

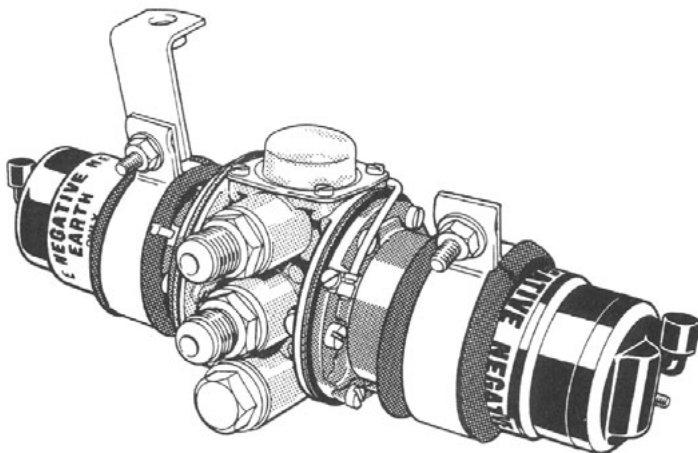
De elektrische brandstofpompen

Door Rob Wilde

Een korte inleiding

Op het moment dat de autotechniek nog in de kinderschoenen stond, lagen de oplossingen voor sommige problemen zo voor het grijpen. Hoe kreeg men bijvoorbeeld de brandstof vanuit de tank naar de carburateurs? Door de tank boven het niveau van de carburateurs te plaatsen, deed de aantrekkingskracht in eerste instantie de rest. Later maakte men gebruik van het natuurkundige verschijnsel van aanzuiging waardoor de brandstof door de leiding liep. Een betere oplossing kwam met de uitvinding van de mechanische brandstofpomp. Hierdoor kon men de brandstoftank overal in de wagen plaatsen, waar men maar wilde. Nog voor de tweede wereldoorlog vond men de elektrische membraan brandstofpomp uit. De roterende brandstofpomp kwam als laatste op de markt.

Bij Rolls-Royce en Bentley maakt men al meer dan 60 jaar gebruik van de dubbel uitgevoerde elektrische membraan brandstofpomp van het merk S.U. Vanaf 1977 werden er op sommige modellen roterende pompen gemonteerd van het merk Pierburg. Deze brandstofpomp is als één unit ontworpen en moet als zodanig in zijn geheel worden vervangen bij eventuele storingen. In dit verslag beperk ik me daarom tot de S.U. brandstofpomp die op bijna alle modellen voorkomt. Ik beschrijf het controleren, reviseren en het afstellen van de pomp.



Figuur 1. De S.U. brandstofpomp.

Wat er fout kan gaan

De S.U. brandstofpomp is bij de Rolls-Royce en Bentley wagens dubbel uitgevoerd om de betrouwbaarheid te garanderen. Het kan uiteraard voorkomen dat er slechts één gedeelte van de pomp uitvalt. U zult hier echter weinig van merken. Hierdoor ontstaat de kans dat u plots stil valt als ook de andere helft het begeeft. Het is dus zaak om de brandstofpomp regelmatig te controleren. Mocht de pomp (of een deel ervan) uitvallen, is de oorzaak meestal terug te vinden in vervuilde, ingebrande of versleten contactpuntjes. De contactpuntjes schakelen de elektrische spoelen van de pomp in en uit en zijn daardoor aan slijtage onderhevig. In het eerste geval kan men de contactpuntjes schoonmaken. Zijn de contactpuntjes minimaal ingebrand, kunnen ze met behulp van een klein vijltje bijgewerkt worden. Te ver ingesleten contactpunten moeten uiteraard worden vervangen. De membranen kunnen door uitdroging gaan scheuren als de pompen voor een lange tijd niet zijn gebruikt.

