

1 K-Jetronic van Bosch

1.1 Inleiding

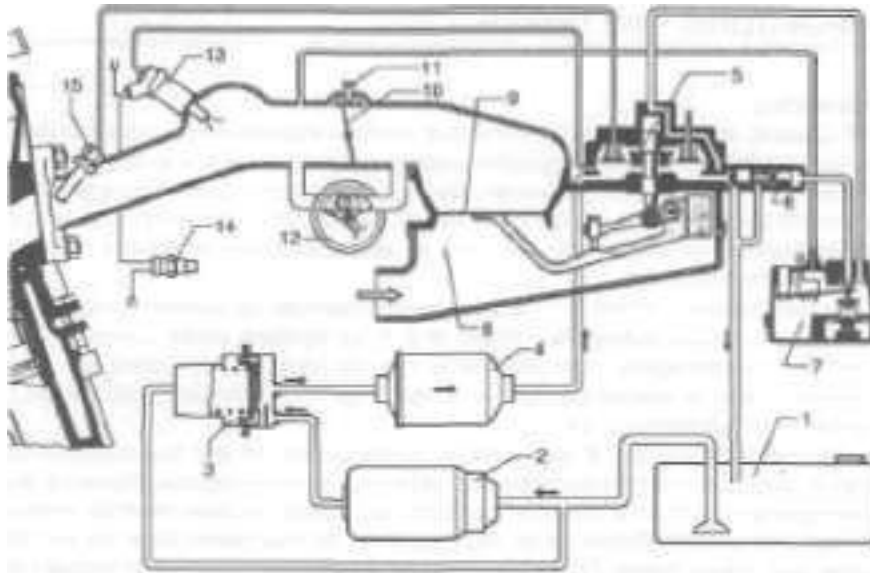
De K-Jetronic van Bosch is een mechanisch benzine-inspuitsysteem voor otto-motoren, dat niet door de verbrandingsmotor wordt aangedreven. De brandstof wordt uit de tank door een elektrisch aangedreven rollenpomp naar het inspuitsysteem gepompt. Zij stroomt eerst naar een accumulator, die de druk in het brandstofsysteem lang na het uitschakelen van de motor op peil houdt en van deze accumulator door een fijn filter naar de mengselregelaar.

De mengselregelaar bestaat uit de luchthoeveelheidsmeter, de brandstofverdeler/-doser en een systeemdrukregelaar die de druk in het systeem verder constant houdt. Vanaf de mengselregefaar gaat een leiding naar de koudestartverstuiver; een stuur-drukleiding naar de warmdraairegelaar en een lagedruk-retourleiding terug naar de brandstoftank (afbeelding 1.1).

De mengeenheid bestaat uit een luchthoeveelheidsmeter en een bandstaf hoe-veelheidsverdeler. De zich in de luchthoeveelheidsmeter bevindende stuwklep wordt door de aangezogen lucht meer of minder opgelicht. Het daarbij ontstane moment werkt via de regel- en tussenhefboom op de regelplunjer in de mengselregelaar en wijkt deze plunjer naar boven duwen. De regelplunjer ondervindt een tegengesteld moment dat gevormd wordt door de stuurdmk in de verschildrukkleppen. Overeenkomstig het heersende krachtenevenwicht wordt de regelplunjer meer of minder opgelicht. De verticaal in de sleufhouder aangebrachte doseersleuven worden door de uitgefreesde rand van de regelplunjer meer of minder afgedekt, zodat afhankelijk van de stand van de zuiger veel of weinig brandstof naar de verstuivers kan stromen. De verstuivers, waarbij het aantal gelijk is aan het aantal cilinders van de motor, verstuiven de door de regelplunjer afgepaste hoeveelheid brandstof in het inlaatspruitstuk direct voor de inlaatklep. Voor de koudestart is een elektrische koudestartverstuiver gemonteerd, die via een brandstofleiding door de mengselregelaar van niet-gedoseerde brandstof wordt voorzien. Gestuurd door een temperatuur-tijdschakelaar, spuit deze verstuiver bij koudestart extra brandstof in het inlaatsysteem van de motor. De voor het warmdraaien van de motor vereiste brandstofhoeveelheid komt tot stand door het kleiner worden van het hydraulisch moment op de bovenzijde van de regelplunjer. Onder deze bedrijfsomstandigheden kan het moment tengevolge van de luchtdoorstroming de regelplunjer verder optillen, zodat door de verder geopende doseersleuven meer brandstof naar de verstuivers stroomt. De grootte van de regeldrukdaling en de periode dat het brandstof/luchtmengsel moet worden verrijkt, wordt door de warmdraairegelaar bepaald. Een elektrisch verwarmde bimetalen strip schakelt na de warmdraai-fase de warmdraairegelaar weer uit.

Vanwege de vereiste mengselverrijking gedurende de warmdraaifase is een extra afgemeten hoeveelheid lucht nodig, die door een omloopkanaal langs de gasklep wordt geleid. De doorlaat van deze bypass wordt door de extra-luchtschuif bij toenemende temperatuur verder gesloten. Dat gebeurt door middel van een elektrisch verwarmde bimetalen strip of een in water gedompelde wasthermostaat. Vanaf de systeemdruk-regelaar en de warmdraairegelaar loopt meestal een brandstofretourleiding naar de tank. Een microschakelaar in de luchthoeveelheidsmeter voorkomt, dat bij ingeschakelde ontsteking en niet-draaiende motor door de elektrische pomp brandstof wordt geleverd. Verschillende versies beschikken over een warmstart-onderbrekingsrelais, dat afhankelijk van de startduur, de massaverbinding van de koudestartverstuiver opent en sluit, zodat de bij de warmstart extra benodigde brandstof hoeveelheid door de koudestartverstuiver geleverd kan worden.

K-Jetronic van Bosch



- 1 tank
- 2 brandstof pomp
- 3 accumulator
- 4 filter
- 5 brandstof doseur
- 6 systeemdnjkgelelaar met afsluitklep
- 7 warmdrairegelaar
- 8 luchthoeveelheidsmeter

A fb. 1.1. Schematische voorstelling van de Bosch K-Jetronic (BMW 323i)

- 9. gasklep
- 10. stuwklep
- 11. stelschroef stationair toerental
- 12. extra-l uchtsch uif
- 13. kou de startverstuiver
- 14. thermo-tijdschakelaar
- 15. verstuivers

Luchthoeveelheidsme ting

Voor het meten van de luchthoeveelheid wordt het principe van de rotameter toegepast (een rotameter wordt voor de debietmeting van vloeistoffen en gassen gebruikt en heeft als kenmerk dat de hefhoogte van de roterende schijf evenredig is met de vrijgemaakte doorlaat of de doorstromende hoeveelheid). De luchthoeveelheidsmeter bestaat uit een trechtervormige doorlaat waarvan de bouwhoogte afhankelijk is van het aantal cilinders en de cilinderinhoud. Luchthoeveelheidsmeters worden zowel volgens het stijg- als valstroomprincipe gebouwd. Bij ogenschijnlijk identieke uitvoeringen is de uitwisselbaarheid van de stuwklep tussen de verschillende typen niet zonder meer gewaarborgd. Het belangrijkste is dat de toevoer van de gedoseerde brandstof naar de verstuivers in samenhang met de gemeten hoeveelheid lucht alleen dan onberispelijk plaats kan vinden als alle aansluitpunten vanaf de motor naar de luchthoeveelheidsmeter absoluut dicht zijn en geen enkele lekkage vertonen.

