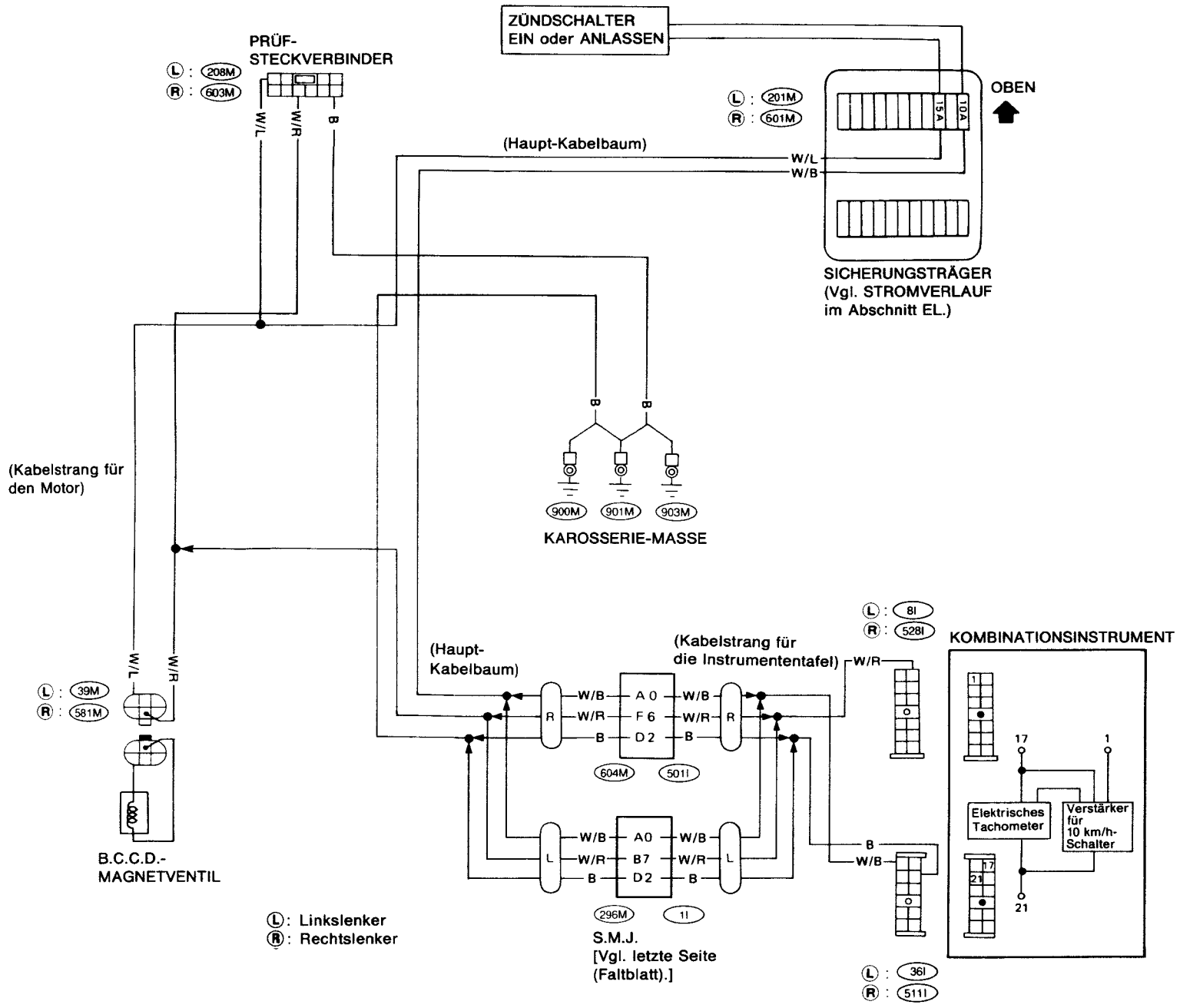

ZÜNDSCHALTER
EIN oder ANLASSEN
RELAIS FÜR
STARTAUTOMATIK
OBEN
15A
Ⓛ : 13M
Ⓡ : 503M
L
Y/B
W/L
W/L
W/L
Ⓛ : 201M
Ⓡ : 601M
(Haupt-Kabelbaum)
SICHERUNGSTRÄGER
(Vgl. STROMVERLAUF
im Abschnitt EL.)
Y/B
Ⓛ : 33M
Ⓡ : 578M
2E
Y/B
W/L
L
Ⓛ : 208M
Ⓡ : 603M
PRÜF-
STECKVERBINDER
6E
Y/B
Y
W/L
L
Ⓛ : 39M
Ⓡ : 581M
B
901M
903M
(Kabelstrang für
der Motor)
DIODE
Y
25E
MAGNETVENTIL
GEGEN NACHLAUFEN
HEIZVORRICHTUNG FÜR
STARTAUTOMATIK
Ⓛ : Linkslenker
Ⓡ : Rechtslenker
DREHSTROMGENERATOR
SEF704N

Schaltplan

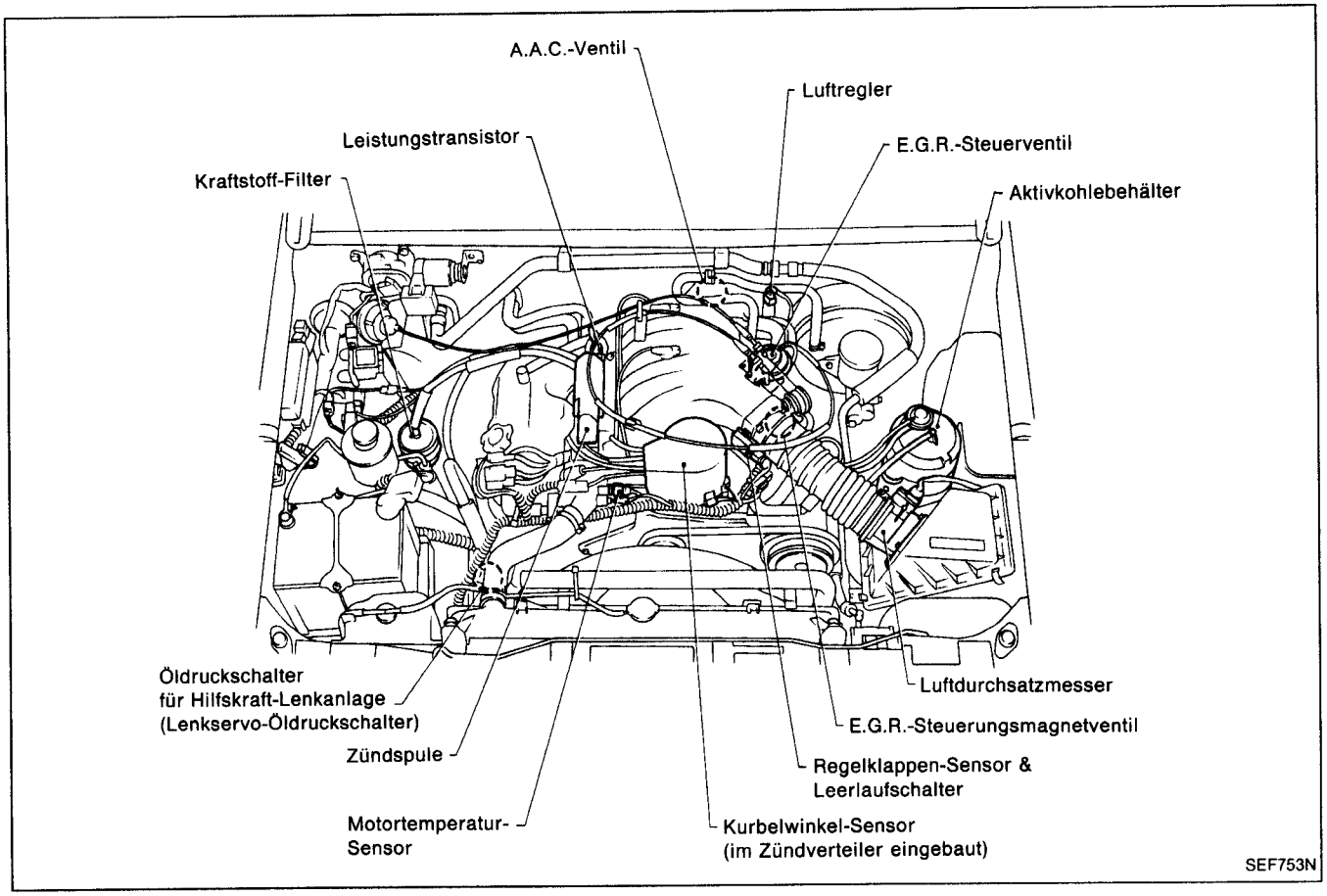

ZÜNDSCHALTER EIN oder ANLASSEN
ZÜNDSCHALTER ACC (NV) oder EIN
OBEN
10A
10A
B/W
G/W
Ⓛ : 201M
Ⓡ : 601M
SICHERUNGSTRÄGER (Vgl. STROMVERLAUF im Abschnitt EL.)
KRAFTSTOFFPUMPEN-STEUERGERÄT
Ⓛ : 139M
Ⓡ : 602M
B/W
W/L
B
Y/L
G/W
Y/B
(Haupt-Kabelbaum)
901M
903M
B
4W
2W
W/L
PU
Ⓛ : 185M
Ⓡ : 645M
52B
142M
1B
Ⓛ : 154M
Ⓡ : 652M
1C
2W
(Kabelstrang für die Karosserie)
15B
6B
11C
14C
(Kabelstrang für das Fahrgestell)
2C
KRAFTSTOFFPUMPE
ÖLDRUCKSCHALTER
Y/L
9E
(Kabelstrang für den Motor)
(Haupt-Kabelbaum)
Ⓛ : 33M
Ⓡ : 578M
2E
DREHSTROMGENERATOR
Y
25E
Y/B
DIODE
6E
Ⓡ : Rechtslenker
Ⓛ : Linkslenker
PU : Pickup
2W : 2-türig. Terrano
4W : 4-türig. Terrano

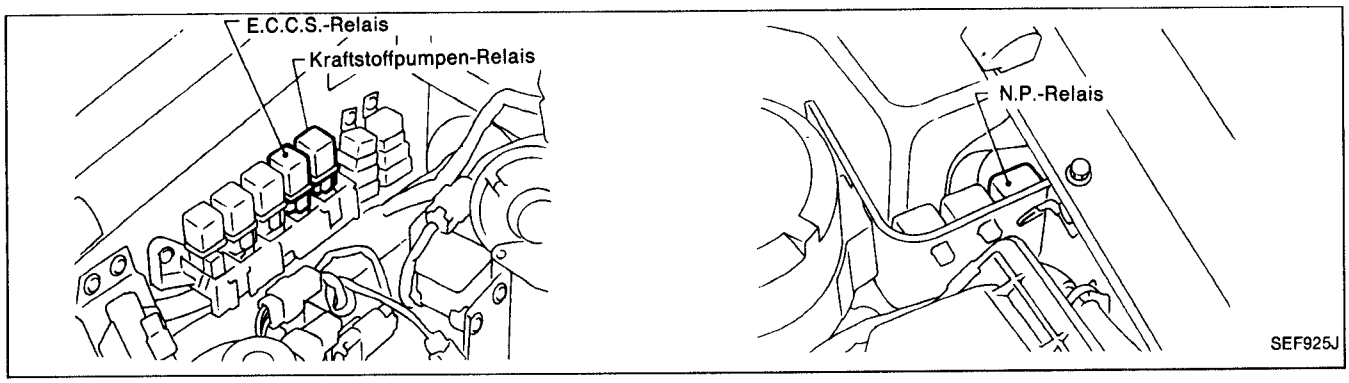
SCHALTPLAN

Unterdruckgesteuerte Verzögerungseinrichtng (B.C.D.D.)