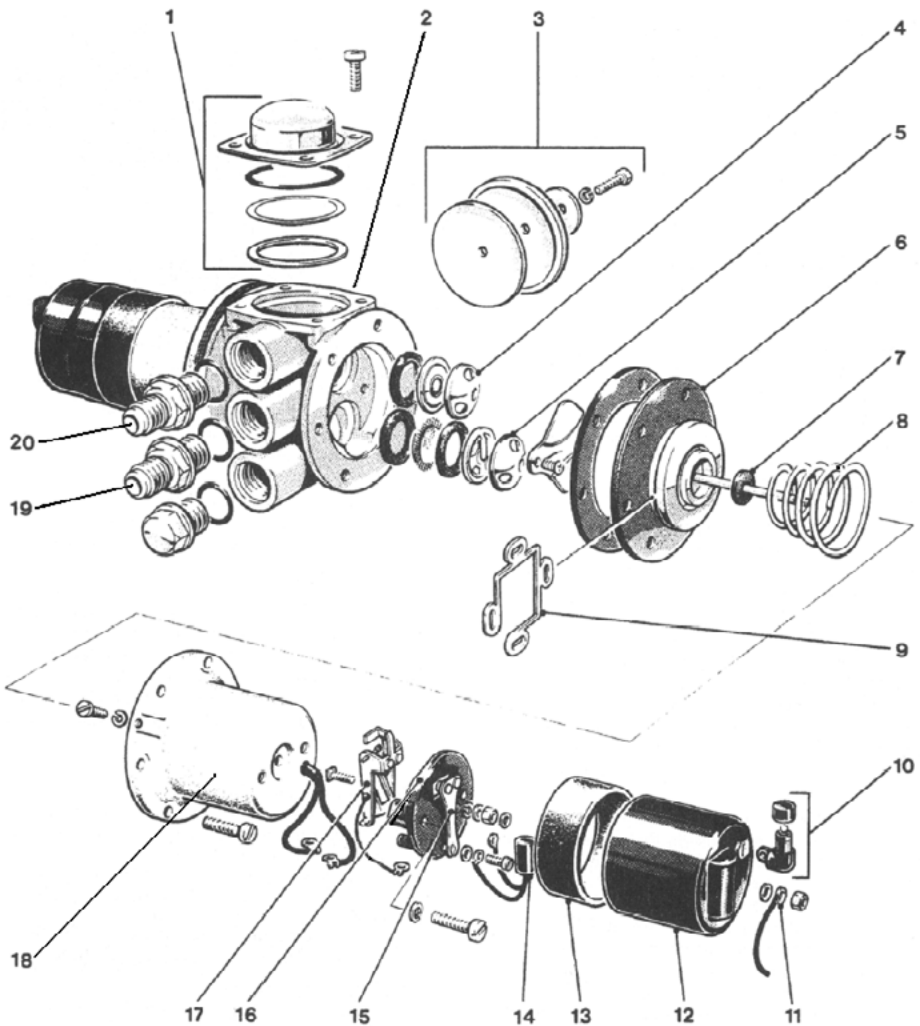
De terugslagkleppen die in het kleppenhuis zijn geplaatst, kunnen door vervuiling dicht gaan zitten. Om te voorkomen dat het brandstofsysteem vervuild raakt, zijn er één of meerdere brandstoffilters toegepast. Deze filters moeten (net als het oliefilter van de motor) op tijd worden vervangen. Uiteraard kan de elektrische toevoer onderbroken zijn waardoor de pomp geen spanning meer krijgt. Op sommi-

ge modellen (na 1975) is een oliedruk-schakelaar in het elektrische circuit opgenomen. Deze schakelt de pompen via een relais onmiddellijk uit als de oliedruk in de motor wegvalt. De brandstofpomp is door middel van een elektrische zekering beveiligd tegen te hoge stromen of kortsluiting. Al deze onderdelen kunnen uiteraard stuk gaan waardoor de pompen uit zullen vallen. De praktijk wijst echter uit dat de eerder genoemde contactpuntjes de grootste boosdoener zijn.

De constructie van de S.U. pomp

In figuur 2 is de constructie van de S.U. brandstofpomp weergegeven zoals hij op de Rolls-Royce en Bentley modellen voorkomt. In het kleppenhuis zijn terugslagkleppen gemonteerd. Deze zorgen ervoor dat de brandstof niet terug kan lopen naar de brandstoftank en dat de brandstof in de leiding op druk blijft staan. Aan beide zijden van dit kleppenhuis bevinden zich de twee spoelhuizen. De membranen zijn tussen de twee spoelhuizen en het kleppenhuis in gemonteerd. De contactpuntjes bevinden zich op de kop van ieder spoelhuis.

De contactpuntjes zijn in een kantelmechanisme gemonteerd. Dit mechanisme zorgt ervoor dat de puntjes beter (lees sneller) openen en sluiten. Tevens zorgt het ervoor dat het membraan een bepaalde afstand afgelegd moet hebben, voordat de contactpuntjes inkomen. Elektrisch gezien is er een diode of condensator (oudere typen) over de



Figuur 2. De constructie van de brandstofpomp.

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|
| 1. Drukregelkamer afdichting | 8. Membraanveer | 15. Bovenste contactpunten |
| 2. Kleppenhuys | 9. Centreerplaatje | 16. Contactpunthouder |
| 3. Luchtkamer afdichting | 10. Ontluchtingsnippel | 17. Kantelmechanisme en
onderste contactpunten |
| 4. Uitlaatklep | 11. Elektrische aansluiting | 18. Spoelhuys |
| 5. Inlaatklep | 12. Afdekkap | 19. Brandstof inlaat nippel |
| 6. Membraan | 13. Rubberen ring | 20. Brandstof uitlaat nippel |
| 7. Spindelring | 14. Condensator of diode | |

spoelen geplaatst zodat deze zich sneller kunnen ontladen. Hierdoor voorkomen ze voor een groot deel het inbranden van de contactpuntjes. Om ervoor te zorgen dat de pomp geen storingen op de radio- en tv-ontvangst veroorzaakt, zijn er ook condensatoren op de elektrische aansluiting van de pomp geplaatst. Deze condensatoren bevinden zich buiten de pomp.