Brandstofsysteem

Bij de K-Jetronic komen verschillende brandstofsysternen voor, afgestemd op merk en voertuigtype. Er zijn systemen die drukloos werken en systemen die werken met een geringe overdruk. Is de brandstofkolom boven de brandstofpomp voldoende hoog voor het handhaven van een geringe voordruk, dan spreekt men van een drukloos systeem. Bij voertuigen met een vlakke en liggende brandstoftank wordt door de be- en ontluchtingskleppen van de brandstoftank een geringe overdruk opgebouwd zodat de toevoer van brandstof zeker gesteld is. Dit vergt echter een hogere specifieke pompca-

paciteit als onder alle bedrijfsomstandigheden nodig is voor dit voertuig. De te veel verplaatste brandstof wordt verwarmd (vergroting van het volume) en er zullen damp-bellen in ontstaan waarna het weer terugstroomt naar de brandstof tank. De hierdoor ontstane overdruk ontwijkt bij het losdraaien van de tankdop met een licht gesis. Een ontluchtingskleppen kunnen twee of drie aansluitingen hebben. Op de derde aansluiting komt de retourleiding naar de tank. Deze moet altijd loodrecht worden ingebouwd.

Elektrisch schema

Met het inschakelen van de ontsteking wordt het relais I bekrachtigd. Relais II blijft in ruststand, er bestaat geen verbinding naar de verbruikers van het inspuitsysteem. Tijdens het starten zal de stuwklep naar boven bewegen in de luchtconus van de luchthoeveelheidsmeter. Hij zal hierbij de massa-aansluiting van het relais I onderbreken. Via klem 50 van het startrelais van de startmotor en het werkcontact van relais I zal de stroomstroom nu naar relais II vloeien die hierop inschakelt en de brandstof pomp, de verwarming van de warmdraairegelaar en de omloopluchtregelaar van stroom zal voorzien. Tegelijkertijd wordt de koudestartverstuiver aangestuurd, die afhankelijk van de temperatuur-tijdschakelaar extra brandstof in zal spuiten. Springt de motor aan, dan blijft de verbinding van relais I naar relais II bestaan. Springt de motor niet aan of slaat hij tijdens het rijden al, dan wordt de verbinding naar relais II onderbroken waardoor het inspuitsysteem en zijn componenten stroomloos zijn.

1.2 Controle- en af stel werkzaamheden

De K-Jetronic is, afgezien van het regelmatig vervangen van het brandstoffijnter, onderhoudsvrij. De mogelijke af stel werkzaamheden zijn, met uitzondering van echte defecten, beperkt tot correctie van het stationair toerental en het CO-percentages (vol.). Dit laatste kan vanaf oktober 1976 uitsluitend door gespecialiseerde garagebedrijven worden uitgevoerd doordat de instelschroef door de ECE-wetgeving verzegeld is waarbij willekeurig verdraaien van de stelschroef niet mogelijk is. Afstelwerkzaamheden kunnen alleen dan goed worden uitgevoerd als voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- contacthoek en ontstekingsmoment conform de fabriek sop gave;
- compressie van alle cilinders gelijk en binnen de voorgeschreven toleranties;
- klepspel overeenkomstig de voorschriften afgesteld;
- elektrodenafstand van de bougies volgens fabrieksopgave.

Tevens dient u bijzonder attent te zijn op de dichtheid van de pijp- en slangaansluitingen aan de onderdrukzijde van de motor. Elke lekkage na de luchthoeveelheidsmeter geeft een onnauwkeurige luchthoeveelheidsmeting en derhalve ook een onbetrouwbare brandstofhoeveelheid die wordt ingespoten. Verder moet men bij alle werkzaamheden aan de brandstofaansluitingen uiterst schoon te werk gaan.

Verzegelde afstel schroeven van het inspuitsysteem mogen niet worden verdraaid, omdat hierna de werking van het gehele systeem niet meer gewaarborgd is.

Speciaal gereedschap

Voor verschillende controle- en afstelwerkzaamheden aan het K-Jetronic-inspuitsysteem hebt u het volgende speciaal gereedschap nodig (Bosch):

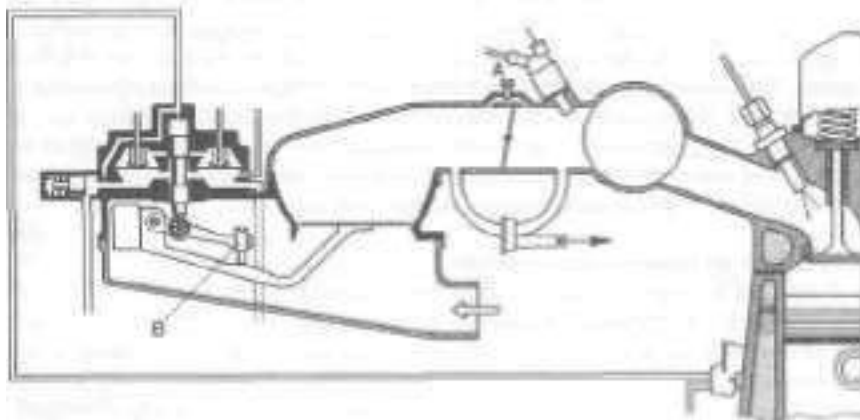
Manometer voor systeemdrukmeting, regeldrukmeting,	
statische drukmeting	KDJE-P 100
Peilglas voor opbrengstmeting verstuivers.....	KDJE 7451
Set aansluitnippels bij stalen leidingen.....	KDJE-P 200/16/20

K-Jetronic van Bosch

Verstuivertester voor controle verstuivers KDJE 7452
Afstelringenset voor centreren van de stuwklep in de
luchthoeveelheidsmeter KDEP 104010/14
CO-percentageafstelsleutel voor de mengsel-regelschroef in de
luchthoeveelheidsmeter KDEP 1035

Tevens worden de volgende meetapparaten en gereedschappen gebruikt;

- momentsleutel (5-45 Nm);
- multimeter;
- toerenteller;
- CO-meter;
- maatglas (1,5 L);
- hand-onderdrukpomp.



Afb. 1.2. Het instellen van het stationair toerental gebeurt bij de K-Jetronic aan de luchtregelschroef (A) in het bypass-kanaal van de gasklep. Het CO-percentage (vol.) wordt afgesteld met behulp van de mengselregelschroef (B) in de luchthoeveelheidsmeter (Robert Bosch GmbH).

1.2.1 Stationair toerental controleren

- Start de motor en laat deze warmdraaien,
- Sluit de toerenteller aan en lees de toerenteller af.

Afstelwaarde

Standaardcfinstelwaarde (1/min) 950 + 50

- indien noodzakelijk de stelschroef (A in afbeelding 1.2) op het bypass-kanaal van de gasklep verdraaien totdat het gewenste toerental is bereikt.
Stelschroef indraaien; stationair toerental zal dalen.
Stelschroef uitdraaien; stationair toerental zal toenemen.