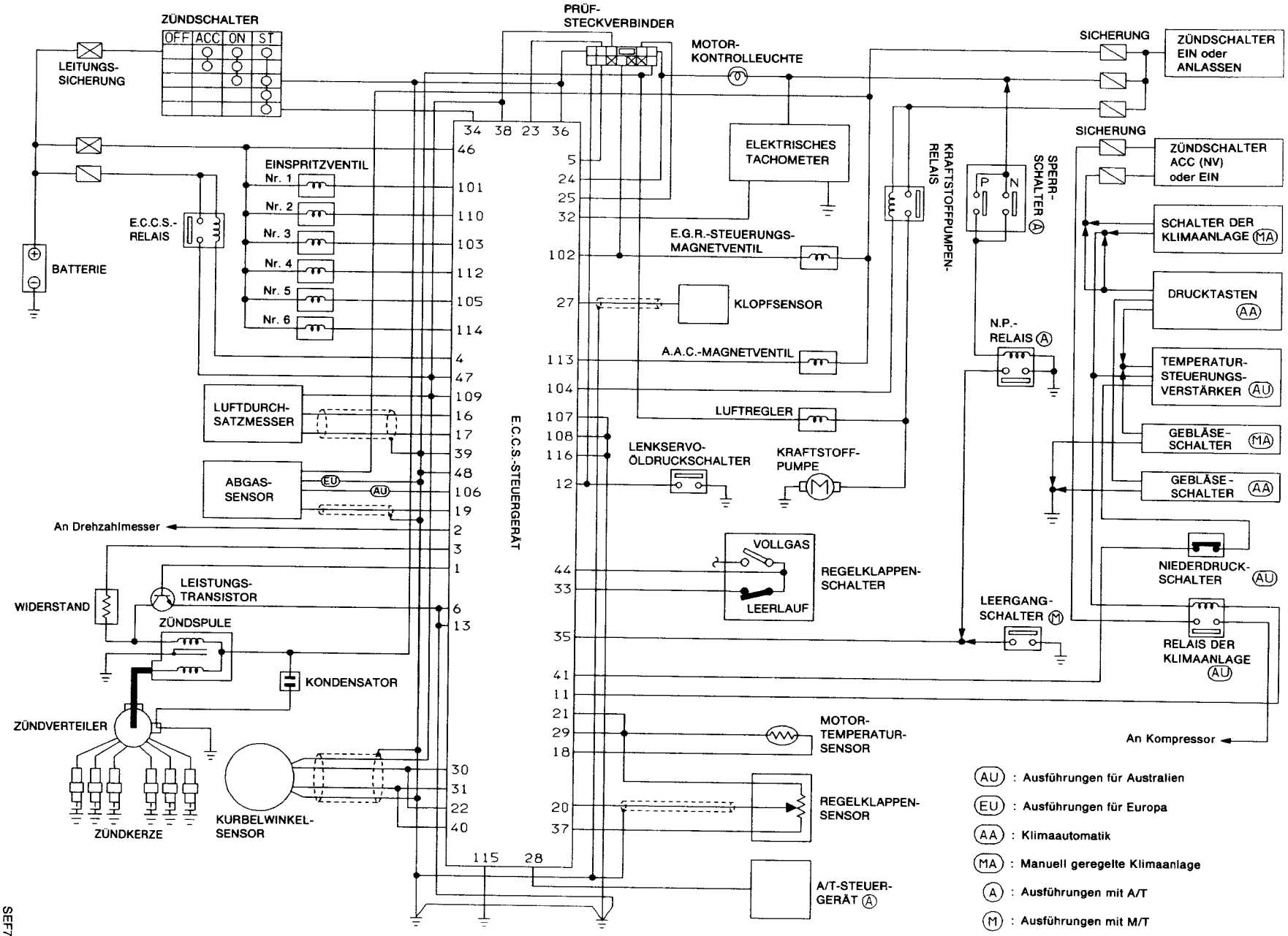


Einbaulage der E.C.C.S.-Bauteile





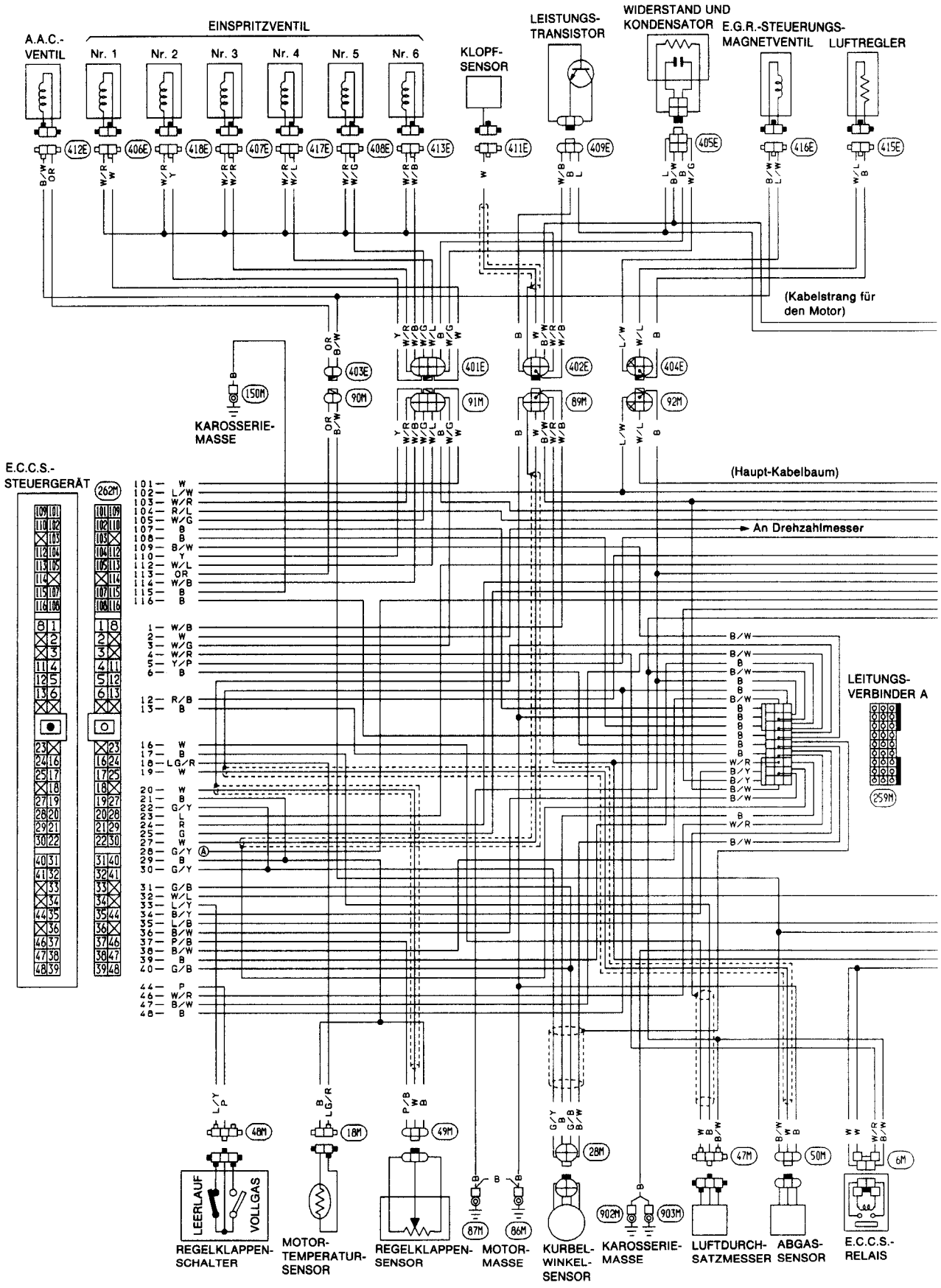
Stromlaufplan



SEF730N

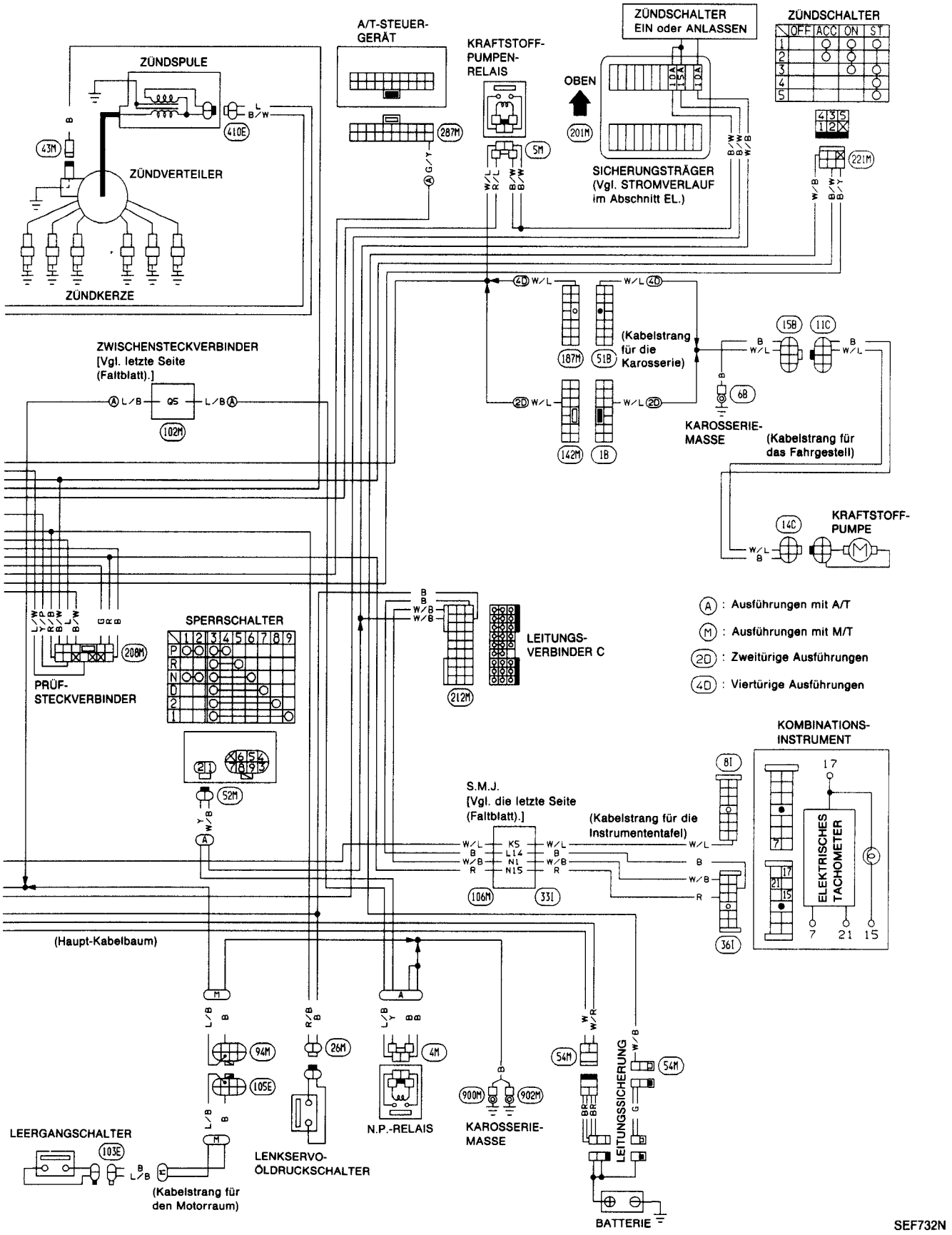
Schaltplan

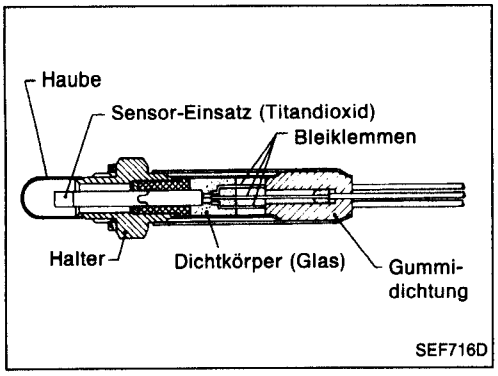
TERRANO



ÜBERSICHT DER MOTORSTEUERUNGS- UND ABGASREINIGUNGSANLAGE

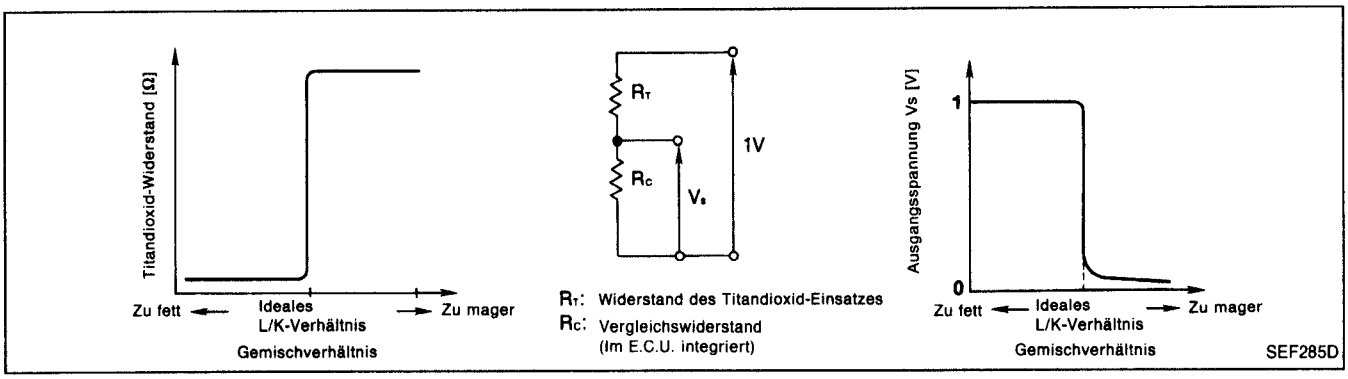
Schaltplan (Forts.)





Abgas-Sensor

Der im Auspuffrohr untergebrachte Abgas-Sensor überwacht den im Abgas enthaltenen Sauerstoffanteil.
Der Abgas-Sensor besteht aus keramischem Titandioxid, dessen elektrischer Widerstand sich beim Erreichen des idealen Luft-/Kraftstoff-Verhältnisses abrupt ändert.
Das E.C.U. versorgt den Abgas-Sensor mit einer Spannung von ungefähr 1 V und erfaßt andererseits die Abgabespannung des Sensors, die von seinem Widerstand abhängt.
Eine Heizvorrichtung wird zur Aktivierung des Sensors verwendet.