De brandstoftoevoer (ingang) is aan de onderkant of in het midden geplaatst, de uitgang zit aan de bovenkant. Bij twijfel kan men dit controleren door in de openstaande brandstofleidingaansluitingen te blazen. Ondervindt u geen weerstand tijdens het blazen, dan heeft u de ingang te pakken. Aan de bovenkant van de pomp is een kamertje geplaatst met daarin een klein membraan om ervoor te zorgen dat de brandstofdruk zo veel mogelijk gelijk blijft. Aan de achterkant is een luchtkamer geplaatst. De linker en rechter zijde van de pomp zijn constructief gezien identiek aan elkaar. Dit geldt ook voor het demonteren en reviseren van deze delen. Ik beschrijf het demonteren, reviseren en monteren van deze gedeeltes verder in dit verslag dan ook in enkelvoud. Uiteraard moeten bij een eventuele revisie beide pompdelen onder handen worden genomen.

De werking van de S.U. pomp

Als er geen of onvoldoende druk in de brandstofleiding aanwezig is, zal het membraan door middel van veerdruk in de richting van het kleppenhuus wor-

den geduwd. In het midden van het membraan bevindt zich een stangetje dat door het spoelhuus loopt en aan het kantelmechanisme van de contactpuntjes is gemonteerd. De contactpuntjes worden in dit stadium met elkaar verbonden, waardoor de spoel elektrisch wordt bekrachtigd. Het membraan wordt hierdoor naar achteren getrokken. Is het membraan in zijn achterste stand aangekomen, zullen de contactpuntjes verbreken waardoor het membraan door de veerdruk weer in de richting van het kleppenhuus wordt geduwd. Door het op en neer gaande membraan wordt de brandstof op druk gebracht. Dit proces herhaalt zich totdat er voldoende druk in de brandstofleiding is bereikt. De brandstof drukt nu tegen het membraan, waardoor deze niet meer in de richting van het kleppenhuus kan bewegen. De pomp staat nu in ruststand. Een groot voordeel van deze constructie is, dat de pomp geen stroom verbruikt als de druk in de brandstofleiding op het juiste niveau is gebracht.

Door het brandstofverbruik van de motor neemt de druk in de brandstofleiding geleidelijk af. Hierdoor zal het membraan zich in de richting van het kleppenhuus gaan bewegen. Op een gegeven moment klapt het hieraan gekoppelde contactpuntmechanisme om en komen de contactpuntjes tegen elkaar te liggen waardoor de spoel wederom wordt bekrachtigd. Deze cyclus herhaalt zich continue. De pompen maken een ratelend geluid als de

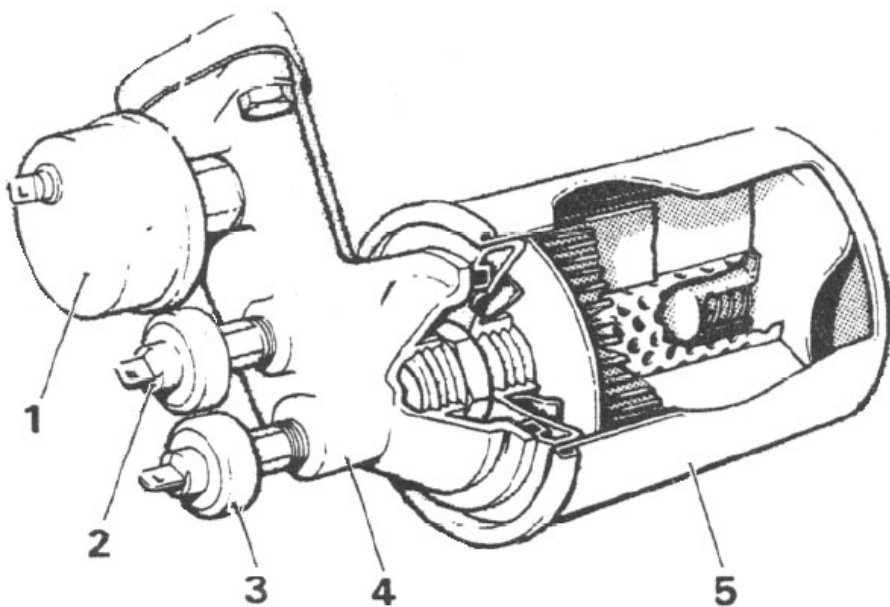
druk in de brandstofleiding is weggevallen. Dit doet zich vooral voor als de wagen een tijdje niet heeft gelopen. Op deze manier kan men tevens luisteren of de pompen het doen. Bij modellen van vóór 1975 (chassisnummer 22583) komen de pompen elektrisch gezien in als men het contact aanzet. Bij modellen van ná 1975 pas als het contact in de startpositie staat en als de motor voldoende oliedruk heeft.