1.2.2 CO-percentage (vol.) controleren en afstellen

- Start de motor en laat deze warmdraaien.
- Sluit een toerenteller en een CO-meter aan.
- Lees bij bedrijfswarme motor de toerenteller en de CO-meter af.

Afstelwaarde

Standaard instel waarde (vol.%) 1,5 ±0,5

Bij correct stationair toerental kunt u indien noodzakelijk het CO-percentage (vol.) met stelschroef (B in afbeelding 1.2) in de luchthoeveelheidsmeter afstellen. Hierbij dient u op het volgende te letten: De afstelopening is bij de stijgstroom-luchthoeveelheidsmeters afgesloten met een rubberdop, bij de valstroom-luchthoeveelheidsmeters is hij afgesloten met een schroef. Vanaf oktober 1976 zijn deze openingen in verband met de ECE-wetgeving voorzien van een verzegeling. Deze dient na afstelling opnieuw te worden aangebracht.

- Na het verwijderen van de verzegeling kunt u het CO-percentage (vol.) met behulp van de stelsleutel afstellen. Afstellen gebeurt altijd vanuit de stand 'armmengser.
- Verwijder na het afstellen de stelsleutel en geef kort gas.
- Lees de CO-meter opnieuw af. Herhaal de afstelling indien noodzakelijk. *Let op!* Verwijder na elke afstelling de afstelsleutel uit de luchthoeveelheidsmeter. Doet u dit niet, dan kan de arm van de stuwklep worden vervormd.
- Draai bij auto's met een luchthoeveelheidsmeter van het valstroomtype de sluitschroef weer in en verzegel deze zo nodig.
- Controleer na afstelling het stationair toerental en stel dit zo nodig opnieuw af.

1.2.3 Afdichting van onderdrukstelsysteem controleren

Indien het stationair toerental niet goed kan worden afgesteld, kan een lek in het aanzuigstelsysteem daarvan de oorzaak zijn. De volgende aansluitingen moeten zorgvuldig worden gecontroleerd:

- aansluiting van de luchtaanzuigknie van de luchthoeveelheidsmeter;
- afsluitdop van de boring van de CO-instelschroef op de luchthoeveelheidsmeter (alléén auto's met valstroom-luchthoeveelheidsmeter);
- onderdrukslangen en aansluitingen van de extra-luchtschuit en het centrale gedeelte van het inlaatspruitstuk;
- de onderdrukslangen en aansluitingen aan de warmdraairegelaar en het centrale gedeelte van het inlaatspruitstuk;
- pakkingring van de koudestartverstuiver op het luchtverdeelhuis;
- pakkingringen van de verstuiveraansluitingen op het inlaatspruitstuk;
- pakking(en) van het inlaatspruitstuk op de motor.

Indien geen visuele of auditieve {licht gesis} afwijkingen kunnen worden geconstateerd, kunt u op kritische of moeilijk bereikbare plaatsen gebruik maken van zeepsop. Door bij uitgeschakelde motor en geopende gasklep perslucht in de uitgaande slang van de extra-luchtschuit te blazen, zal op lekkageplaatsen de zeepoplossing bellen vormen.

1.2.4 Gangbaarheid van de regelplunjer en verstelhefboom controleren

Voor controle van de gangbaarheid van de regelplunjer dient bij de valstroom-luchthoeveelheidsmeter het luchtfilter verwijderd te worden, bij destijgstroom-luchthoeveelheidsmeter dient de luchtgeleider te worden verwijderd. In beide gevallen moet de motor minimaal handwarm zijn.

- Trek de stekker van de luchthoeveelheidsmeter zodat de brandstofpomp door het inschakelen van de ontsteking kan worden bekrachtigd. Het controleren van de stuwklep houdt in:
 - de stuwklep mag niet verbogen zijn;
 - de klep moet de ontlastconus kunnen binnengaan zonder het trechterhuis te raken.

K-Jetronic van Bosch

- Druk de stuwklep, afhankelijk van de uitvoering, naar boven of naar beneden en laat hem dan los.
- De stuwklep zal na het bereiken van de ruststand twee-tot driemaal terugveren. Schakel daarna kort (10-15 seconden) de ontsteking in, zodat de druk in het systeem opgebouwd kan worden en de regelplunjer door de regeldruk het naald lager van de tussenhefboom aanligt.
- Druk de stuwklep, afhankelijk van de uitvoering, in een gelijkmatige beweging naar boven of naar beneden. Daarbij mag de regelplunjer over de gehele slag niet klemmen.
- Druk ten slotte de stuwklep snel naar zijn uitgangspositie. De regelplunjer zal deze beweging niet zo snel kunnen volgen en ijlt deze beweging na. De regelplunjer moet voelbaar op de tussenhefboom terugkeren.

1.2.5 Regelplunjer gangbaar maken

- Verwijder zorgvuldig het vuil van de buitenkant van de brandstofverdeler en maak de verdeler vervolgens los van de luchthoeveelheidsmeter. *Let op!* Neem de brandstofverdeler zo in de hand dat de regelplunjer er niet uit kan vallen.
- Blaas bij een klemmende plunjer voorzichtig met perslucht in de boring voor de regeldruk.
- Reinig de regelplunjer zorgvuldig met wasbenzine. Leppen of polijsten van de plunjer is niet toegestaan.
- Indien de regelplunjer niet goed gangbaar te krijgen is, dient de gehele brandstofverdeler te worden vervangen.

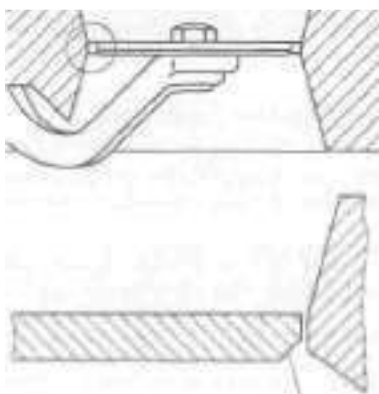
1.2.6 Stuwklephefboom gangbaar maken

Als de stuwklephefboom klemt, kan dat worden veroorzaakt door een vervorming van het huis van de luchthoeveelheidsmeter.

- Maak alle bevestigingsbouten los en draai ze weer gelijkmatig vast; vervang daarbij eventueel de afdichting onder de luchthoeveelheidsmeter.
- Indien deze werkzaamheden geen merkbaar verschil opleveren, dient de ophanging van de stuwklephefboom bij een gespecialiseerd bedrijf te worden vernieuwd.

1.2.7 Stuwklep afstellen

Voor het afstellen zijn speciale centreerstukken nodig, waardoor het afstellen voorbehouden blijft aan gespecialiseerde bedrijven. De stuwklep dient bij de stijgstroom-luchthoeveelheidsmeter in hetzelfde vlak te liggen als het begin van de luchtconus; bij de



Afb. 1.3. De stuwklep moet bij uitvoeringen volgens het stijgstroomprincipe op dezelfde hoogte als het begin van de luchtconus worden afgesteld en bij luchthoeveelheidsmeters volgens het valstroomprincipe op gelijke hoogte met het begin van de ontlast-conus. Bij beide uitvoeringen is een afwijking van 0,5 mm in de richting van de conus toelaatbaar (Bosch).