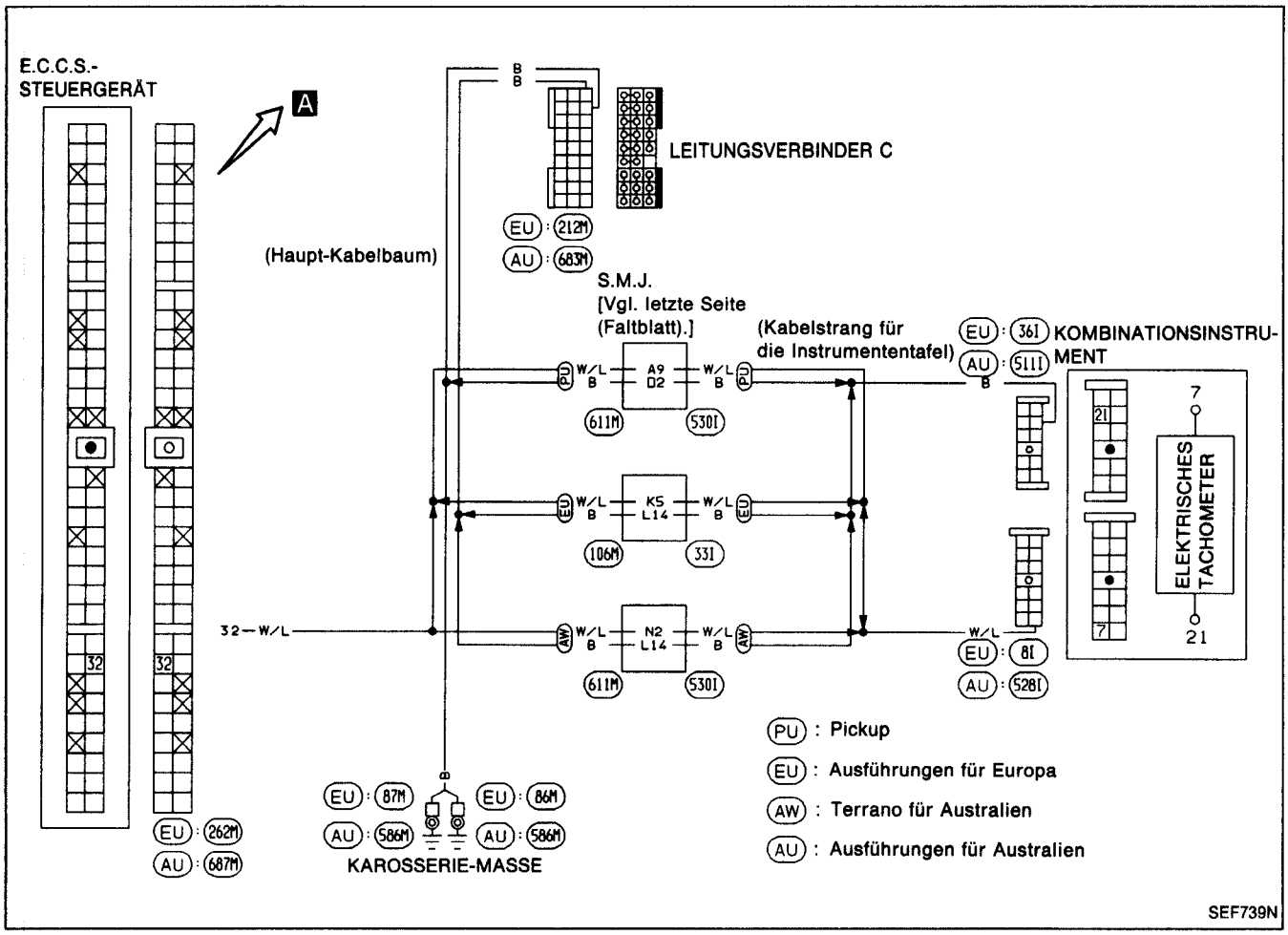


Inhalt

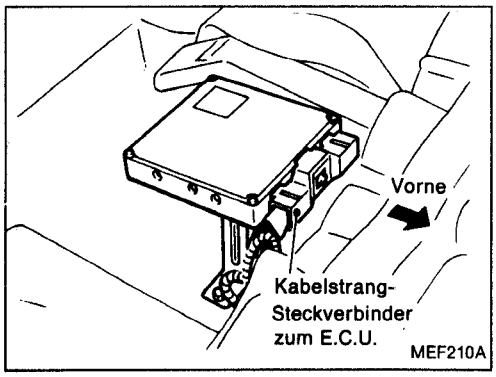
Diagnoseverfahren 5
FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR ..... EF & EC-16
Diagnoseverfahren 8
ABGAS-SENSOR ..... EF & EC-18
Diagnoseverfahren 14
KRAFTSTOFFPUMPE ..... EF & EC-21
Diagnoseverfahren 16
A.A.C.-VENTIL ..... EF & EC-24
Diagnoseverfahren 17
E.G.R.-FUNKTION UND E.G.R.-STEUERUNG ..... EF & EC-26
Diagnoseverfahren 19
LEERGANG-/SPERRSCHALTER ..... EF & EC-29
Kontrolle der elektrischen Bauteile ..... EF & EC-33

Diagnoseverfahren 5

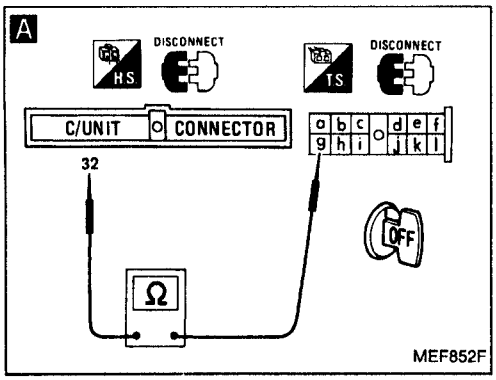
FAHRZEUGGESCHWINDIGKEITS-SENSOR (Schlüsselzahl 14)
(Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter)



Kabelbaum und Kabelstränge



Diagnoseverfahren 5 (Forts.)



BEGINN DER KONTROLLE

↓

TACHOMETER-FUNKTION PRÜFEN.
Sicherstellen, daß das Tachometer einwandfrei arbeitet.

→ Nicht i.O. → Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor und seinen Stromkreis prüfen. (Vgl. Abschnitt EL.)

↓ i.O.

A

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Steckverbinder zum Kombinationsinstrument abziehen.
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme 32 und Klemme 11 prüfen.

→ Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder 106M, 33I (Europa), 611M, 530I (Terrano für Australien und Pickup)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U. und Kombinationsinstrument

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

↓ i.O.

Die zum Stromkreis gehörenden Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und wieder anschließen, dann erneut testen.

↓ Störung nicht behoben.

E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. wieder anschließen und erneut prüfen.

Nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

ABSCHLIESSENDE KONTROLLE

↓

Motor anlassen.

↓

Diagnose der EIN/AUS-Schaltvorgänge der Schalter durchführen.

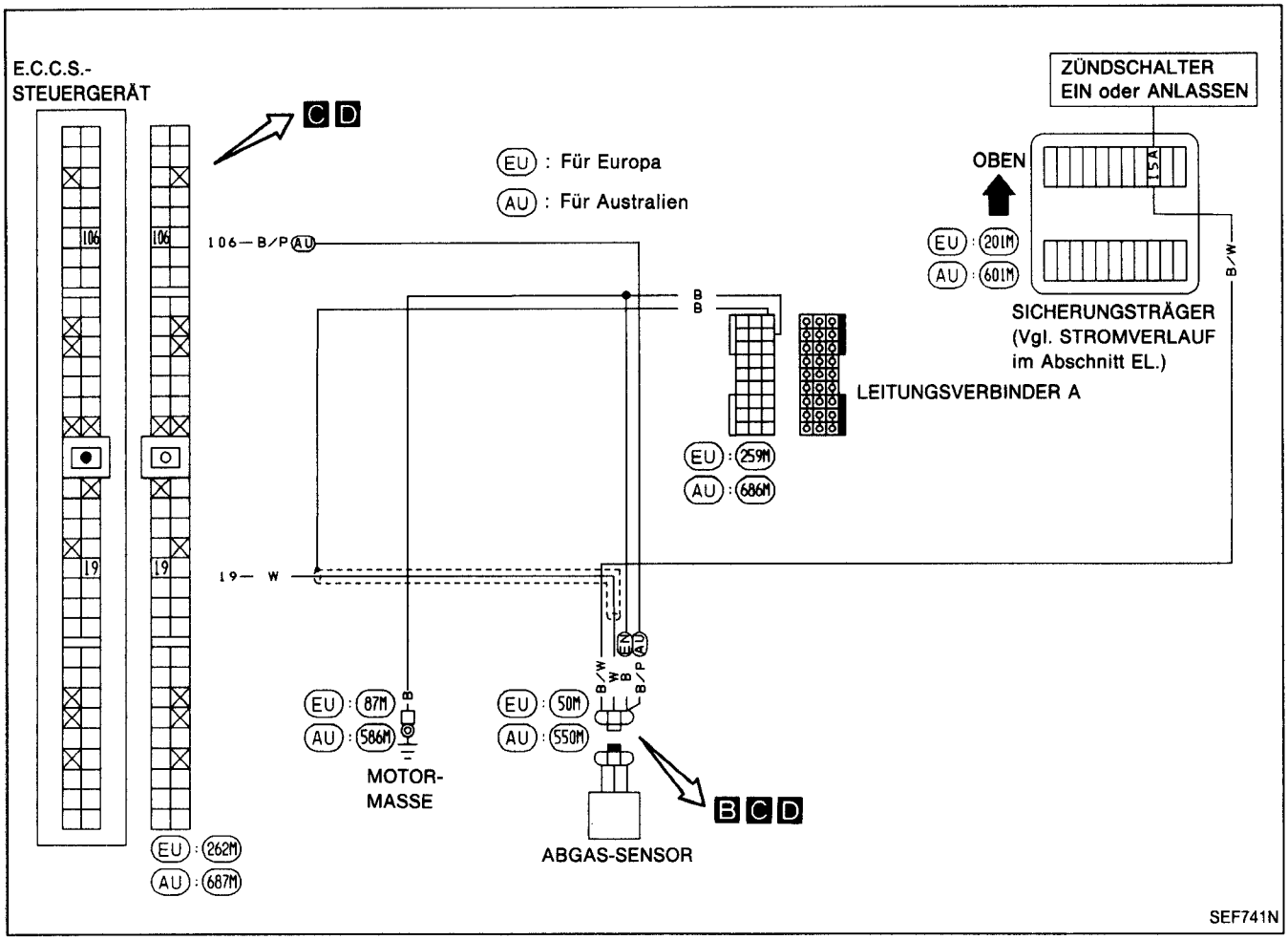
→ Nicht i.O. → E.C.U.-Klemmenstifte erneut auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen.

↓ i.O.

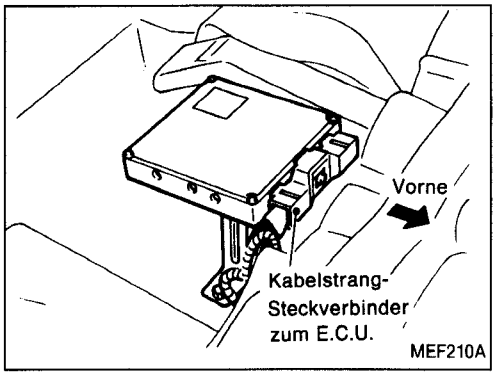
ENDE DER KONTROLLE

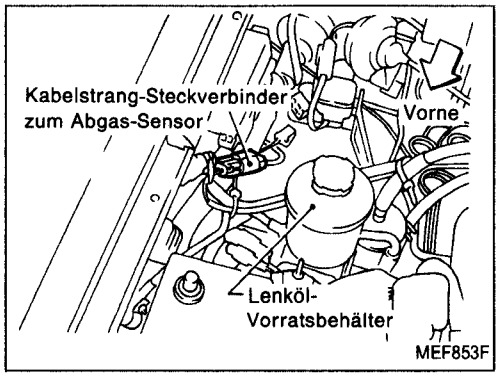
Diagnoseverfahren 8

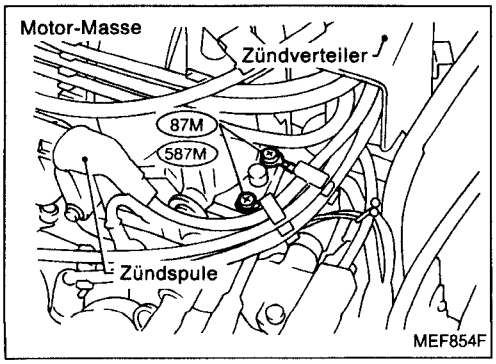
ABGAS-SENSOR (Schlüsselzahl 33)



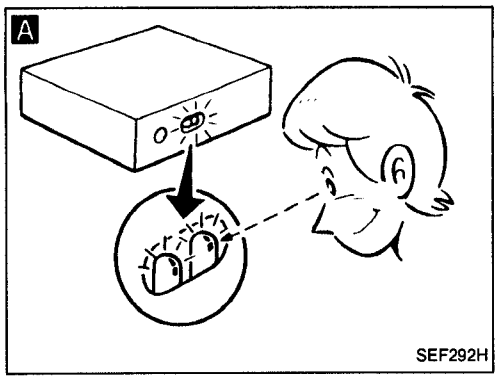
Kabelbaum und Kabelstränge

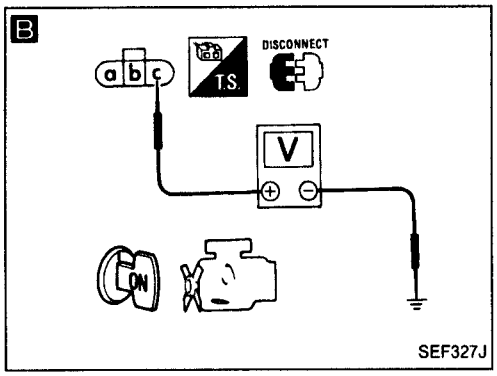


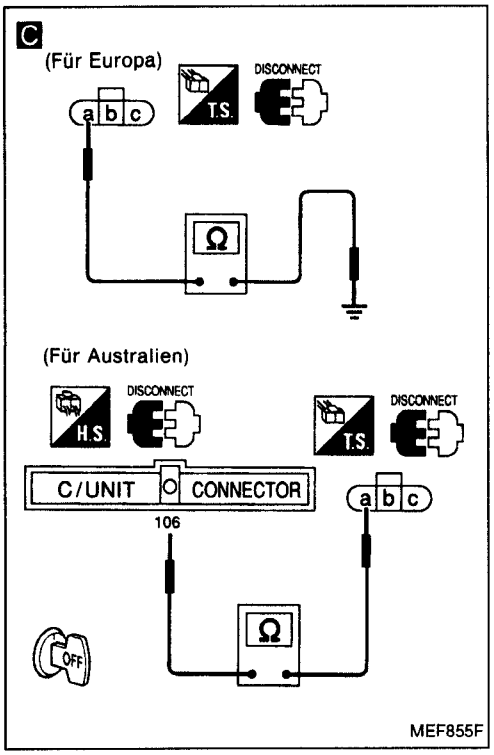


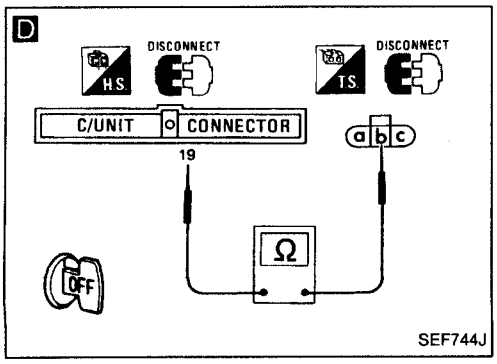


Diagnoseverfahren 8 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

STROMKREIS ZUM ABGAS-SENSOR PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Motor mit ungefähr 2.000/min ungefähr 2 Minuten lang ohne Last betreiben.
3) Motordrehzahl auf 2.000/min halten und sicherstellen, daß die grüne Prüfleuchte (L.E.D.) am E.C.U. blinkt.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Abgas-Sensor abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓒ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- 15A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Abgas-Sensor und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

Schraube für Masseanschluß lockern und wieder anziehen.

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓐ und Motor-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

D

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ⑲ und Klemme ⓑ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

Die zum Stromkreis gehörenden Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und wieder anschließen, dann erneut testen.

Störung nicht behoben.