Het controleren van de S.U. pomp

Vanaf dit moment is roken en open vuur in en om de wagen ten strengste

verboden! Veiligheid voor alles. Mocht de brandstofpomp niet meer werken dan kan dit verschillende oorzaken hebben. Ten eerste is het belangrijk om na te gaan of de pomp spanning krijgt. Controleer dit bij wagens van vóór 1975 als volgt. Verbind een testlampje aan één kant met het chassis van de wagen en houd de andere kant tegen de messing aansluitschroef van de brandstofpomp. Zet het contact nu aan. Het testlampje moet nu gaan branden.

Bij modellen van ná 1975 is een oliedrukschakelaar (figuur 3 punt 3) in het



Figuur 3. Oliefilter en houder.

1. Oliedruk opneemelement van de oliedrukmeter
2. Oliedrukschakelaar van het waarschuwinglampje
3. Oliedrukschakelaar van het brandstofpomprelais

4. De oliefilterhouder
5. Oliefilter

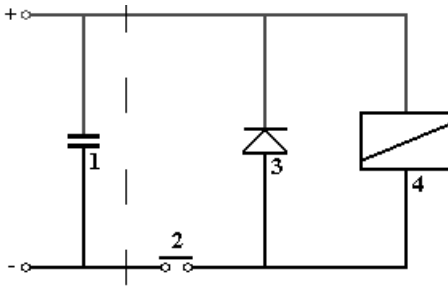
elektrische circuit van de pomp opgenomen en moet het contact in de startpositie staan. De motor moet hierbij ronddraaien. Hierdoor bouwt men namelijk oliedruk op waardoor de in het circuit opgenomen oliedrukschakelaar in zal komen. Deze schakelaar activeert het brandstofrelais, waardoor de pomp spanning krijgt. Dit systeem is toegepast om ervoor te zorgen dat indien de oliedruk in de motor wegvalt, deze onmiddellijk stopt om verdere schade te voorkomen. Brandt het testlampje niet, controleer dan de zekering van de brandstofpomp, het eventueel aanwezige brandstofpomp relais (modellen met oliedrukschakelaar) en de desbetreffende bedrading. Let op! Als de pomp spanning krijgt maar intern defect is, zal de motor uiteraard niet aanslaan bij gebrek aan brandstof.

De werking van de oliedrukschakelaar en het bijbehorende relais kan men als volgt testen. Controleer de schakelaar als volgt. Haal de verbindingdraad van de oliedrukschakelaar los en verbind deze draad met het chassis. Zet het contact aan en start de motor. Als de motor niet aanslaat, controleer dan het brandstofpomprelais, de zekering en de bedrading. Indien de motor nu wel start, haal dan met de lopende motor de draadverbinding los van het chassis. De motor moet nu afslaan. Sluit de draad nu aan op de oliedrukschakelaar en start nu wederom de motor. Indien de motor nu niet aanslaat, is de oliedrukschakelaar defect en moet hij vervangen worden. Laat in

deze testjes de motor een tijdje lopen om er zeker van te zijn dat de in de brandstofleiding en vlotterkamer aanwezige brandstof is opgebruikt.

Als het elektrische circuit in orde is maar de pomp niet werkt (of een gedeelte hiervan), demonteer dan de pomp van de wagen (zie volgende hoofdstuk) voor een nadere controle. Laat de nog aanwezige brandstof uit de pomp lopen. Verwijder de afschermkappen van de beide pomphuisen. Controleer als volgt of de spoelen en de contactpuntjes elektrisch gezien in orde zijn. Verbind hiervoor een draad tussen de positieve pool van de accu en de elektrische aansluiting (messing schroef) van de pomp in. Verbind een tweede draad aan de negatieve pool van de accu. Druk nu het uiteinde van de negatieve draad tegen het kleine schroefje aan (langs de messing schroef).

De spoel van de pomp moet nu inkomen waardoor het membraan aantrekt. Is dit niet het geval, is de spoel defect of zit de pomp mechanisch vast. Komt de spoel wel in, houd dan de negatieve draad tegen de grote schroef die het verst van de messing schroef is verwijderd. De pomp moet nu constant gaan werken. Gebeurt dit niet dan zijn waarschijnlijk de contactpuntjes defect, of foutief afgesteld. Maak de contactpuntjes goed schoon met een doek, vijl ze zonedig bij en herhaal de test. Indien de pomp niet werkt, moet hij gedemonstreerd worden voor verdere controle.



Figuur 4. Het elektrische schema van de pomp.

