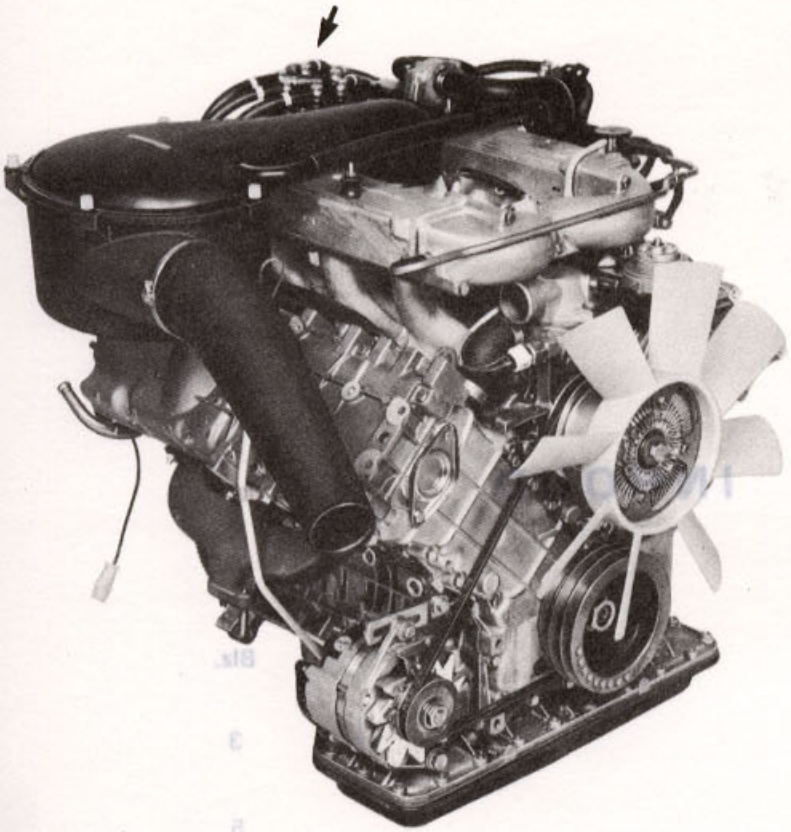
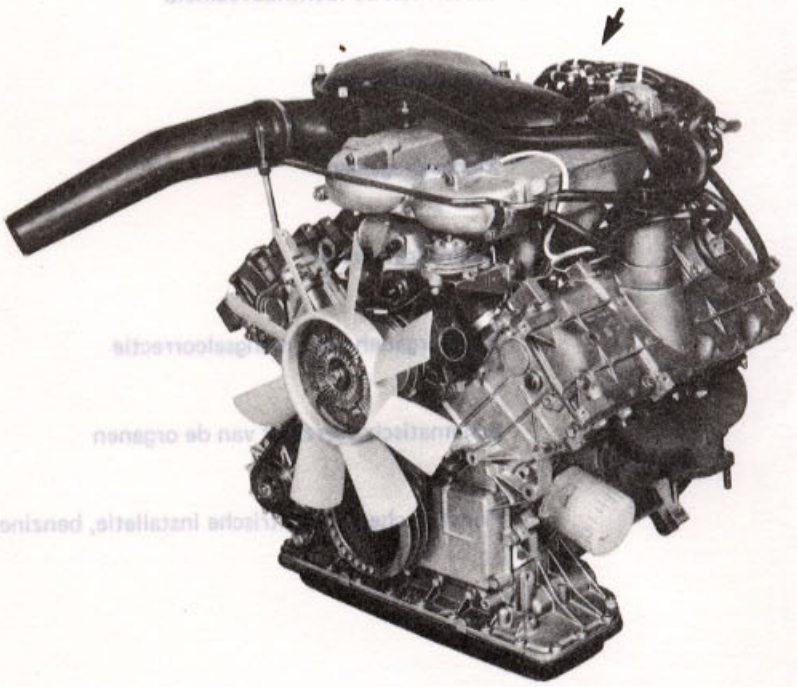
BOSCH K-JETRONIC

BENZINE-INJECTIE

PEUGEOT





VOORWOORD

Benzine-injectie voor verbrandingsmotoren biedt een aantal onweerlegbare voordelen, zoals: een hoger specifiek vermogen, een lager benzineverbruik, minder luchtverontreiniging door de uitlaatgassen, een hoger koppel bij lage motortoerentallen, hetgeen een soepeler lopen van de motor tot resultaat heeft, enz. ...