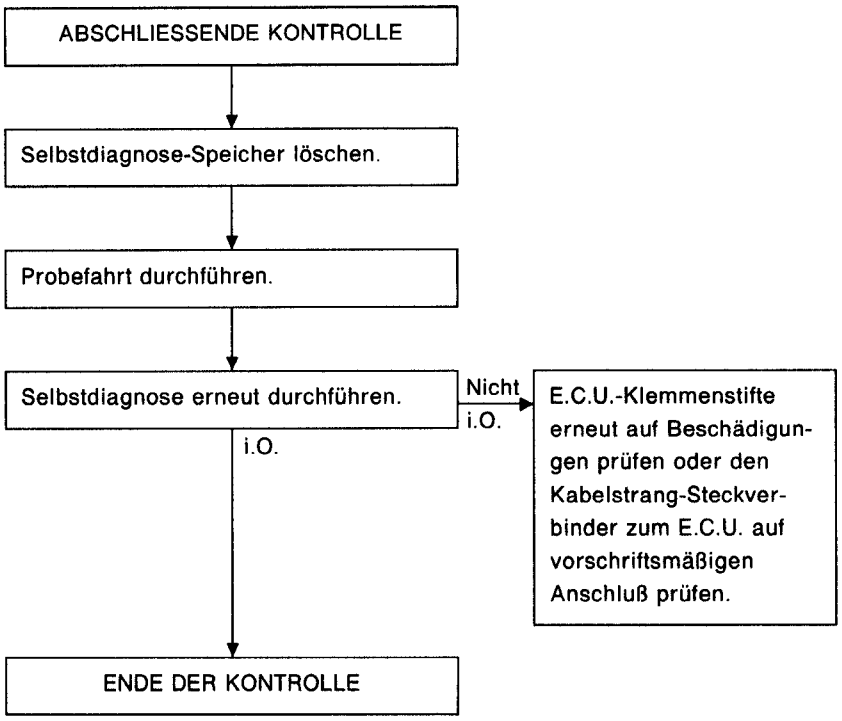
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. wieder anschließen und erneut prüfen.

i.O.

Abgas-Sensor auswechseln.

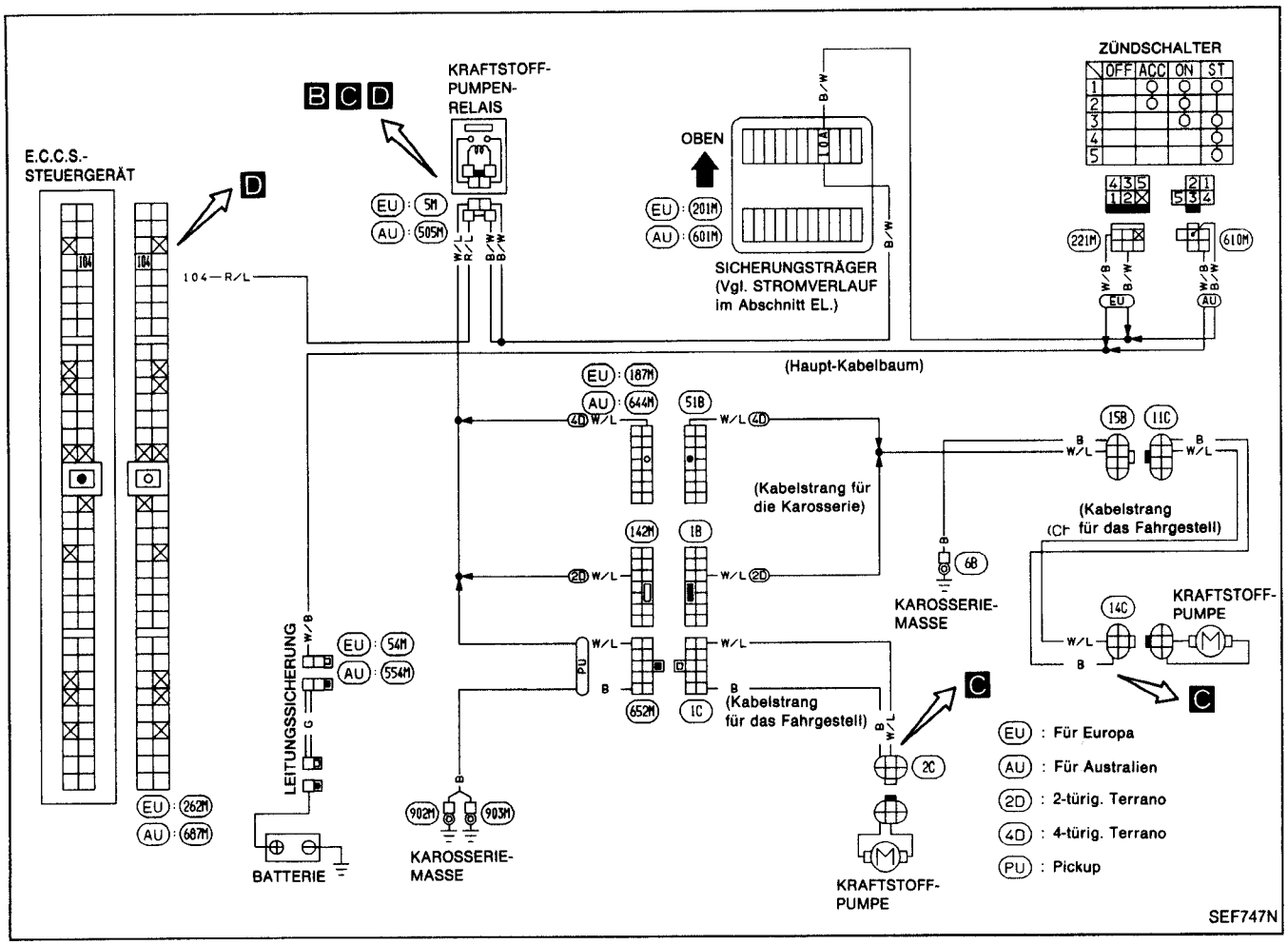
Diagnoseverfahren 8 (Forts.)

NachBeendigung der Instandsetzungsarbeiten die ABSCHLIESSENDE KONTROLLE wie folgt durchführen.

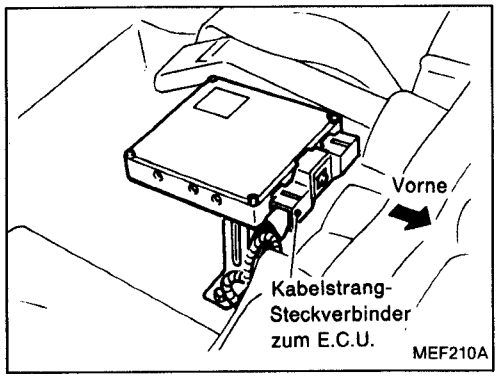


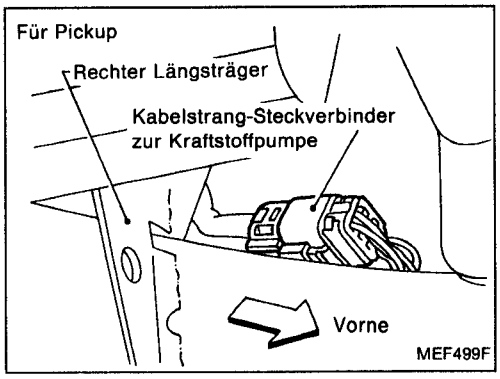
Diagnoseverfahren 14

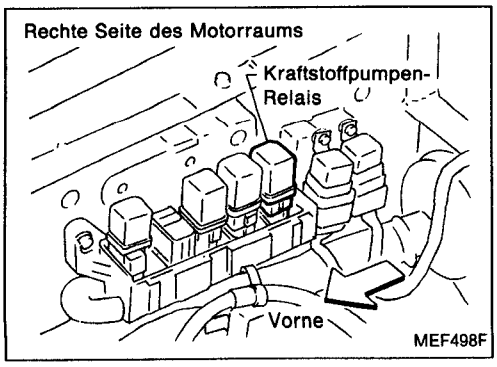
KRAFTSTOFFPUMPE (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

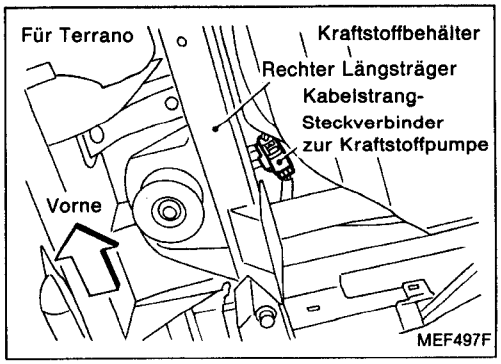


Kabelbaum und Kabelstränge

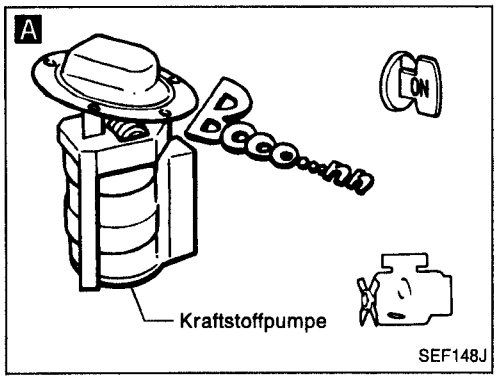


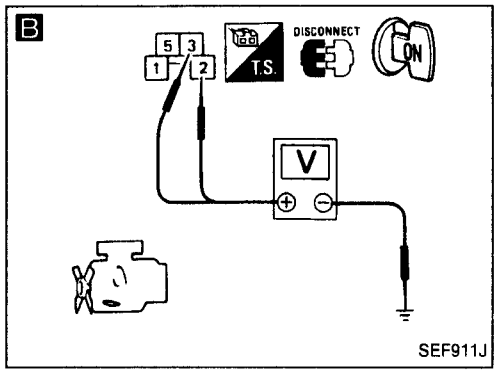


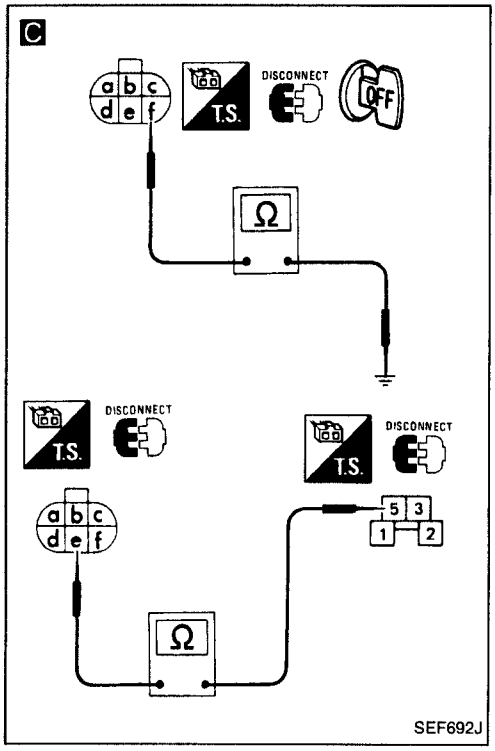




Diagnoseverfahren 14 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Zündung EINSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpe auf Betriebsgeräusch achten.
Die Kraftstoffpumpe muß 5 Sekunden lang arbeiten, nachdem die Zündung eingeschaltet wird.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kraftstoffpumpen-Relais trennen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemmen ②, ③ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →
Folgende Punkte prüfen:
- 10A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Zündschalter und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

C

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zur Kraftstoffpumpe abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓕ und Karosserie-Masse, Klemme ⓔ und Klemme ⑤ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

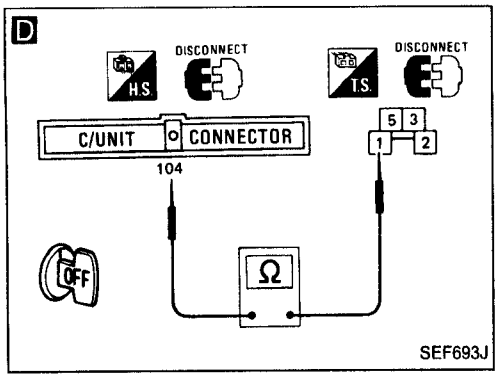
Nicht i.O. →
Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (15B), (11C), (142M), (1B), (652M), (1C), (644M), (51B)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Karosserie-Masse
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Kraftstoffpumpe und Kraftstoffpumpen-Relais

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

Ⓐ

Diagnoseverfahren 14 (Forts.)