1. Ontstoringcondensator (buiten de pomp)
2. Contactpuntjes
3. Diode (nieuw model)
4. Spoelelement

Het verwijderen van de pomp

Zet het contact uit en schakel de accu af door middel van de hoofdschakelaar of door de negatieve pool van de accu los te schroeven. Schroef de driehoekig gevormde beschermkappen (indien aanwezig) los van het chassis. Trek de rubberen afdekhoesjes terug en demonteer de aansluitdraden. Verwijder de ontluchtings slangetjes. Draai nu de slangenklem van de bovenste leiding los en trek de slang van de nippel. Vang de uitstromende brandstof op. Demonteer de onderste slang op dezelfde wijze.

De brandstoftoevoerslang dient men af te blokken, dit om te voorkomen dat de brandstoftank (bij oudere wagens) leeg loopt. Een handig hulpmiddeltje hierbij is de achterkant van een ronde verfkwas. Deze lopen meestal taps toe en zijn daardoor uitermate geschikt om in de leiding geduwd te worden. Maak gebruik van de vrijgekomen slangenklem zodat het uiteinde van de verfkwas niet uit de leiding kan schieten. Schroef de twee bouten van de pompbeugel los van het chassis en trek de pomp voorzichtig uit de achterliggende beugel.

Het demonteren van de pomp

Verwijder de tape, de afdekkappen en de eventueel aanwezige rubberen ringen. Zet nu met een watervaste stift een lijn over het kleppenhuus en beide spoelhuizen, zodat ze later op dezelfde plaats terug kunnen worden gezet. Demonteer het spoelhuus van het kleppenhuus. Het membraan zit meestal wat vastgeplakt aan het spoelhuus. Maak deze voorzichtig los en draai het membraan tegen de klok in los. Vang de aanwezige centreerplaatjes op (oud model) of verwijder nu het vierkante centreerplaatje (nieuw model). Verwijder de veer en controleer het membraan op scheuren. Controleer de eventueel geplaatste doorzichtige folie op gebreken.

Verwijder de kleine schroef en hiermee de vrijkomende bovenste contactpunten. Draai de moer van de messing schroef. Verwijder de diode of condensator (oud model). Verwijder nu de contactpuntenhouder door de twee grote schroeven los te draaien. Trek met een tangetje de stalen scharnierpen uit de houder en verwijder het mechanisme.



Figuur 5. Het kleppenhuis (L) en het spoelhuis.



Figuur 6. Het losdraaien van het membraan.



Figuur 7. De centreerplaatjes (oud model) vallen er vanzelf uit.



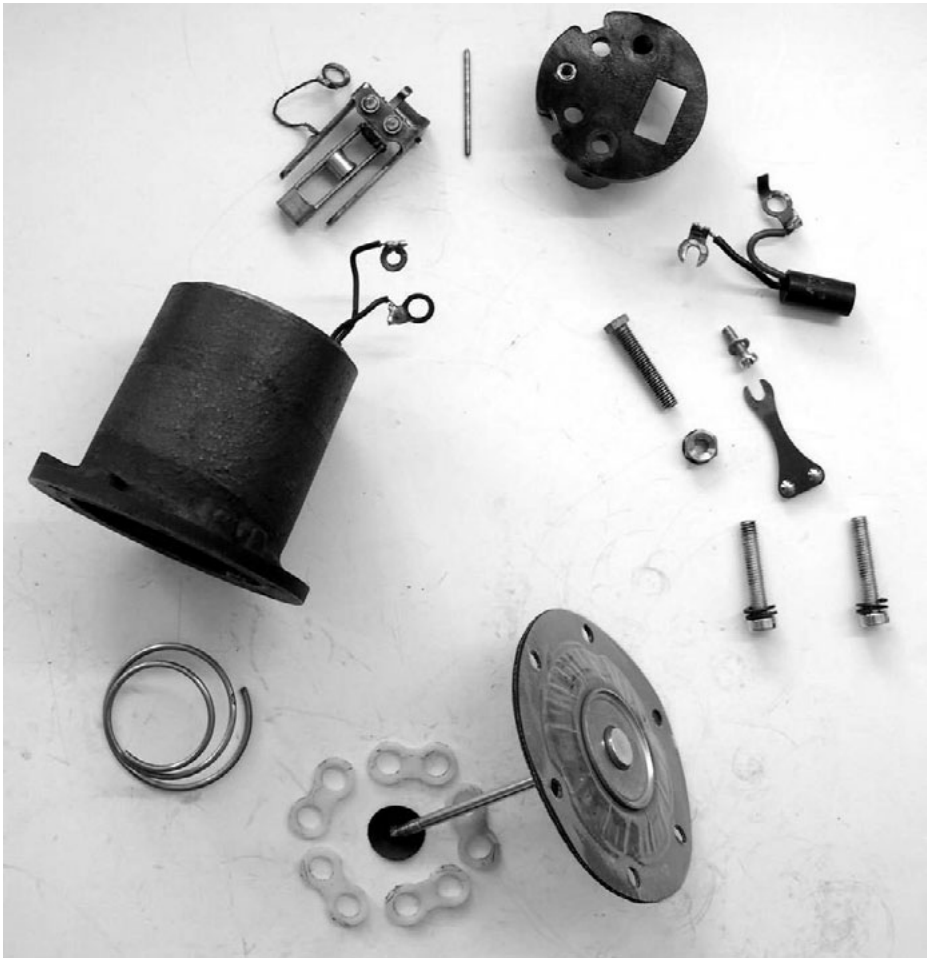
Figuur 8. Demontage van de bovenste contactpuntjes.