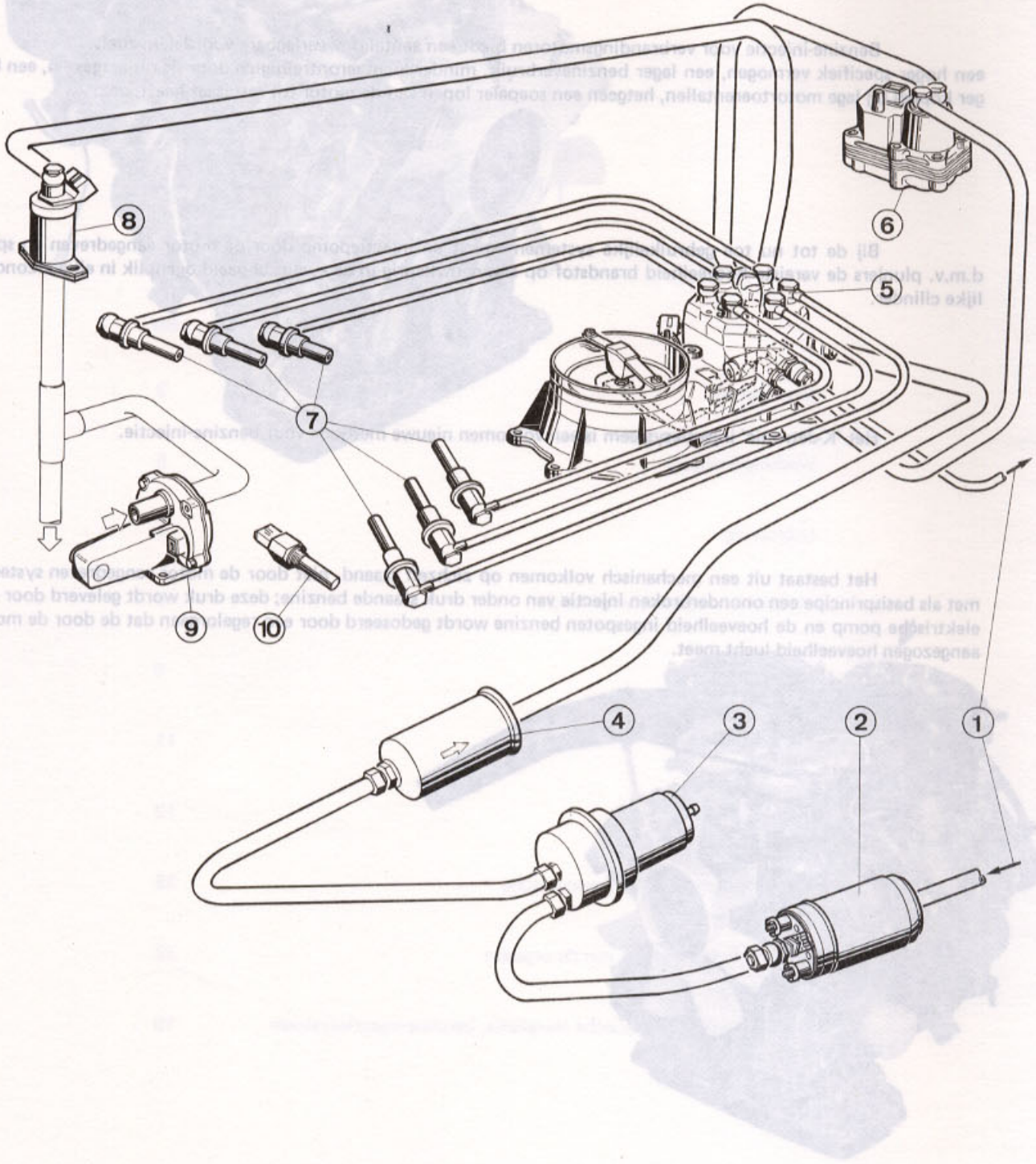
Bij de tot nu toe gebruikelijke systemen wordt de injectiepomp door de motor aangedreven en spuit d.m.v. plunjers de vereiste hoeveelheid brandstof op een nauwkeurig in de cyclus bepaald ogenblik in elke afzonderlijke cilinder.

Het 'K-Jetronic' injectiesysteem is een volkomen nieuwe methode voor benzine-injectie.

Het bestaat uit een mechanisch volkomen op zichzelf staand, niet door de motor aangedreven systeem, met als basisprincipe een ononderbroken injectie van onder druk staande benzine; deze druk wordt geleverd door een elektrische pomp en de hoeveelheid ingespoten benzine wordt gedoseerd door een regelorgaan dat de door de motor aangezogen hoeveelheid lucht meet.