Ⓐ

D

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme (104) und Klemme ① prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN.
(Kraftstoffpumpe und Kraftstoffpumpen-Relais).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

Nicht i.O. → Schadhafte(s) Teil(e) auswechseln.

i.O. ↓

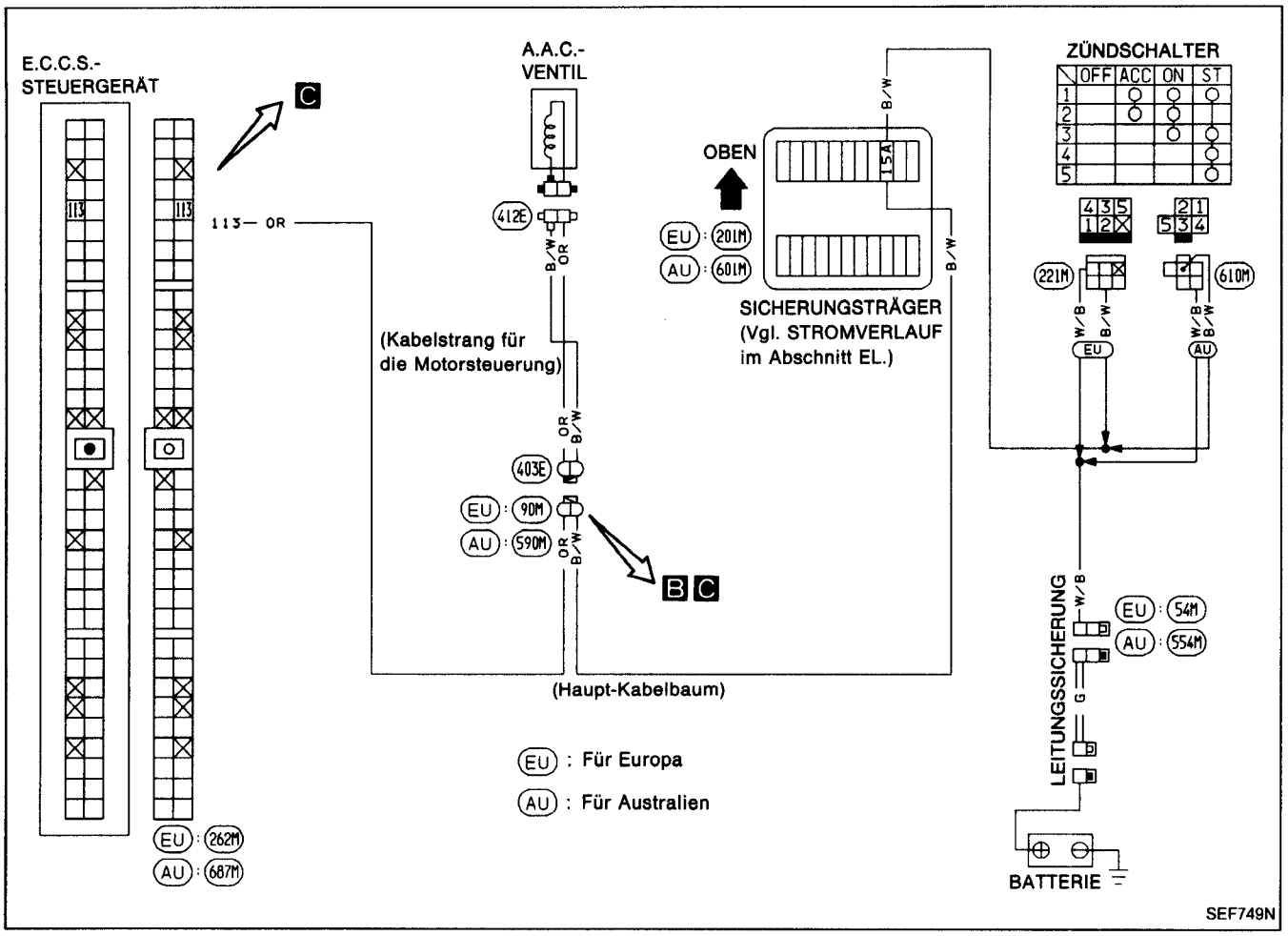
Die zum Stromkreis gehörenden Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und wieder anschließen, dann erneut testen.

Störung nicht behoben. ↓

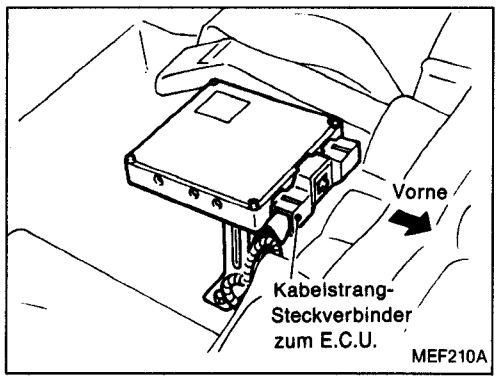
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. wieder anschließen und erneut prüfen.

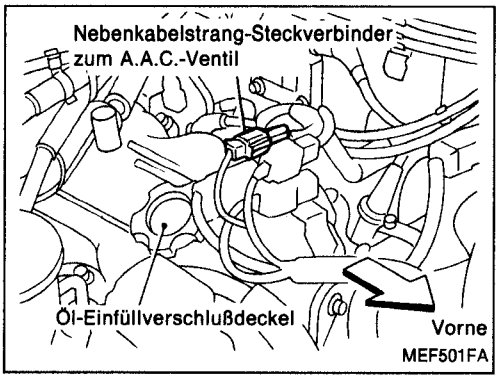
Diagnoseverfahren 16

A.A.C.-VENTIL (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

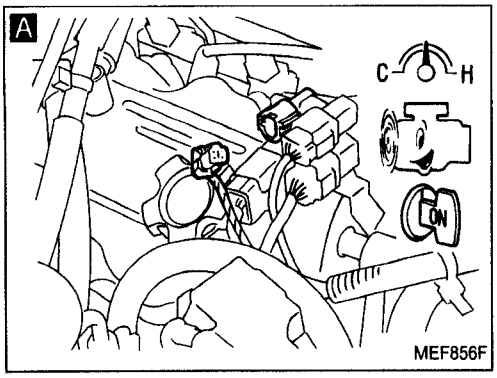


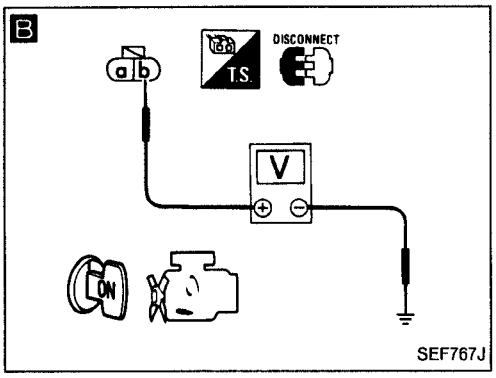
Kabelbaum und Kabelstränge

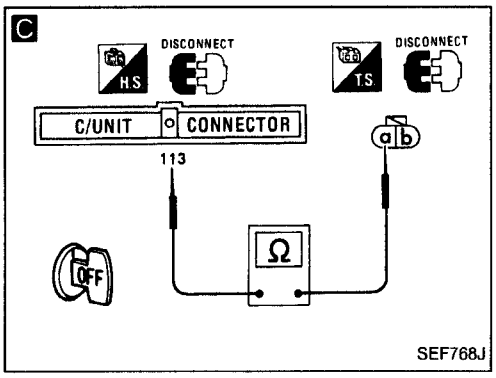




Diagnoseverfahren 16 (Forts.)







BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
2) Leerlaufdrehzahl prüfen.
750 ± 50/min
(Wählhebel-Stellung auf "N" bei A/T)
Falls nicht i.O., Leerlaufdrehzahl einstellen.
3) Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abziehen.
4) Sicherstellen, daß die Leerlaufdrehzahl abfällt.

Fällt ab → ENDE DER KONTROLLE

Fällt nicht ab. ↓

B

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Zündung EINSCHALTEN.
3) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- 15A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme (113) und Klemme ⓐ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN
(A.A.C.-Ventil).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".
(Vgl. Seite EF & EC-37.)

Nicht i.O. → A.A.C.-Ventil auswechseln.

i.O. ↓

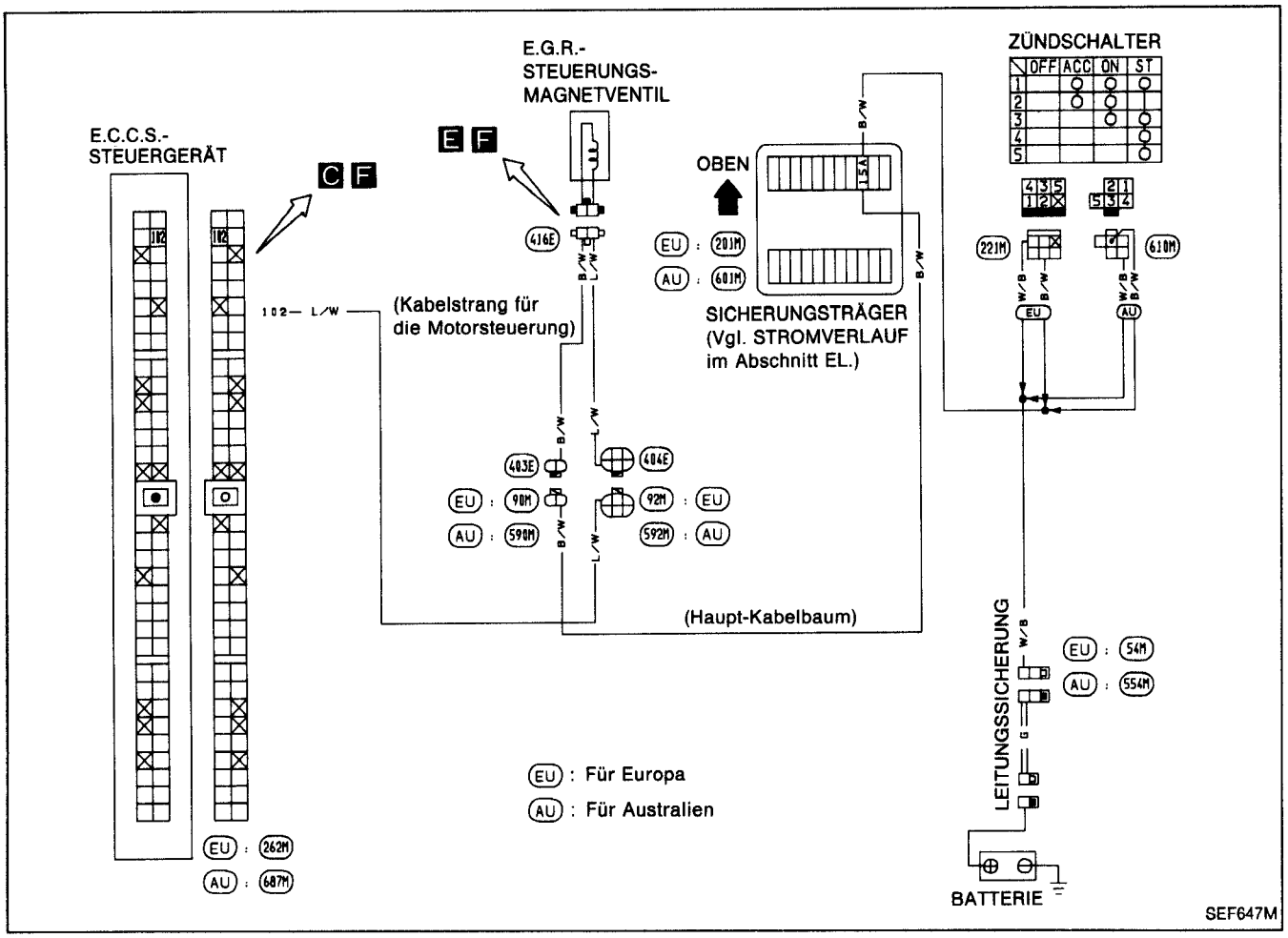
Die zum Stromkreis gehörenden Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und wieder anschließen, dann erneut testen.

Störung nicht behoben. ↓

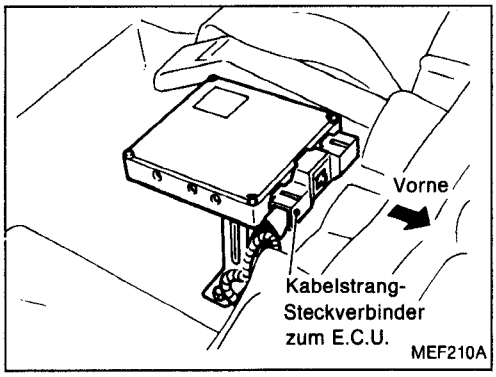
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. wieder anschließen und erneut prüfen.

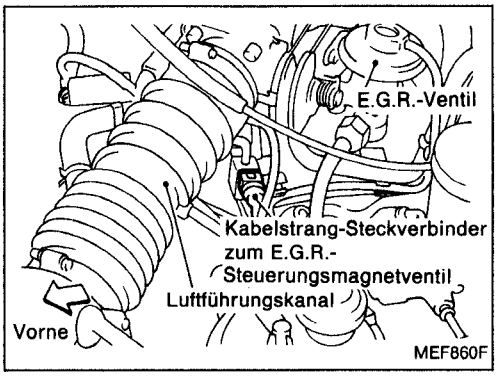
Diagnoseverfahren 17

E.G.R.-FUNKTION UND E.G.R.-STEUERUNG (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

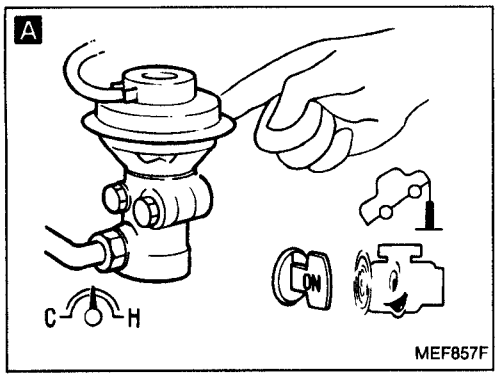


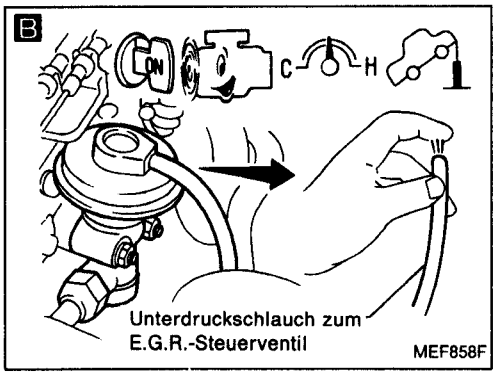
Kabelbaum und Kabelstränge

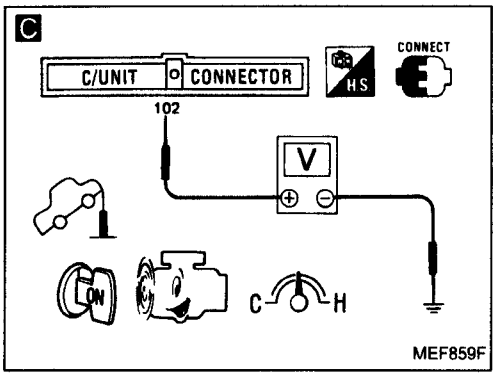


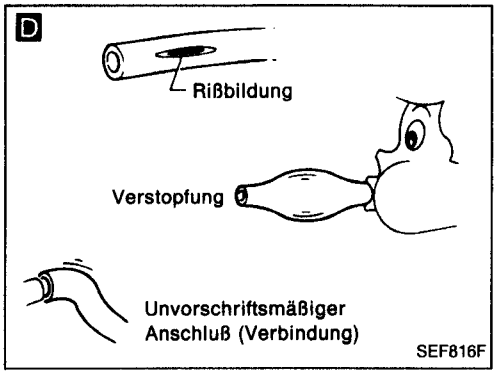


Diagnoseverfahren 17 (Forts.)