Figuur 9. Demontage van de diode en de houder.



Figuur 10. Demontage van de scharnieren.



Figuur 11. Alle onderdelen op een rijtje.

Het monteren van de nieuwe onderdelen

Maak de nieuwe contactpuntjes schoon met thinner. De contactpuntjes zijn namelijk bedekt met een beschermende laag, dit om oxideren tijdens de opslag te voorkomen. Plaats het nieuwe mechanisme door middel van de schar-

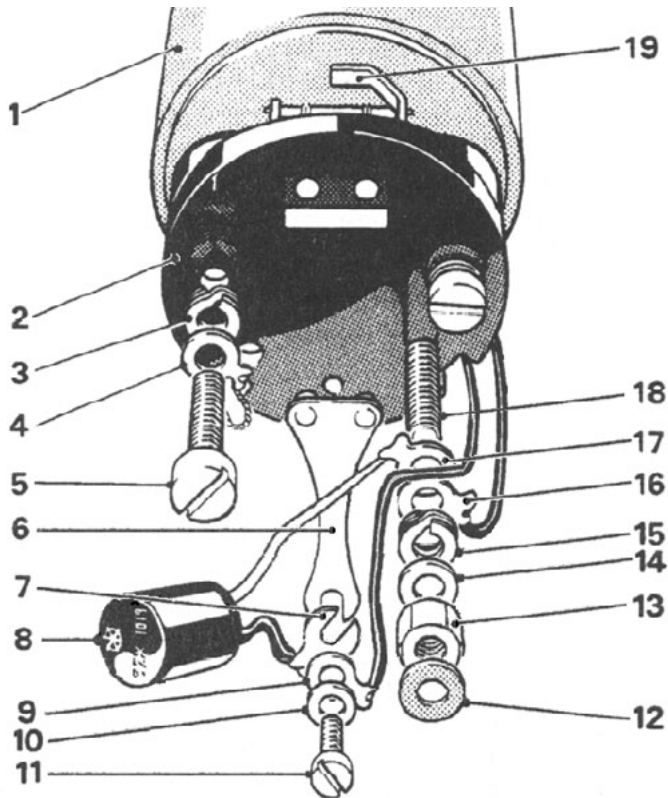
nierpen in de houder. Plaats het membraan met veer in het spoelhuis. Schroef het mechanisme twee slagen op de spindel van het membraan. Draai de houder met de scharnierkant naar de aansluitdraden van de spoel toe en klap de houder om. Plaats de messing schroef in de houder. Zie figuur 12.



Figuur 12. Het mechanisme en houder in de goede positie.

Zie figuur 13. Monteer de rode aansluitdraad van de diode (vervang bij oude modellen de condensator door een diode) en de aansluitdraad van de spoel met het grote ringetje over de messing schroef. Plaats de twee ringetjes en de moer op de messing schroef en draai deze aan. Druk het rubberen

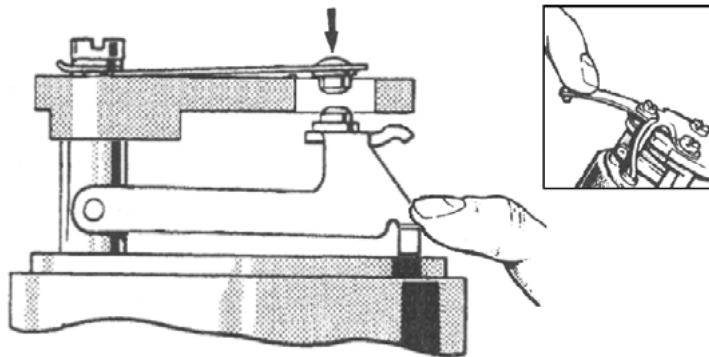
ringetje over de schroef. Druk nu de veertjes van het mechanisme indien nodig voorzichtig in de richting van de spindel. Ze moeten achter de scharnieren naar boven wijzen. Zie figuur 16, punt 4. Druk de contactpuntjes nu naar beneden en klap de houder om, zodat hij op het spoehuis komt te liggen.



Figuur 13. Montageschema bovenkant houder.