Alb. 1.4. De afschuining van de stuwklep moet steeds naar onderen zijn gericht (Bosch)

valstroom-luchthoeveelheidsmeter dient de stuwklep op gelijke hoogte te staan met de ontlastconus. De stand van de stuwklep in de luchtconus kan worden gecorrigeerd door de vormveer op de aanslagveer te veranderen. Het centreren van de stuwklep gebeurt met behulp van een centree ring. Hiervoor moet de bevestigingsbout van de stuwklep worden losgedraaid. Breng vervolgens de ring voorzichtig aan en zet de bevestigingsbout iets vast. De stuwklep moet het smalste deel van de conus kunnen passeren, zonder deze aan te raken,

1.2.8 Extra-luchtschuif controleren

De controle van de extra-luchtschuif vindt bij koude motor plaats.

- Trek de twee slangen van de schuif los en inspecteer het inwendige door erdoor heen te kijken, is dat niet mogelijk, dan kan men de 'lichtspeelmethode' toepassen. Schijn met een zaklamp aan één zijde van de extra-luchtschuif naar binnen en houd aan de andere zijde een spiegeltje dat de door de spleet komende lichtstraal reflecteert.
- Bij koude motor moet de doorlaat (in ieder geval gedeeltelijk) geopend zijn. Als dat niet het geval is, moet de extra-luchtschuif worden vervangen.
- Trek de stekker van de schakelaar in de luchthoeveelheidsmeter los en schakel de ontsteking in. Na ten hoogste 10 minuten moet de doorlaat van de extra-luchtschuif gesloten zijn.
- Bij extra-luchtschuiven met verwarming door het koelwater kunt u na de 'koude test' de luchtslangen weer aansluiten en de motor op bedrijfstemperatuur laten komen. Trek dan de slangen weer los: ook nu moet de schuif volledig gesloten zijn.

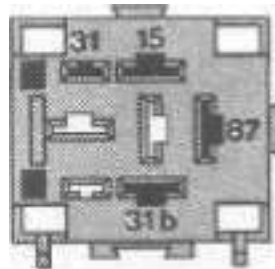
1.2.9 Elektrische brandstofpomp controleren

De brandstofpomp moet worden gecontroleerd op zijn vermogen, om tegen de systeemdruk in te kunnen werken. Er zijn twee aansluitmogelijkheden:

- bij installaties met een aparte brandstof retour vanaf de systeemdruk- en warmdraai-regelaar moet de meting worden uitgevoerd in de retourleiding na het samenkomen van beide leidingen;
- installaties die zijn uitgerust met een systeemdrukregelaar met openstootklep worden doorgemeten in de brandstof retourleiding, onmiddellijk na de brandstofverdelers.

Sluit op één van deze plaatsen een brandstofsiang aan die in een meetglas van voldoende afmetingen ($\pm 1,5$ liter) moet uitkomen. Trek de stekers los van de luchthoeveelheidsmeter, de warmdraai-regelaar en eventueel de extra-luchtschuif en schakel gedurende exact 30 seconden de ontsteking in. Vergelijk de opgevangen hoeveelheid met de nominale waarde (algemeen): 750 cc per 30 seconden (echter afhankelijk van het pomptype).

Wanneer de druktest met stilstaande motor wordt uitgevoerd, moet het zwarte pomp-relais uit de relaisvoet worden genomen en de klemmen 15 en 87 worden overbrugd.



Afb. 1.5. Stekerplaatsing van het pomprelais

K-Jetronic van Bosch

Let op! Worden door onvoorzichtigheid de klemmen 15 en 31b doorverbonden, dan ontstaat er een kortsluiting die de regeleenheid vernielt.

1.2.10 Koudestartverstuiver controleren

- Trek de steker los van de koudestartverstuiver en bouw de verstuiver uit.
- Trek de steker los van de luchthoeveelheidsmeter. Verbind de aansluitklemmen van de koudestartverstuiver met de plus- en minpool van de accu en schakel de ontsteking in. De verstuiver moet nu een continue, gelijkmatige, kegelvormige straal produceren (vang de brandstof op in een geschikte bak).
- Maak de aansluitklemmen van de verstuiver los van de accu. De verstuiver moet goed afdichten.

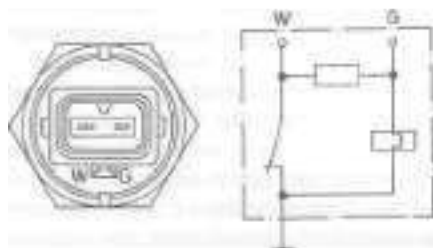
Vervang de koudestartverstuiver zo nodig.

1.2.11 Thermo-tijdschakelaar controleren

In dezeskant van de thermo-tijdschakelaar zijn de schakeltemperaturen de schakeltijd bij een temperatuur van -20°C ingeslagen. Normaal gesproken is een eenvoudige test voldoende om te weten of de thermo-tijdschakelaar goed functioneert. Daartoe moet de steker van de elektrische koudestartverstuiver worden losgetrokken en een testlamp op de steker worden aangesloten.

Start de koude motor. Het testlampje moet gaan branden en na enige tijd doven. Een preciezere controle is mogelijk met een ohmmeter. Meet tussen de klem G en massa, tussen klem W en massa en tussen beide klemmen onderling. Let daarbij op het schakelaartype in verband met het per type verschillende schakeltijdstip. Dit is op het huis aangegeven, bij voorbeeld: $35^{\circ}\text{C}/8\text{ s}$.

Op grond van deze aanduiding kan met behulp van de weerstandsmeting het goed functioneren van de schakelaar worden gecontroleerd. Gebruik hierbij tabel 1.1.



Afb. 1.6. De thermo-tijdschakelaar wordt met een ohmmeter gemeten. Belangrijk daarvoor is de aanduiding van de temperatuur en de schakeltijd op het huis. Op grond van deze aanduiding kunnen de vereiste meetwaarden uit tabel 1.1 worden afgelezen.