BEGINN DER KONTROLLE

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Antriebsräder anheben.
2) Motor anlassen und ausreichend warmlaufen lassen.
3) Selbstdiagnose durchführen. Wenn die Schlüsselzahl 12 angezeigt wird, liegt ein Fehler vor. Sowohl der Kurbelwinkel-Sensor als auch die Zentraleinheit (C.P.U.) des E.C.U. dürfen nicht im "Ausfallsicherheitsbetrieb" arbeiten.
4) Schalthebel in Stellung 1. Gang bringen. Beim mehrmaligen Hochdrehen des Motors muß die Feder des E.G.R.-Steuerventils angehoben werden und sich wieder nach unten bewegen (Mit dem Finger tasten.)

Auf- und abbewegt → ENDE DER KONTROLLE

Nicht auf- und abbewegt ↓

B

UNTERDRUCKQUELLE ZUM E.G.R.-STEUERVENTIL PRÜFEN.
1) Unterdruckschlauch zum E.G.R.-Steuerventil abziehen.
2) Sicherstellen, daß ein Unterdruck unter folgenden Bedingungen vorhanden ist.
Bei Leerlaufdrehzahl:
Unterdruck darf nicht vorhanden sein.
Motordrehzahl beträgt ungefähr 2.000/min:
Unterdruck muß vorhanden sein.

i.O. → BAUTEIL PRÜFEN. (E.G.R.-Steuerventil). Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

Nicht i.O. → Schadhafte(s) Teil(e) auswechseln.

Nicht i.O. ↓

C

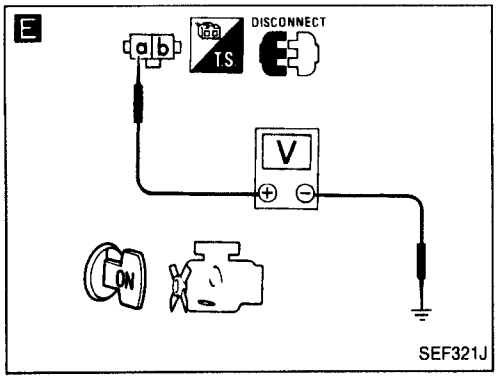
STEUERUNGSFUNKTION PRÜFEN.
1) Spannung zwischen E.C.U.-Klemme (102) und Masse unter folgenden Bedingungen prüfen.
Spannung:
Im Leerlauf
Ungefähr 0V
Motordrehzahl beträgt ungefähr 2.000 1/min
Batteriespannung

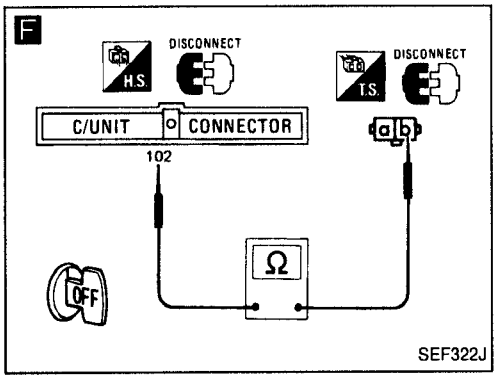
Nicht i.O. → **D**

UNTERDRUCK-SCHLAUCH PRÜFEN.
1) Unterdruckschlauch auf Verstopfung, Rißbildung und vorschriftsmäßige Verbindung kontrollieren.

i.O. ↓ Ⓐ

Diagnoseverfahren 17 (Forts.)





Ⓐ

E

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Motor abstellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.G.R.-Steuerungsmagnetventil abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓐ und Masse prüfen.
Spannung: Batterlespannung

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (90M), (403E)
- "15A"-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.G.R.-Steuerungsmagnetventil und Zündschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

F

AUSGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme (102) und Klemme ⓑ prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (92M), (404E)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen E.G.R.-Steuerungsmagnetventil und E.C.U.
  Widerstand:
  Ungefähr 0Ω

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN
(E.G.R.-Steuerungsmagnetventil).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

Nicht i.O. → E.G.R.-Steuerungsmagnetventil auswechseln.

i.O. ↓

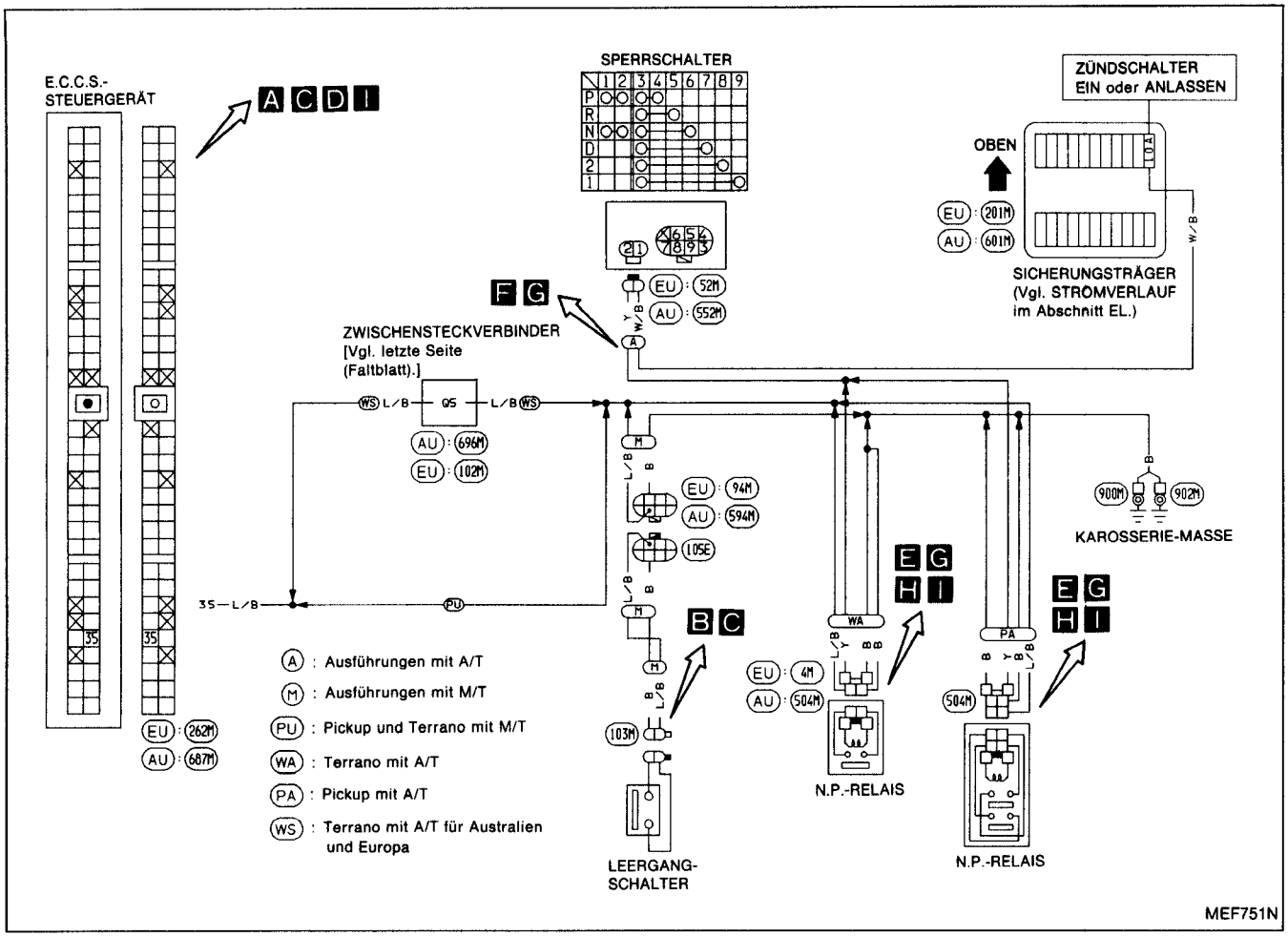
Die zum Stromkreis gehörenden Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und wieder anschließen, dann erneut testen.

Störung nicht behoben. ↓

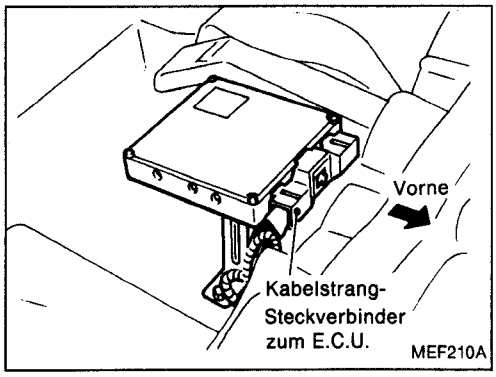
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. wieder anschließen und erneut prüfen.

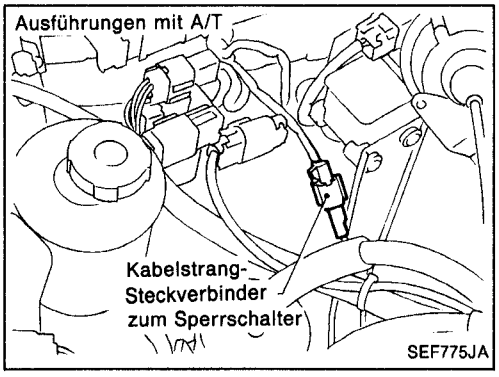
Diagnoseverfahren 19

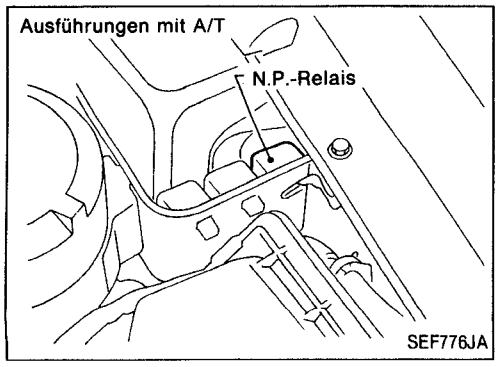
LEERGANG-/SPERRSCHALTER (Kein Selbstdiagnose-Gegenstand)

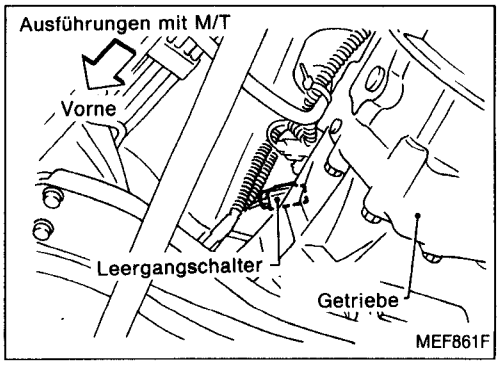


Kabelbaum und Kabelstränge

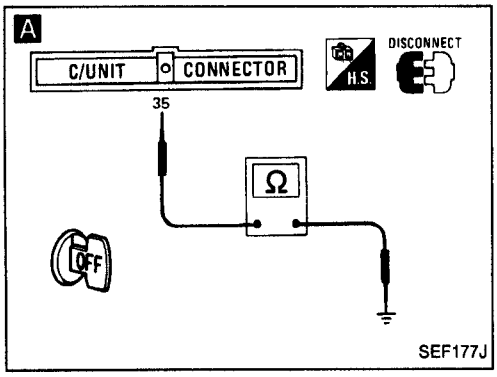


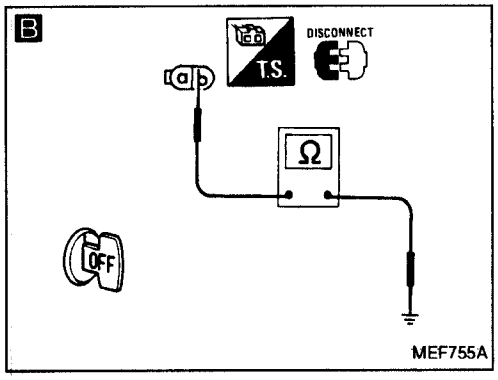


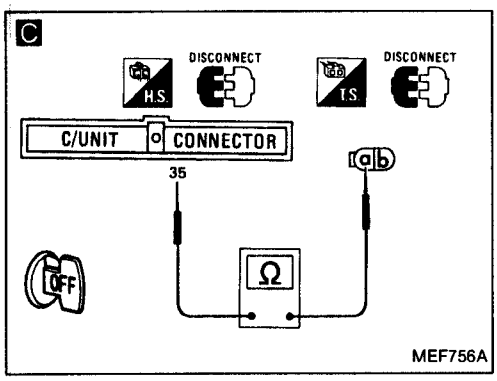




Diagnoseverfahren 19 (Forts.)







Leergangschalter

BEGINN DER KONTROLLE

↓

A

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Schalthebel in Leergang-Stellung bringen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O. ↓

B

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Steckverbinder zum Leergangschalter abziehen.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓑ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (105E), (94M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Leergangschalter und Masse.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

C

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Klemme ⓐ.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (105E), (94M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Leergangschalter und E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O. ↓

BAUTEIL PRÜFEN (Leergangschalter).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

Nicht i.O. → Leergangschalter auswechseln.

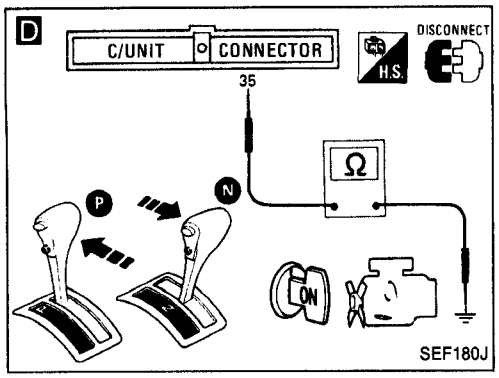
i.O. ↓

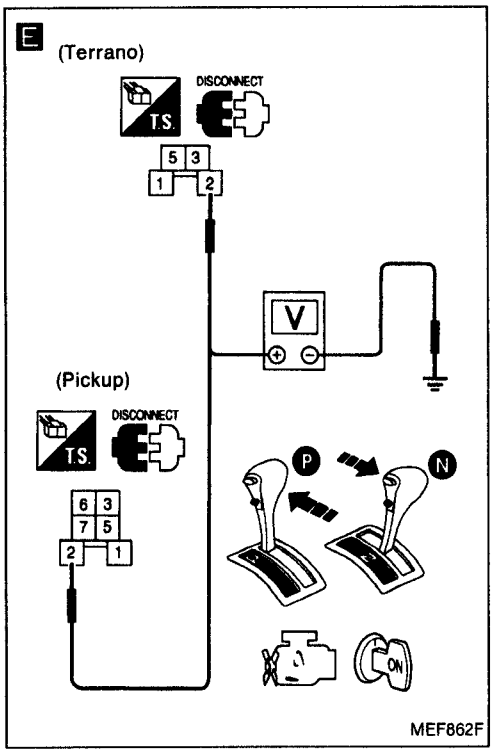
Die zum Stromkreis gehörenden Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und wieder anschließen, dann erneut testen.