- | | |
|--|---|
| 1. Spoelhuis | 10. Onderlegringetje |
| 2. Contactpunthouder | 11. Bevestigingsschroef (klein) |
| 3. Veerring | 12. Rubberen ringetje |
| 4. Elektrische aansluiting van de onderste contactpunten | 13. Moer |
| 5. Bevestigingsschroef contactpunthouder | 14. Onderlegringetje |
| 6. Bovenste contactpunten | 15. Veerring |
| 7. Negatief contact van de diode (zwarte draad) | 16. Positief contact van de spoel (grote ring) |
| 8. Diode (nieuwe modellen) | 17. Positief contact van de diode (rode draad) |
| 9. Negatief contact van de spoel (kleine ring) | 18. Messing schroef (positief contact aansluiting pomp) |
| | 19. Kantelmechanisme |

Plaats nu de bevestigingschroef in het gat dat zich het dichtst bij de messing schroef bevindt. Draai de schroef losjes aan zodat de houder op zijn plaats blijft zitten. Monteer de aansluitdraad van de



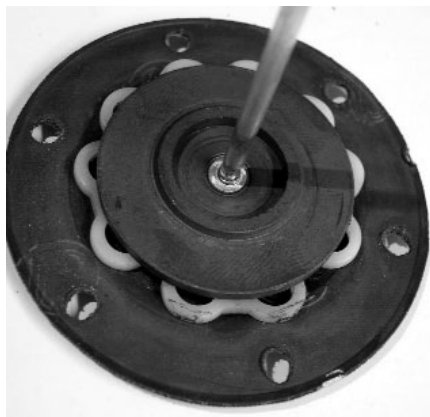
Figuur 14. Het afstellen van de bovenste contactpuntjes.

onderste contactpuntjes aan de tweede bevestigingsschroef van de houder. Monteer de tweede aansluitingsdraad van de spoel (klein ringetje), de zwarte draad van de diode en de bovenste contactpuntjes.

Druk het mechanisme nu naar beneden. De bovenste contactpuntjes moeten nu naar beneden bewegen. Is dit niet het geval buig ze dan voorzichtig bij. Zie figuur 14.

Zorg ervoor dat de bovenste contactpuntjes in lijn liggen met de onderste contactpuntjes, houd ze in de goede positie vast en draai de bijbehorende schroef aan. Controleer of alle elektrische aansluitingen geen naastliggende metalen delen of schroeven kunnen raken. Zorg ervoor dat de aansluitdraden in de uitsparingen van de houder vallen. Draai de bevestigingsschroeven van de houder nu vast.

Houd nu het pomphuis met het membraan naar boven vast en plaats de centreerringetjes (of het centreerplaatje) van het membraan. Draai het membraan voorzichtig in het spoelhuis tot tegen de rand, maar zet hem niet vast. Controleer of de centreerplaatjes rond het membraan op hun plaats blijven liggen.



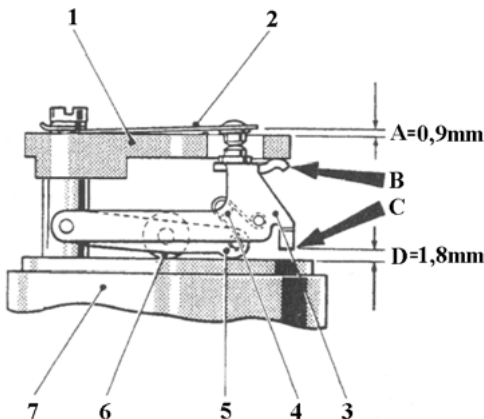
Figuur 15. De positie van de centreerplaatjes.

Het afstellen en plaatsen van de brandstofpomp

Let op! Indien u alleen de contactpuntes of enkel het membraan vervangt, moet u beide onderdelen toch opnieuw afstellen. Als eerste moet het contactpuntenmechanisme worden afgesteld. Zie hiervoor figuur 16. De afstelwaarden zijn in punt A en D weergegeven. Het contactpuntenmechanisme bevat twee afstellipjes (B en C). Het bovenste lipje (B) raakt de onderkant van de contactpuntenhouder. Het onderste lipje (C) wijst naar het spoelhuis. Door deze lipjes voorzichtig met een tangetje te verbuigen, kunnen we punt A en D afstellen. Meet nu met een voelmaatje de afstand tussen de onderkant van de bovenste contactpunten en de bovenkant van de houder. Zie punt A. Deze afstand moet 0.9 mm bedragen.