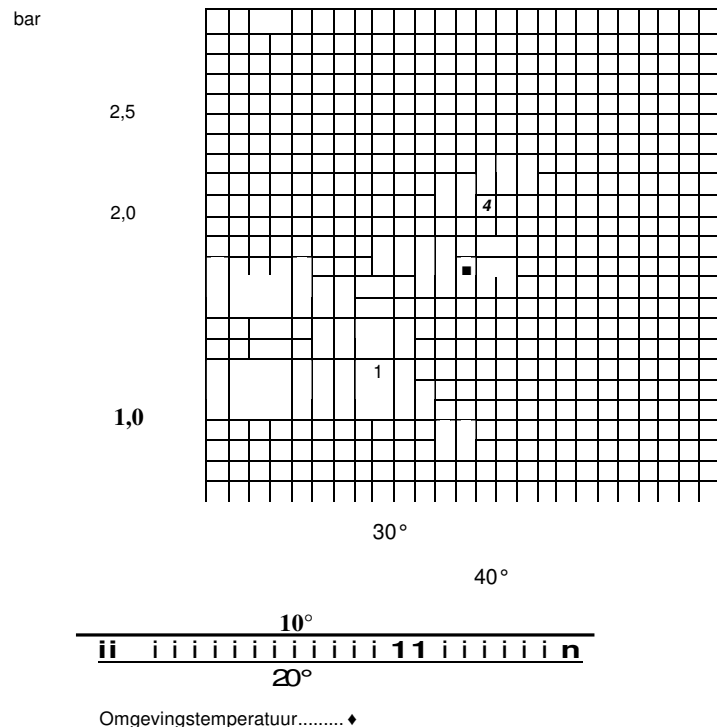
Tabel 1.1: Weerstandsmeting van de thermo-tijdschakelaar

Uitvoering	bij een temperatuur		Weerstandsmeting in Ω		
	onder $^{\circ}\text{C}$	boven $^{\circ}\text{C}$	G-massa	W-massa	G-W
$45^{\circ}\text{C}/9,5\text{ s}$	+40	+50	30-40 55-85	0 120-160	30-40 55-85
$35^{\circ}\text{C}/8\text{ s}$	+30	+40	25-40 50-80	0 100-160	25-40 50-80
$18^{\circ}\text{C}/8\text{ s}$	+13	+23	50-70 50-70	0	50-70
15 X/8 S	+10	+20	50-70 50-70	0 _{co}	50-70

1.2.12 Warmdraairegeiaar controleren

Deze controle moet door een hiervoor bevoegde werkplaats worden uitgevoerd: daar beschikt men namelijk **over de** vereiste drukmeetapparatuur en de verschillende aansl uilstukken.

Eerst wordt de regeldruk bij koude motor gecontroleerd. Hiervoor moet de drukmeter Bosch KDEP 1034 tussen de brandstofverdeler en de warmdraairegelaar worden aangesloten en vervolgens worden ontlucht. Dit gebeurt door bij ingeschakelde ontsteking de stekers van de luchthoeveelheidsmeter en de warmdraairegeiaar los te trekken, vervolgens de op de drukmeter gemonteerde manometer omlaag te houden en de klepschroeven van de warmdraairegeiaar verschillende malen om de beurt open en dicht te draaien. Nu kan de manometer op een geschikte plaats worden opgehangen en wel zodanig dat hij tijdens het meten het hoogste punt van de meetapparatuur vormt. Als nu de beide klepschroeven openstaan, geeft de manometer de 'koude' regeldruk aan. Deze waarde moet met de technische gegevens van het desbetreffende regelaar-type vergeleken worden. Voor de verdere controle moet het type regelaar worden bepaald met behulp van het Bosch-bestelnummer. De nominale regeldruk, die moet worden vergeleken met de gemeten waarde, kan in de grafiek in afbeelding 1.7 worden afgelezen. Als er geen bijzondere aanwijzingen zijn vermeld, vindt zoals gezegd de controle van de regeldruk altijd 'koud', bij uitgeschakelde motor en zonder onderdruk plaats. Daarbij moet de stekker van de warmdraairegeiaar worden losgenomen. Er zijn echter ook warmdraairegelaars die met een onderdrukhandpomp bij een exact aangegeven onderdruk moeten worden gecontroleerd. Hiervoor moet ter plaatse van de onderdrukaansluiting van de warmdraairegeiaar de handpomp worden aangesloten, waarna overeenkomstig de technische gegevens een onderdruk moet worden opgebouwd. Bij warmdraairegelaars met hoogtecorrectie (die in auto's voor bepaalde exportlanden worden ingebouwd) is het van belang, de exacte atmosferische druk te kennen, omdat alleen zo de juiste regeldruk door meting kan worden vastgesteld. De toelaatbare tolerantie van de regeldruk met hoogtecorrectie bedraagt +0,25 bar.



Afb. 1.7. Met behulp van deze grafiek kan de regeldruk van de omgevingstemperatuur worden bepaald (Bosch)

1.2.13 Systeemdruk controleren

Ook deze controle kan alleen door een hiervoor uitgeruste werkplaats worden uitgevoerd.

- Sluit de beschreven meetapparatuur aan en ontlucht de installatie.
- Trek de steker van de luchthoeveelheidsmeter los. Open de klep op de mengselregelaar en sluit de klep op de warmdraaieregelaar.

Bij ingeschakelde ontsteking geeft de manometer nu de systeemdruk aan. Deze druk kan door verandering van de dikte van de regelveerschotel worden gewijzigd; bij systeemdrukregelaars met een openstootklep mag hiervoor alleen de grote sluit-schroef worden verwijderd.

1.2.14 Brandstofsysteem op lekkages controleren

Ook voor deze controle is de drukmeetapparatuur vereist. Zij wordt volgens de beschrijving in paragraaf 1.2.12 aangesloten en ontlucht. De controle gebeurt bij warme motor.

Na het lostrekken van de steker van de luchthoeveelheidsmeter moet de ontsteking worden ingeschakeld, tot zich de 'warme regeldruk' op de manometer heeft ingesteld. Daarbij moeten beide doorstroom kleppen van de drukmeter geopend zijn. Na het uitschakelen van de ontsteking mag de drukval, af te lezen op de manometer, de op het testblad vermelde waarden niet overschrijden. Is de drukval te groot, dan moet de controle worden herhaald. Hiervoor moet de regeldrukkring worden geïsoleerd door de klep aan de uitgang van de warmdraaieregelaar te sluiten. Is de drukval nu weer te groot, dan ligt de fout in de systeemdrukkring. Is de drukval normaal, dan moet het lek in de regeldrukkring worden gezocht.

1.2.15 Vergelijkende controle van de geleverde brandstofhoeveelheid

Voor deze controle is de debietvergelijkingsmeter Bosch KDJE 7451 nodig. Het apparaat is voorzien van acht slangen met snelkoppelingen, waarin de op de brandstofverdeler aangesloten verstuivers moeten worden gestoken. Op deze wijze komt de naar de verstuivers geperste brandstof in de rotameter van het meetapparaat terecht en van hier via een lange retourleiding weer in de brandstoftank. Er vindt dus een meting in een gesloten systeem plaats. Het apparaat wordt met een waterpas (ingebouwde libel) gericht. Na het uitbouwen van de luchtconus of de tuchtgeleider (al naar gelang de uitvoering van de luchtmeter) en na het lostrekken van de steker van de luchthoeveelheidsmeter, moet bij ingeschakelde ontsteking het apparaat worden ontlucht. Daarbij moet de stuwklep tot aan de aanslag worden ingeduwd; onder voortdurend omzetten van de driewegkraan van het meetapparaat moeten de bedieningstoetsen net zo lang worden bediend, tot de brandstof zonder belletjes door de buisjes van de rotameter stroomt. Nu kan men beginnen met de vergelijkende meting bij stationair toerental. Hiervoor moet de stuwklep een zodanige uitslag worden gegeven, dat bij het bedienen van verstuivertoets (1), in de buisjes van de rotameter een debiet van ongeveer 8 cc wordt aangegeven. In deze stand moet de stuwklep door een geschikt gereedschap worden gefixeerd; vervolgens moet om de beurt het debiet van alle verstuivers door het bedienen van achtereenvolgende toetsen worden gemeten en genoteerd. Hiervoor moet de stuwklep verder gelicht worden, zodat in de grote buis een debiet van ongeveer 45 cc (bij ingedrukte verstuivertoets (1)) wordt gemeten. Ook in deze stand moet de stuwklep worden gefixeerd, waarna opnieuw het debiet van alle verstuivers door het bedienen van de afzonderlijke toetsen moet worden gemeten en genoteerd. Voor het meten van het vollastdebet moet de stuwklep in de maximale stand (maximaaldebet in de grote buis) worden geblokkeerd. De brandstofverdeler is in orde als de onderlinge