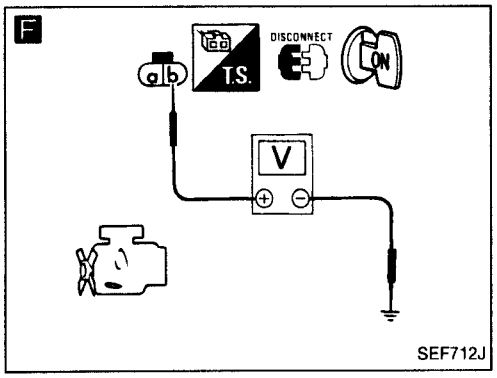
Störung nicht behoben. ↓

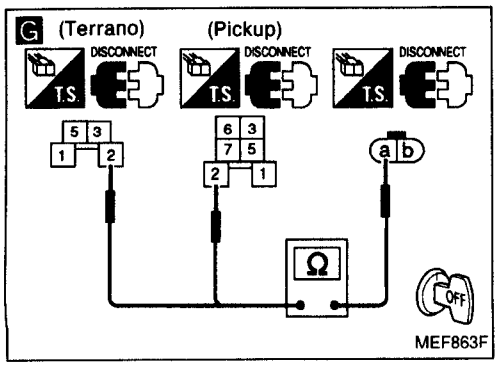
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. wieder anschließen und erneut prüfen.

Diagnoseverfahren 19 (Forts.)









Sperrschalter

BEGINN DER KONTROLLE

D

GESAMTFUNKTION PRÜFEN.
1) Wählhebel auf "P" stellen.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.
5) Wählhebel auf "N" stellen.
6) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Karosserie-Masse prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

i.O. → ENDE DER KONTROLLE

Nicht i.O.

E

STROMVERSORGUNG PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) N.P.-Relais trennen.
3) Sicherstellen, daß der Wählhebel in Stellung "N" steht.
4) Zündung EINSCHALTEN.
5) Spannung zwischen Klemme ② und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung
6) Wählhebel auf Stellung "P" bringen.
7) Spannung zwischen Klemme ② und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung

Nicht i.O. →

Folgende Punkte prüfen:

F KABELSTRANG-DURCHGANG ZWISCHEN SPERRSCHALTER UND BATTERIE PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Steckverbinder zum Sperrschalter abziehen.
3) Zündung EINSCHALTEN.
4) Spannung zwischen Klemme ⓑ und Masse prüfen.
Spannung: Batteriespannung
Falls nicht i.O., die folgende Punkte prüfen:
- 10A-Sicherung
- Kabelstrang-Durchgang zwischen Sicherung und Sperrschalter

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

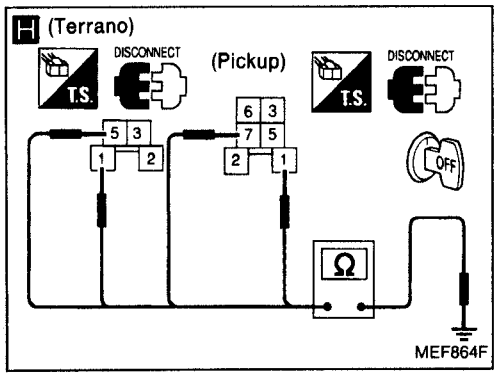
G KABELSTRANG-DURCHGANG ZWISCHEN SPERRSCHALTER UND N/P-RELAIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓐ und Klemme ② prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

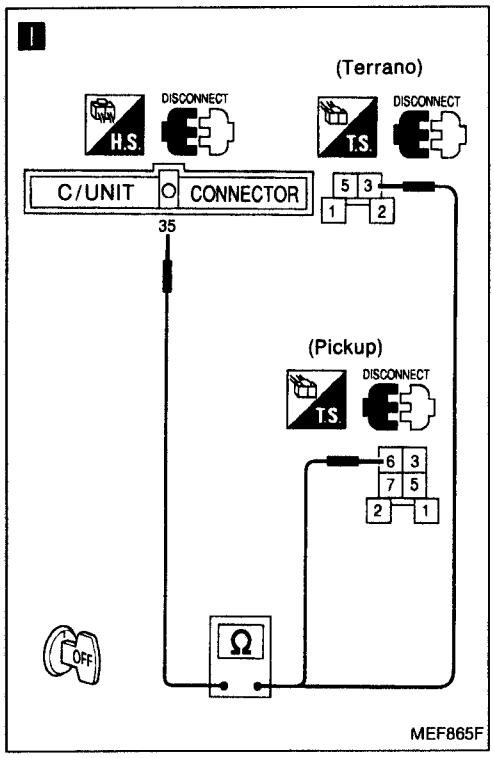
Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

BAUTEIL PRÜFEN (Sperrschalter).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

i.O. → Ⓐ

Diagnoseverfahren 19 (Forts.)





Ⓐ

H

MASSELEITUNGSKREIS PRÜFEN.
1) Zündung AUSSCHALTEN.
2) Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemmen ①, ⑤ und Karosserie-Masse (Terrano), Klemmen ①, ⑦ und Karosserie-Masse (Pickup) prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

I

EINGANGSSIGNALKREIS PRÜFEN.
1) Kabelstrang-Durchgang zwischen E.C.U.-Klemme ㉟ und Klemme ③ (Terrano), ⑥ (Pickup) prüfen.
Durchgang muß vorhanden sein.

Nicht i.O. → Folgende Punkte prüfen:
- Kabelstrang-Steckverbinder (102M)
- Kabelstrang-Durchgang zwischen N.P.-Relais und E.C.U.

Falls nicht i.O., Kabelstrang oder Steckverbinder instandsetzen.

i.O.

BAUTEIL PRÜFEN
(N.P.-Relais).
Vgl. "Kontrolle der elektrischen Bauteile".

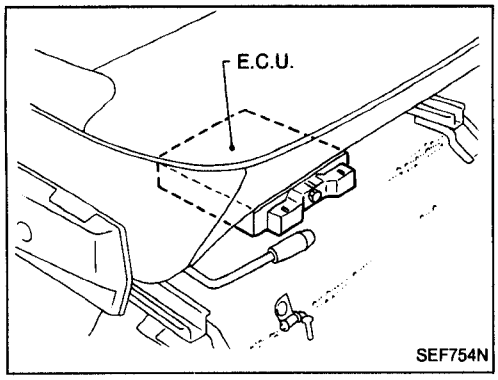
Nicht i.O. → N.P.-Relais auswechseln.

i.O.

Die zum Stromkreis gehörenden Kabelstrang-Steckverbinder abziehen und wieder anschließen, dann erneut testen.

Störung nicht behoben.

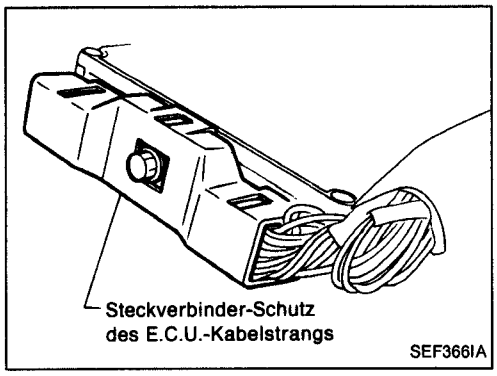
E.C.U.-Klemmenstifte auf Beschädigungen prüfen oder den Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. auf vorschriftsmäßigen Anschluß prüfen. Kabelstrang-Steckverbinder zum E.C.U. wieder anschließen und erneut prüfen.



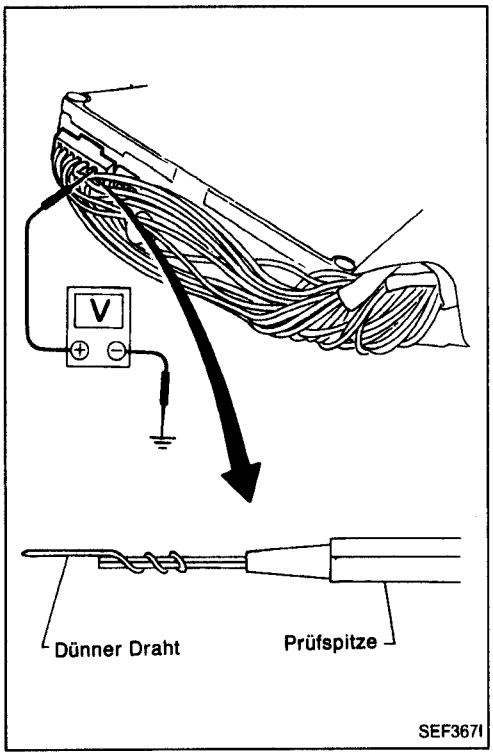
Kontrolle der elektrischen Bauteile

KONTROLLE DER EINGANGS-/AUSGANGSSIGNALE DES E.C.U.

1. E.C.U. befindet sich unter dem Beifahrersitz. Zur Kontrolle den Beifahrersitz ausbauen.



2. Steckverbinder-Schutz des E.C.U.-Kabelstrangs abnehmen.



3. Bei sämtlichen Spannungs-Meßvorgängen müssen die Steckverbinder angeschlossen sein.
   Prüfspitze des Stromkreisprüfers gemäß Darstellung im Bild bearbeiten, um die Prüfung leichter durchführen zu können.

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

E.C.U.-Prüftabelle

*Die Daten sind Vergleichswerte.

KLEMMEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
1	Zündungs-Signal	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	0,5 bis 0,6V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl beträgt 2.000/min	1,2 bis 1,3V
2	Drehzahlmesser	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	1,2 bis 1,3V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl beträgt 2.000/min	3,9 bis 4,2V
3	Zündungs-Kontrolle	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	9 bis 12V
4	E.C.U.-Stromversorgung (Selbstabschaltung)	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	0 bis 1V
		Motor nicht läuft. └ Einige Sekunden lang, nachdem Zündschalter auf AUS gedreht wurde:	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
12	Lenkservo-Öldruckschalter	Motor läuft. └ Das Lenkrad wird eingeschlagen.	0 bis 2,0V
		Motor läuft. └ Das Lenkrad wird nicht eingeschlagen.	4,8 bis 4,9V
16	Luftdurchsatzmesser	Motor läuft.	1,0 bis 3,0V Die Ausgangsspannung verändert sich mit der Motordrehzahl.
18	Motortemperatur-Sensor	Motor läuft.	1,0 bis 3,0V Die Ausgangsspannung verändert sich mit der Kühlflüssigkeitstemperatur.
19	Abgas-Sensor	Motor läuft. └ Nach ausreichendem Warmlaufen	0 bis Ungefähr 1,0V
20	Regelklappen-Sensor	Zündschalter in Stellung "EIN"	0,4 bis Ungefähr 4V Ausgangsspannung verändert sich mit dem Öffnungswinkel der Regelklappe.
22 30	Kurbelwinkel-Sensor (Vergleichssignal)	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	0,2 bis 0,5V
27	Klopfsensor	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	Ungefähr 2,5V
28	Regelklappen-Öffnungssignal	Zündschalter in Stellung "EIN"	0,3 bis Ungefähr 3V

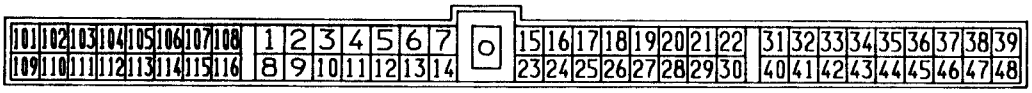
Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

KLEM-MEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
31 40	Kurbelwinkel-Sensor (Stellungssignal)	Motor läuft. **Motor nicht ohne Last mit hohen Drehzahlen betreiben.**	2,0 bis 3,0V
33	Drosselklappenschalter (⊖-Seite)	Zündschalter in Stellung "EIN" └ Regelklappe: Leerlaufstellung	Ungefähr 8 bis 10V
		Zündschalter in Stellung "EIN" └ Regelklappe: Außer Leerlaufstellung	0V
34	Anlaß-Signal	Anlasserbetätigung	8 bis 12V
35	Leergangschalter & Sperrschalter	Zündschalter in Stellung "EIN" └ Leergang/Parken	0V
		Zündschalter in Stellung "EIN" └ Andere Gangstellung	4 bis 5V
36	Zündschalter	Zündschalter in Stellung "AUS"	0V
		Zündschalter in Stellung "EIN"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
37	Stromversorgung für Regel-klappen-Sensor	Zündschalter in Stellung "EIN"	Ungefähr 5V
38 47	Stromversorgung für E.C.U.	Zündschalter in Stellung "EIN"	BATTERIESPANNUNG
44	Drosselklappenschalter (⊕-Seite)	Zündschalter in Stellung "EIN" └ Regelklappe: Leerlaufstellung	Ungefähr 9 bis 10V
		Zündschalter in Stellung "EIN" └ Regelklappe: Außer Leerlaufstellung	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
46	Stromversorgung (Reserve)	Zündschalter in Stellung "AUS"	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
101	Einspritzventil Nr. 1	Motor läuft.	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
103	Einspritzventil Nr. 3		
105	Einspritzventil Nr. 5		
110	Einspritzventil Nr. 2		
112	Einspritzventil Nr. 4		
114	Einspritzventil Nr. 6		

Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

KLEMMEN-NR.	BAUTEIL	ZUSTAND	*DATEN
102	E.G.R.-Steuerungsmagnetventil	Motor läuft. (Betriebswarm) (Antriebsräder anheben und Schalthebel in 1. Gang schalten.) └ Leerlaufdrehzahl	0,7 bis 0,9V
		Motor läuft. (Betriebswarm) (Antriebsräder anheben und Schalthebel in 1. Gang schalten.) └ Motordrehzahl beträgt 2.000/min	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
		Motor läuft. (Betriebswarm) (Antriebsräder anheben und Schalthebel in 1. Gang schalten.) ├ Motordrehzahl beträgt über 3.100/min (Ausführungen mit A/T) └ Motordrehzahl beträgt über 2.600/min (Ausführungen mit M/T)	0,8 bis 0,9V
104	Kraftstoffpumpen-Relais	Zündschalter in Stellung "EIN" └ Für 5 Sekunden nach dem Einschalten der Zündung Motor läuft.	0,7 bis 0,9V
		Zündschalter in Stellung "EIN" └ Innerhalb von 5 Minuten nach dem Einschalten der Zündung	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
106	Heizvorrichtung des Abgas-Sensors	Motor läuft. └ Motordrehzahl beträgt unter 4.200/min	Ungefähr 0V
		Motor läuft. └ Motordrehzahl beträgt über 4.200/min	BATTERIESPANNUNG (11 bis 14V)
113	A.A.C.-Ventil	Motor läuft. └ Leerlaufdrehzahl	7 bis 10V
		Motor läuft. ├ Das Lenkrad wird eingeschlagen. ├ Klimaanlage arbeitet. ├ Heckscheibenheizung "EIN". └ Scheinwerfer in FERNLICHT.	4 bis 7V

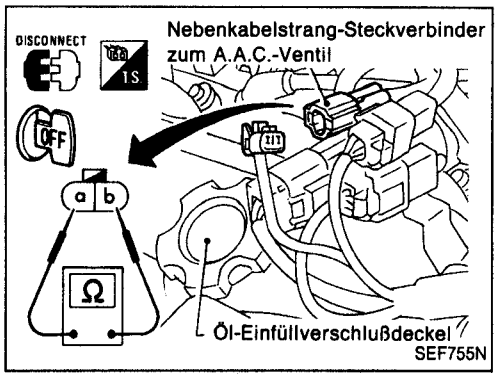
KLEMMENBELEGUNG DES STECKVERBINDERS ZUM E.C.U.