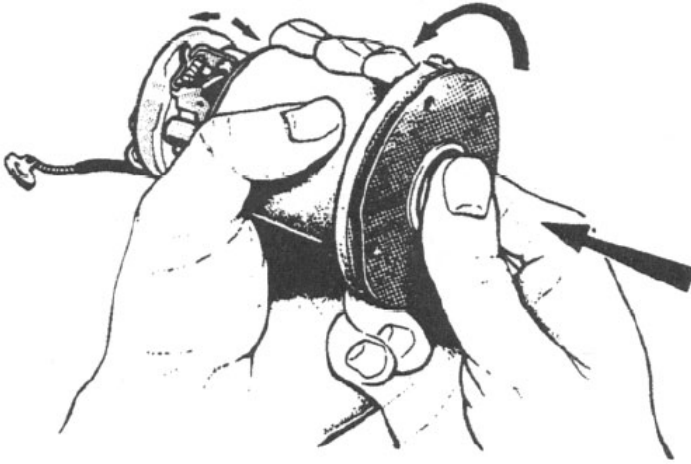
Buig lipje B voorzichtig bij als dit niet het geval is. De afstand tussen het onderste lipje en het spoelhuis (D) moet 1,8 mm bedragen. Buig lipje C bij als dit niet het geval is. Het contactpuntenmechanisme is nu correct afgesteld.

Houd het pomphuis nu stevig vast en druk het membraan in het midden met de duim in. Het mechanisme zal nu omslaan waardoor de onderste contactpunten los komen van de bovenste. Draai het membraan telkens een paar slagen verder in het spoelhuis, (rechtsom) totdat het mechanisme niet meer omklapt als het membraan ingedrukt wordt. Verdraai het membraan nu linksom zodat de schroefgaten gelijk komen te liggen met de schroefgaten van het spoelhuis. Draai het membraan



Figuur 16. Het afstellen van het kantelmechanisme

1. Contactpuntenhouder
 2. Bovenste contactpunten
 3. Buitenste deel van het kantelmechanisme
 4. De juiste positie van de veertjes
 5. Binnenste deel van het kantelmechanisme
 6. Membraan spindelmoer
 7. Spoelhuis
- A. Afstelpunt bovenste contactpunten (0,9mm)
B. Bovenste afstellip
C. Onderste afstellip
D. Afstelpunt onderste contactpunten (1,8mm).



Figuur 17. Het afstellen van het membraan.

nu vier gaten verder linksom. De brandstofpomp is nu correct afgesteld.

Monteer het pomphuis in de goede stand op het kleppenhuis en controleer of alle schroeven vast zitten. Plaats de afdekkappen en breng nieuwe tape aan. Monteer de pomp onder de wagen en sluit hem aan. Controleer alle aansluitingen en sluit de accu aan. Zet nu het contact aan. Bij modellen van vóór 1975 zult u de pompen horen ratelen totdat de juiste druk is opgebouwd. Start nu de motor. Laat hem een tijdje lopen om er zeker van te zijn dat de hoeveelheid brandstof die zich in de leiding en de vlotterkamer bevindt, is verbruikt. Als de motor ook na een tijdje blijft lopen, is de brandstofpomp in orde.

De elektronische pompen

Met de opkomst van de elektronica ontstond de vraag of de contactpuntjes van de brandstofpomp door een schakeltransistor vervangen konden worden. In de eerste uitvoeringen werden de originele contactpuntjes behouden. Hiervan maakte men gebruik om een schakeltransistor aan te sturen die op zijn beurt de spoel in- en uitschakelde. Door de lage schakelstroom die nu door de contactpuntjes liep, gingen de contactpuntjes aanzienlijk langer mee. Helaas bleken de contactpuntjes van de brandstofpomp hiervoor niet geschikt te zijn. Door de sterk verminderde schakelstroom werden ze vlug vuil, waardoor ze hun werk niet meer deden. Om dit op te lossen verving

men in eerste instantie de originele contactpuntjes door een microschaakelaar. Deze schakelaar was beter bestand tegen het schakelen van lage stromen.

Tegenwoordig schakelt men de stroom geheel elektronisch door middel van magnetisme.

Bij deze constructie is op de spindel van het membraan een metalen blokje geplaatst. Boven dit blokje is een spoeltje gemonteerd. Door het spoeltje loopt nu een bepaalde stroom waardoor een magnetisch veld wordt opgewekt. Dit magnetische veld verandert, als het blokje zich naar het spoeltje toe beweegt als de spindel omhoog komt. Door gebruik te maken van dit veranderende magnetische veld schakelt de

transistor op een gegeven moment om. De transistor schakelt op deze manier de spoel van de pomp “contactloos” in en uit.

Door deze constructie verviel voor een groot deel het typisch ratelende geluid van de “oude” pompen. Dit werd in eerste instantie als prettig ervaren. Het nadeel hiervan was echter dat men niet meer kon horen of de pompen hun werk deden. Dit loste men op door het blokje dat zich op de spindel bevindt, tegen een beugeltje aan te laten lopen. Hierdoor werd het organieke geluid weer ten gehore gebracht. Zo haalde de meer dan zestig jaar geleden ontworpen pomp de moderne techniek toch weer een beetje in. Die oude tijden waren zo slecht nog niet. ■