afwijking bij stationair toerental niet hoger is dan 14% en bij deellast en vollast (vieren zes cilindermotoren) niet hoger dan 9%. Dit strooiingspercentage wordt bepaald door, per belasting, van het maximale debiet het minimale af te trekken, het resultaat met 100 te vermenigvuldigen en de uitkomst door de minimale waarde te delen. Omdat bij een te grote strooiing de brandstofverdelers moeten worden vervangen, is het aan te bevelen de gehele meetprocedure te herhalen als de resultaten buiten de toleranties blijken te vallen. Zo kan de mogelijkheid van meetfouten worden uitgesloten.

1.2.16 Verstuiers controleren

Voor een betrouwbare controle van de verstuiers is een verstuiertestapparaat vereist. De verstuier moet op het meetapparaat worden aangesloten en worden ontlucht door de pomp enkele malen te bedienen terwijl de wartelmoer nog niet geheel is vastgedraaid. Daarna moet de wartelmoer worden vastgezet en moet de verstuier worden gespoeld door enkele krachtige slagen met de pomphefboom uit te oefenen. Open vervolgens de kraan van de verstuiertest en bepaal dan met een gelijkmatige rustige pompslag, de openingsdruk van de verstuier. Voer uitsluitend met snelle pompslagen een geluidsproef uit: het 'snorren' moet hoorbaar zijn. De brandstof moet de verstuier gelijkmatig vernevelen en in een kegelvormige straal met een binnenhoek van ten minste 35° verlaten. Verstuiers die nadruppelen of een niet-kegelvormige straal produceren, moeten door nieuwe worden vervangen. Van een gehele set mogen afzonderlijke verstuiers worden vervangen.

K-Jetronic van Bosch

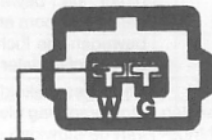
Tabel 1.2: Diagnosetabel K-Jetronic (als voorbeeld BMW 323i)

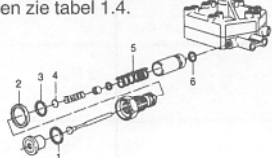
1. motor slaat niet aan (koud) 2. motor slaat niet aan (warm) 3. motor slaat slecht aan (koud) 4. motor slaat slecht aan (warm) 5. motor draait onrustig tijdens de opwarmperiode 6. motor draait onrustig warm 7. terugslag (backfire) 8. motor knalt in de uitlaat 9. motor stopt tijdens het rijden 10. motor heeft onvoldoende vermogen 11. motor dieselt na 12. brandstofverbruik te hoog 13. CO-percentage (vol) bij stationair toerental te hoog 14. CO-percentage (vol) bij stationair toerental te laag 15. stationair toerental niet af te stellen (te hoog)															<i>Let op!</i> Het gebruik van deze tabel heeft alleen zin, wanneer de compressie-einddruk van alle cilinders overeenkomt met de voorschriften en de klepspel en het ontstekingstijdstip juist zijn afgesteld. Verder moet ook de elektrische installatie van de K-Jetronic en de veiligheidsschakeling zijn gecontroleerd en zo nodig hersteld.	
															Oorzaak	Zie tabel 1.3
•	•														1. Motor slaat niet aan	2,1
•	•	•	•	•	•		•								2. brandstofpomp heeft onregelmatige stroomtoevoer	2,1
•		•	•	•											3. regeldruk (koud) buiten tolerantie	3,2
			•	•	•	•				•					4. regeldruk (warm) te hoog	3,3
		•	•	•	•	•		•	•						5. regeldruk (warm) te laag	3,3
										•					6. extra-luchtschuif sluit niet	1,5
•	•	•													7. extra-luchtschuif opent niet	1,5
•	•	•													8. koudestartverstuiver opent niet	2,3
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					9. koudestartverstuiver lekt	2,3
			•	•	•	•		•	•	•					10. regeldruk buiten tolerantie	3,1
			•	•						•					11. aanslag stuwklep onjuist afgesteld	1,4
•	•	•	•	•	•		•	•	•	•					12. stuwklep of regelplunjer gaan zwaar	1,3
			•	•	•					•	•				13. aanzuigsysteem lek	1,2
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				14. brandstofsysteem lek	1.1 en 3.4
	•	•	•	•	•					•					15. verstuiver(s) lek of openingsdruk te laag	verstuivers vervangen
			•	•						•	•				16. basisafstelling stationair, te rijk	4
			•	•						•					17. basisafstelling stationair, te arm	4
										•					18. gasklep opent niet helemaal	
•	•	•	•							•					19. thermo-tijdschakelaar sluit niet	2,4
	•	•	•							•					20. thermo-tijdschakelaar blijft te lang dicht	schakeling
•	•	•													21. plunjer in vollaststand	accumulator/
•	•	•	•				•								22. veiligheidsrelais defect	relais vervangen

Tabel 1.3: Storingen verhelpen aan de K-Jetronic (BMW 323i)