SEF419H

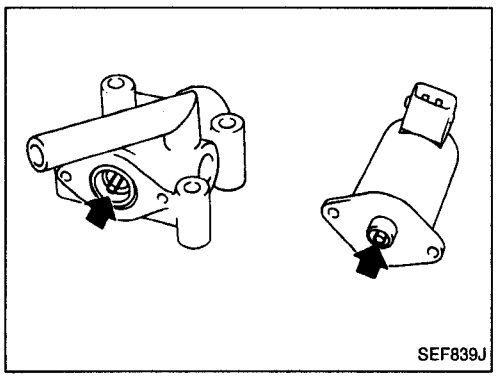
Kontrolle der elektrischen Bauteile (Forts.)

A.A.C.-VENTIL



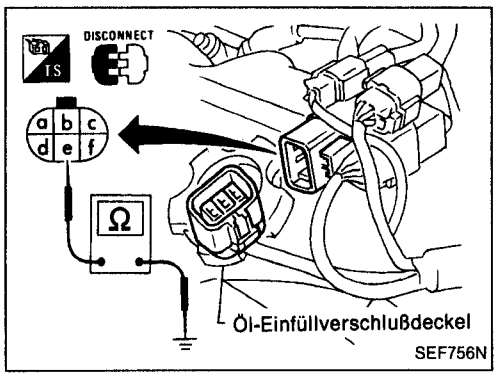
Widerstands-Kontrolle

1. Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum A.A.C.-Ventil abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen ⓐ und ⓑ prüfen:
   Widerstand:
   Ungefähr 10Ω



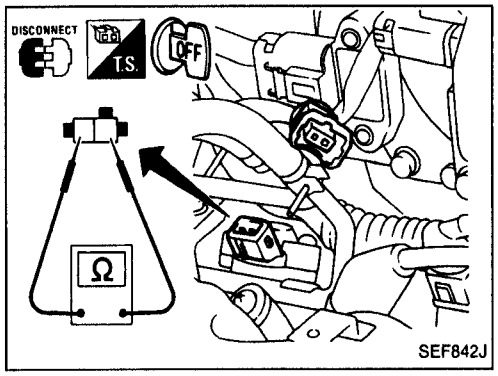
3. Prüfen, ob der Kolben festsitzt oder hängenbleibt.
4. Feder auf Beschädigungen prüfen.

KLOPFSENSOR



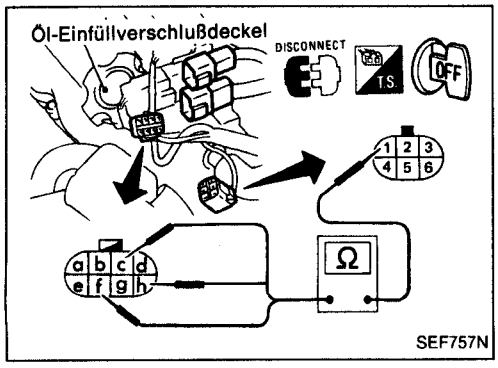
1. Nebenkabelstrang-Steckverbinder zum Klopfsensor abziehen.
2. Kabelstrang-Durchgang zwischen Klemme ⓔ und Masse prüfen.
   Durchgang muß vorhanden sein.

EINSPRITZVENTIL



Zylinder Nr. 1, Nr. 3 und Nr. 5

1. Kabelstrang-Steckverbinder zum Einspritzventil abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen gemäß Darstellung im Bild messen.
   Widerstand: 10 bis 14Ω
   Falls nicht i.O., Einspritzventil auswechseln.



Zylinder Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 6

1. Mittleren Kabelstrang-Steckverbinder für die Einspritzventile abziehen.
2. Widerstand zwischen Klemmen unter Bezugnahme auf die folgende Tabelle messen.

Zylinder	Klemmen-Nr.	Widerstand
Nr. 2	① - ⓒ	10 bis 14Ω
Nr. 4	① - ⓕ	
Nr. 6	① - ⓗ	

Falls nicht i.O., Einspritzventil auswechseln.

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.)

AUSFÜHRUNGEN MIT MOTOR TD27T

Einspritzpumpen-Nr.	104740-7114
Teil-Nr.	16700-80G17

Pumpen-Drehrichtung: Im Uhrzeigersinn — von der Antriebsseite her gesehen
Vorhub: —

1. Einstellung		Pumpendrehzahl 1/min	Einstellwerte	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
1 - 1	Spritzversteller-Weg	1.100	S/T EIN: 4,0 bis 4,8 mm AUS: 2,1 bis 2,5 mm	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	—
1 - 2	Kraftstoff-Förderpumpendruck	1.100	S/T EIN: 549 bis 628 kPa (5,49 bis 6,28 bar, 5,6 bis 6,4 kg/cm²) AUS: 392 bis 451 kPa (3,92 bis 4,51 bar, 4,0 bis 4,6 kg/cm²)	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	—
1 - 3	Vollast-Fördermenge ohne Ladeluftdruck	1.100	61,8 bis 62,8 mℓ/1.000 Hübe	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	3,0
	Vollast-Fördermenge mit Ladeluftdruck	850	58,4 bis 59,4 mℓ/1.000 Hübe	32,0 bis 34,7 (320 bis 347, 240 bis 260)	—
1 - 4	Regulierung der Leerlaufdrehzahl	375	6,4 bis 10,4 mℓ/1.000 Hübe	0 (0, 0)	2,0
1 - 5	Anlassen	100	45,0 bis 80,0 mℓ/1.000 Hübe	0 (0, 0)	—
1 - 6	Regulierung der Vollastdrehzahl	2.250	40,8 bis 44,8 mℓ/1.000 Hübe	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	—

2. Prüfvorschriften		Spritzverstell-Magnetventil	EIN		AUS		
2 - 1	Spritzversteller	N = 1/min mm	1.100 3,9 bis 4,9		1.100 2,0 bis 2,6	1.700 4,2 bis 5,3	2.500 6,4 bis 7,4
2 - 2	Kraftstoff-Förderpumpe	N = 1/min kPa (bar, kg/cm²)	1.100 549 bis 628 (5,49 bis 6,28, 5,6 bis 6,4)	1.700 726 bis 804 (7,26 bis 8,04, 7,4 bis 8,2)	1.100 392 bis 451 (3,92 bis 4,51, 4,0 bis 4,6)	1.700 569 bis 628 (5,690 bis 6,280, 5,80 bis 6,41)	
2 - 3	Kraftstoff-Überlaufmenge	N = 1/min mℓ/10 Sek.	1.100 43,0 bis 87,0	1.100 60 bis 103 (Ohne O-Ring)			

2 - 4 Kraftstoff-Fördermenge

Spritzverstellhebel-Stellung	Pumpendrehzahl 1/min	Kraftstoff-Fördermenge mℓ/1.000 Hübe	Ladeluftdruck kPa (mbar, mmHg)	Abweichung in der Fördermenge mℓ
Endanschlag	1.100	61,3 bis 63,3	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	—
	1.100	47,0 bis 52,0	0 (0, 0)	
	850	57,9 bis 59,9	32,0 bis 34,7 (320 bis 347, 240 bis 260)	
	2.000	50,8 bis 55,8	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	
	2.150	47,5 bis 53,5	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	
	2.250	40,3 bis 45,3	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	
	2.500	11,9 bis 20,9	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	
	2.700	Unter 3,0	54,7 bis 57,3 (547 bis 573, 410 bis 430)	
Schalter AUS	375	0	0 (0, 0)	—
Leerlaufanschlag	375	6,4 bis 10,4	0 (0, 0)	—
	450	Unter 5,0	0 (0, 0)	
2 - 5 Magnetventil	Höchst-Einschaltspannung: 8V Prüfspannung: 12 bis 14V			

3. Abmessungen	
K	3,2 bis 3,4 mm
KF	5,7 bis 5,9 mm
MS	0,8 bis 1,0 mm
BCS	3,4 bis 3,6 mm
Verstellhebel-Winkel	
α	51,5 bis 59,5 Grad
A	9,7 bis 13,9 mm
β	31,0 bis 41,0 Grad
B	9,6 bis 13,1 mm
γ	—
C	—

Technische Daten und Spezifikationen (S.D.S.) (Forts.)

- **Nach der Kontrolle das Verstellkolben-Hubs und der Förderpumpen-Druckcharakteristiken einen Ladedruck von 54,7 bis 57,3 kPa (547 bis 573 mbar, 410 bis 430 mmHg) auf die Ladedruckkammer einwirken lassen.**
- **Wenn es in den Prüfvorschriften keine Angabe über den Betriebszustand des Spritzverstell-Magnetventils gibt, ist das Magnetventil als AUSGESCHALTET anzusehen.**
- **Nach Einstellung der Einspritzmenge bei Vollast-Betrieb (1.100/min, 61,8 bis 62,8 mℓ/1.000 Hübe) den Ladedruck auf 32,0 bis 34,7 kPa (320 bis 347 mbar, 240 bis 260 mmHg) einstellen und die Kraftstoff-Einspritzmenge bei einer Pumpendrehzahl von 850/min mit Hilfe der Halteschraube der B.C.S.-Feder einstellen.**

Einstellung des Potentiometers

Unter den nachstehend angegebenen Bedingungen die Einbaulage des Potentiometers so verändern, daß die Ausgangsspannung dem vorgeschriebenen Wert entspricht.

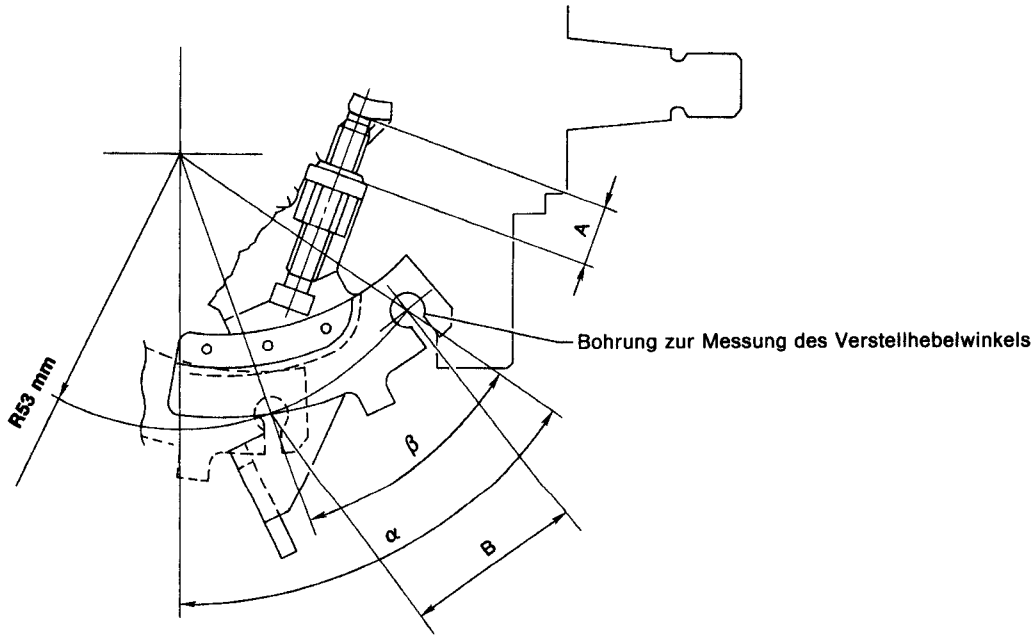
Einstellbedingungen			Vorgeschriebener Wert	Bemerkungen
Verstellhebel-Stellung	Pumpendrehzahl 1/min	Einspritzmenge mℓ/1.000 Hübe	Ausgangsspannung V	
Messen	750	16,8 bis 18,8	4,0 ± 0,03	Einstellpunkt
Leerlauf	—	—	Gemessener Wert	Prüfpunkt
Vollast	—	—	Gemessener Wert	Prüfpunkt

[Eingangspannung: 10V]

- Bei einer Pumpendrehzahl von 750/min den Verstellhebel in einer Stellung festhalten, in der die Einspritzmenge 16,8 bis 18,8 mℓ/1000 Hübe beträgt.
- Die Hilfsschraube eindrehen, bis sie am Verstellhebel anschlägt, und mit einer Mutter gegen Verdrehen sichern.
- Potentiometer so einstellen, daß die Ausgangsspannung 4,0 ± 0,03 V beträgt.
- Nach dem Herausdrehen der Hilfsschraube die Ausgangsspannung des Potentiometers messen.

Verstellhebel-Stellung

1. Die unten gezeigten Abstände A und B messen.
2. Verstellhebel-Winkel (α, β) an der Meßbohrung messen.



MEF764F