Testvolgorde	Getest wordt:	Reparatie, afstelling en testgegevens
	Speciaalgereedschap en meetapparatuur (BMW):	
1. Visuele controle Alvorens met de test te beginnen, het gehele systeem nauwkeurig nakijken. Om het systeem met ingeschakelde ontsteking te controleren, brandstofpomprijs verwijderen en klem 15 met klem 87 doorverbinden. De klem-aanduiding staat op de orde rz ij de van het relais. Door deze handelingen zijn de volgende onderdelen in bedrijf: brandstof pomp, warmdraai regelaar, extra-luchtschuif, thermo-tijdschakelaar en koude-startverstuiver. <i>Let op!</i> Stroomaan si uitingen van de warmdraai regelaar en extra-luchtschuif afnemen, anders worden tijdens het testen de bi-metalen ongecontroleerd verhit.	1.1 Lekkage van alle brandstof-slangaansluitingen in de omgeving van de motor, de brand stof pomp en brandstof-accumulator. Voor alle aansluitingen van de brandstof-verdeler is het gebruik van dichte rings leute ls of open ringsleutels aan te bevelen. Steeksleutels kunnen de oorzaak zijn van beschadigingen aan de naastliggende leidingen.	Bijzondere aandacht besteden aan de slangaan sluitingen van de brandstof pomp. De omgeving kan sterk vervuild zijn waardoor lekkage niet onmiddellijk geconstateerd kan worden. Lekke aansluitingen van nieuwe afdichtingsringen voorzien en beschadigde slangen vervangen. De polyamide-slangen zijn van wartelmoeren voorzien en moeten compleet worden vervangen. van wartelmoeren voorzien en moeten compleet worden vervangen.
	1.2 Lekkage van het luchtsysteem tussen mengsel re gel aar en motor.	Lekkages aan het luchtaanzuigsysteem zorgen voor een onregelmatig draaiende motor; valse lucht wordt door de luchthoeveelheidsmeter niet gemeten. Het mengsel wordt armer. Lekkages kunnen bij de volgende plaatsen optreden: balg tussan mengselregelaar en gasklep huis, pakking van de kou de start-verstuiver. Alle slang-aansluitingen van de gasklephuistules en extra-luchtschuif, pakkingen van de verstuivers, bevestiging van het spuitstuk aan de cilinderkop, slang van de rembekrachtiger, carterontluchting, klepdekselpakking en de olievuldoop. De oliepeilstok moet vast in de buis gestoken zijn (valse lucht via carterontluchting). Slechte pakkingen en slangen moeten in ieder geval worden vervangen.
	1.3 Gangbaarheid van de verstel-hefboom in de luchtmeter en de regelplunjer (ruststand van de stuwklep) van de brandstofverdelers.	Voor de test het luchtfilterelement verwijderen, waarna de verstel hefboom toegankelijk is. Ontsteking ongeveer 5 seconden inschakelen en dan weer uitschakelen. Door de achtergebleven restdruk in het brand stof systeem wordt de regelplunjer op de verende aanslag onder de stuwklep gedrukt. Stuwklep met de hand optillen. Over het hele traject moet dezelfde weerstand voelbaar zijn. Tijdens het langzaam naar beneden bewegen, moet de regelplunjer direct de beweging volgen. Wanneer de verstel hefboom en/of de regelplunjer moeizaam bewegen, de luchthoeveelheidsmeter en/of de brandstofverdelers vervangen.
	1.4 Afstelling van veer en aanslag van de hefboom in de luchthoeveelheidsmeter (ruststand van de stuwklep).	Bij uitgeschakeld contact (elektrische brandstofpomp mag niet draaien) moet de bovenzijde van de stuwklep de stand als in de afbeelding, (ringmarkering) innemen. Een hogere stand is niet toegestaan, lager tot maximaal 0,5 mm is toelaatbaar. Indien nodig kan de stand van de verende aanslag door het naar beneden buigen van de veer (pijl) worden gewijzigd-

K-Jetronic van Bosch

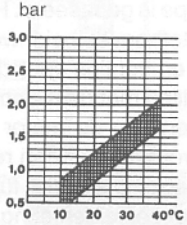
Testvolgorde	Getest wordt:	Reparatie, afstelling en testgegevens
	Speciaalgereedschap en meetapparatuur (BMW):	
1. Visuele controle (vervolg)	1.5 Werking van de extra-luchtschuif (de controle kan alleen bij koude motor plaatsvinden). Hulpgereedschap: handlamp en spiegeltje.	Controleer of de steker van de warmdraairegelaar niet is aangesloten. Beide slangen van de extra-luchtschuif losnemen, de slangtules liggen precies tegenover elkaar, dus de opening moet zichtbaar zijn. Met behulp van een zaklamp en een spiegeltje is dat beter te zien. Contact aan, steker aansluiten. Na ongeveer 5 minuten moet de klep geheel gesloten zijn. Is dit niet het geval, stroomtoevoer controleren en zo nodig de extra-luchtschuif vervangen.
2. Maatregelen te nemen vóór de test. De volgende testen zijn deeltesten. Een zekere beoordeling van de onderdelen kan pas dan wanneer de drukmetingen (testreeks 3) zijn verricht. De steker van de warmdraairegelaar blijft los om het verwarmingselement niet ongecontroleerd op te warmen.	2.1 Opbrengst van de brandstofpomp. <i>Let op!</i> Brandstoffilter niet verstoort, op tijd vervangen en juist gemonteerd (doorvoerring). Brandstofslang ongeveer 700 mm lang, binnendiameter 7 mm, meetglas inhoud circa 2,0 liter.	Controleren van de opbrengst bij systeemdruk. Aanbevolen meetpunt: de retourleiding van de brandstofverdelers. Aan de retourtule een slang aansluiten en in het meetglas houden. Voor testgegevens zie tabel 1.4 bij punt 6. Tijdens de voorgeschreven testperiode contact aanzetten. Wanneer de voorgeschreven opbrengst niet wordt bereikt, stroomtoevoer van de brandstofpomp controleren en zo nodig brandstofpomp vervangen.
	2.2 Warmdraairegelaar Spanning op de steker, wikkeling verwarmingselement op onderbreking controleren. Voltmeter en ohmmeter.	Controleer de spanning aan de niet-gemonteerde steker: minimaal 11,5 V. Controleer de verwarmingswikkeling op onderbreking met een ohmmeter. Wanneer de verwarmingswikkeling onderbroken is, moet de warmdraairegelaar worden vervangen.
	2.3 Koudestartverstuiver Werking en lekkage Meetglas met een inhoud van $\pm 2,0$ liter, voor het opvangen van de brandstof, steker voor de koudestartverstuiver met draad en kabelklemmen doorverbinden (eventueel zelf maken).	Koudestartverstuiver uitbouwen en steker losnemen, de brandstofleiding blijft aangesloten. Koudestartverstuiver met behulp van een hulpdraad aan massa en de startstuurdraad verbinden en in het meetglas houden. Contact aan en 30 seconden starten, de verstuiver moet brandstof in het meetglas spuiten. Contact aanlaten en na 10 seconden de verstuiver afdrogen. Na één minuut mag er geen lekkage te zien zijn. Verstuivers die niet openen of lekken vernieuwen.
	2.4 Thermo-tijdschakelaar Proeflamp of voltmeter 	De thermo-tijdschakelaar stuurt de openingstijd van de koudestartverstuiver, temperatuur- en tijdafhankelijk bij iedere koude start, tot de uitschakeltemperatuur bereikt is (ingeslagen op de zeskant). Koudestartverstuiver uitbouwen, de brandstofleiding aangesloten laten. Startstuurleiding (klem 50) van het startrelais afnemen (motor kan niet starten). Elektrische aansluitingen aan koudestartverstuiver en thermo-tijdschakelaar blijven aangesloten. Verstuiver in het meetglas houden. <i>Let op!</i> Brandgevaar! a) Controle beneden 35 °C koelvloeistof-temperatuur Bedien de startcontactschakelaar (spanning op klem 50) en bekijk de werking van de koudestartverstuiver. De inspuitijd is afhankelijk van de koelvloeistoftemperatuur, de ingespoten hoeveelheid staat in de tabel aangegeven. Werkt de verstuiver, dan moet deze volgens methode 'b' worden gecontroleerd (bij warme motor). Werkt de verstuiver niet, dan moet de thermo-tijdschakelaar worden vervangen. Werkt de verstuiver dan nog niet, dan moet het elektrische systeem van de koudestartinrichting worden gecontroleerd.

Testvolgorde	Getest wordt:	Reparatie, afstelling en testgegevens
	Speciaalgereedschap en meetapparatuur (BMW):	
(vervolg)		b) Controle boven 35 °C koelvloeistoftemperatuur Steker van de thermo-tijdschakelaar afnemen en contact 'W' in de stekker met massa verbinden. Werkt de koudestartverstuiver niet, stroomtoevoer van de verstuiver controleren. Het functioneren van de thermo-tijdschakelaar is in deze test niet betrokken.
3. Drukmetingen	3.1 Systeemdruk Motor warm of koud Drukmeetapparatuur	Alvorens de systeemdruk te meten of eventueel af te stellen, moeten brandstofpomp en filter zijn gecontroleerd. Omschakelkraan van meerwegklep sluiten en contact aanzetten. Voor gegevens zie de tabel 1.4 punt 6. Bij geconstateerde afwijking stelschroef (4), zie de afbeelding, corrigeren. Voor nieuw in te stellen waarden zie tabel 1.4. 
	3.2 Regeldruk (koud) Controleren kan alleen bij koude motor plaatsvinden. Wanneer er start- of warmdraaiproblemen zijn, is deze test noodzakelijk. Drukmeetapparatuur	Omschakelkraan van meerwegklep openen. Controleer of de stekker van de warmdraai-regelaar losgetrokken is, pompelais als in test 1 losnemen. Verbind de klemmen 15 en 87 met elkaar. Schakel de ontsteking in. De nu op de manometer af te lezen druk, moet de druk zijn die hoort bij de actuele buitentemperatuur, zie tabel 1.4. Bij een te lage regeldruk (koud) warmdraai-regelaar vervangen. Bij een te hoge regeldruk moet de retourleiding van de warmdraai-regelaar bij de brandstofverdeler worden losgenomen en aan deze leiding de druk worden gecontroleerd. Is de druk nu nog te hoog, dan is de warmdraai-regelaar defect. Is de druk correct, de retourleiding controleren.
	3.3 Regeldruk (warm) Motor warm of koud Drukmeetapparatuur	Omschakelkraan van de meerwegklep openen, stekker van de warmdraai-regelaar aansluiten. Contact aanzetten tot de einddruk is bereikt, zie tabel 1.4. Een verhoogd stationair toerental bij koude motor heeft geen invloed op de meetresultaten. Worden de meetwaarden niet bereikt, warmdraai-regelaar vervangen. Wijkt de gemeten waarde af van de gegevens in tabel 1.4 (te laag), toestand van de onderdrukslang tussen zuigbuis en warmdraai-regelaar controleren en/of vervangen.
	3.4 Dichtheid van het gehele systeem Motor moet minstens 30 minuten met geopende motor-kap afgekoeld zijn. Deze test vergt veel tijd omdat het leegstromen van de brandstofaccumulator langzaam gaat. Kleine lekkages worden met deze tests opgespoord, die in de praktijk tot warmestartproblemen kunnen leiden. De controle alleen bij warmestartproblemen uitvoeren!	Voor de juiste waarden zie tabel 1.4. Steker van de warmdraai-regelaar afnemen en de warmdraai-regelaar direct met de pluspool van de accu en met massa verbinden. Omschakelkraan van de meerwegklep openen, contact aanzetten. Na het bereiken van de regeldruk (warm), op de drukkaling van de manometer letten. Daalt de druk te snel, de controle herhalen met gesloten kraan van de meerwegklep. Wanneer het meetresultaat hetzelfde blijft, is er een aantal mogelijke oorzaken: terugslagklep in de tulp van de brandstofpomp lekt, afdichting van de plunjer (brandstofverdeler) lekt, één of meer verstuiver(s) lek(t)(en),

K-Jetronic van Bosch

Testvolgorde	Getest wordt:	Reparatie, afstelling en testgegevens
	Speciaalgereedschap en meetapparatuur (BMW):	
3. Drukmetingen (vervolg)	3.4 Dichtheid van het gehele systeem (vervolg) Drukmeetapparatuur 2-polige stekker voor warmdraaieregelaar met twee draden en klemmen (zelf maken)	koudestartverstuiver lekt. Vervangen van O-ringen in de systeemdrukregelaar (zie onderdeel 2). Brandstofverdeler van buiten grondig reinigen, dopmoer eruitschroeven (denk aan afstelring in de dop!). Veer en plunjer demonteren (gebruik een houten conische stift). O-ring en plunjer niet beschadigen. Plunjer en veer monteren, dopmoer en afstelschijf en nieuwe afdichting monteren en vastzetten met 13–15 Nm (1,3–1,5 kgf.m). Systeemdruk meten en indien nodig afstellen als omschreven in 3.1. <i>Let op!</i> Met uitzondering van de plunjer kunnen alle onderdelen van de systeemdrukregelaar worden vervangen. De plunjer heeft een passing met het huis. Wanneer de plunjer beschadigd is, moet de gehele mengselregelaar worden vervangen. Vervangen van de terugslagklep: Brandstofpomp demonteren en van buiten grondig reinigen. Met de klemvlakken in een bankschroef zetten, tule met klep demonteren en vervangen. Vastzetten met speciaal gereedschap BMW nr 133030. <i>Let op!</i> Alléén de originele afdichtingsring gebruiken en de pomp bij het plaatsen beschermen tegen vuil.
4. Stationairinstelling Vóór het controleren en afstellen van het stationair toerental en het CO-percentage (vol.) moeten de drukmeters en dergelijke worden losgekoppeld, omdat deze de metingen kunnen beïnvloeden.	4.1 Stationair toerental en CO-percentage (vol.) Toerenteller, CO-tester en afstelsleutel	Voor afstelgegevens zie tabel 1.4. Motor warm laten draaien. Belangrijk: indien leidingen of verstuivers zijn gedemonteerd, moet de motor onder belasting worden warmgereden, anders is het systeem niet optimaal ontluicht. Stationair toerental afstellen met de bypass-schroef bij de gasklepsteun, het CO-percentage (vol.) afstellen met de mengselregelschroef in de mengselregelaar. Afstellen met de speciale afstelsleutel. <i>Let op!</i> Na iedere correctie de afstelsleutel wegnemen en kort gasgeven. Wanneer het voorgeschreven CO-percentage (vol.) niet in te stellen is, ligt de fout in de brandstofverdeler. Vervang deze dan compleet.
5. Eindcontrole		Ter afsluiting van de test alle aansluitingen (brandstof- en luchtsysteem) goed controleren. Na een proefrit deze controle herhalen.

Tabel 1.4: Technische gegevens van het inspuitsysteem van de BMW 323i

Getest wordt	Testgegevens
1. Elektrische brandstofpomp opbrengst	Minimaal 750 cc in 30 seconden
2. Regeldruk (koud) stilstaande motor	
3. Regeldruk (warm) 3.1 Stilstaande motor 3.2 Bij stationair toerental	2,7–3,1 bar 3,4–3,8 bar
4. Systeemdruk 4.1 Testwaarde 4.2 Afstelwaarde	4,5–5,2 bar 4,9–4,9 bar
5. Lektest Minimumdruk na 20 minuten	1,5 bar
6. Verstuivers Openingsdruk Maximaal drukverschil per set	2,5–3,5 bar 0,6 bar
7. Stationairafstelling Stationair toerental CO-percentages (vol.)	900 ± 50 (1/min) 1,5 ± 0,5