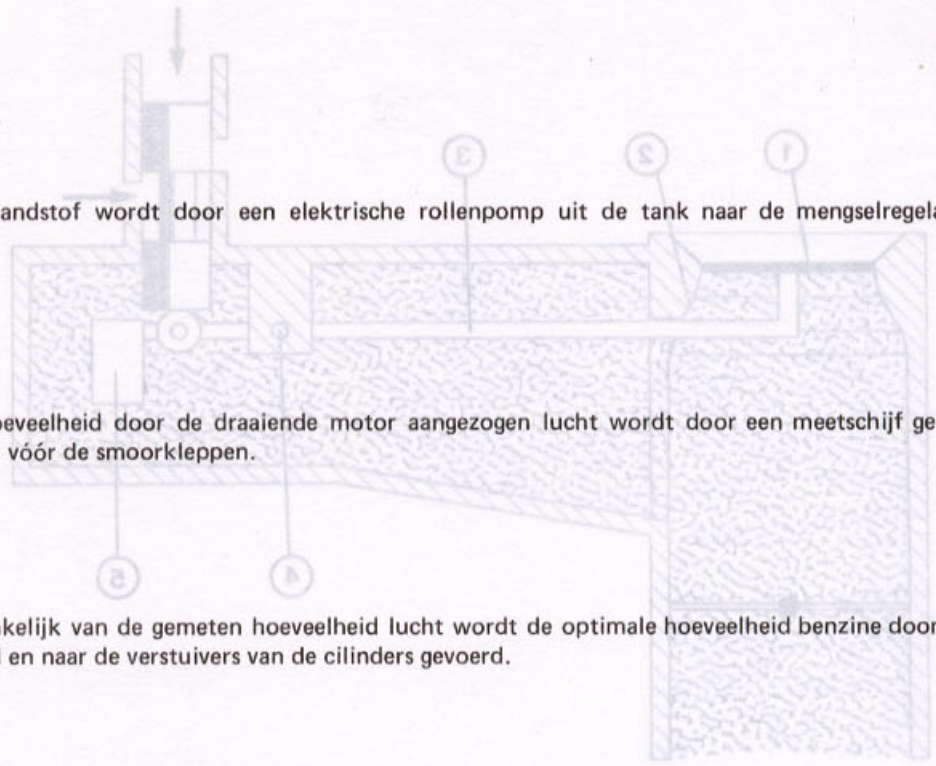
Benzine-injectie

K - Jetronic



1 - Benzinetank
2 - Benzine-opvoerpomp
3 - Accumulator
4 - Filter
5 - Mengselregelaar
6 - Balansdrukregelaar
7 - Verstuivers
8 - Koudstartsproeier
9 - Inrichting voor extra luchttoevoer
10 - Thermo-tijdcontact

WERKINGSPRINCIPE

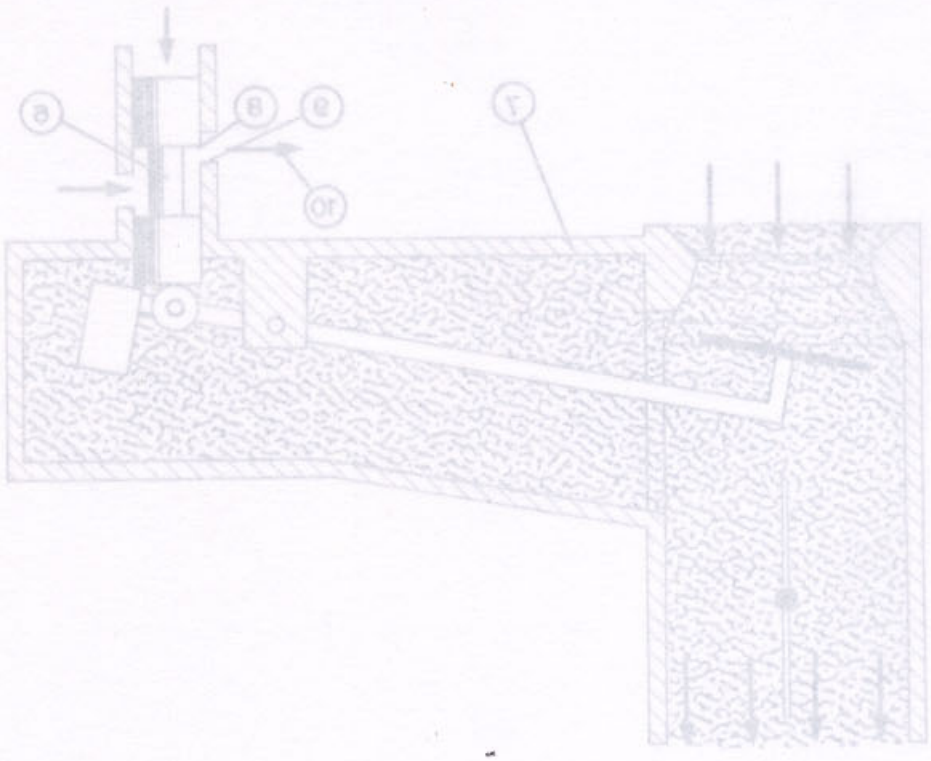


De brandstof wordt door een elektrische rollenpomp uit de tank naar de mengselregelaar gevoerd.

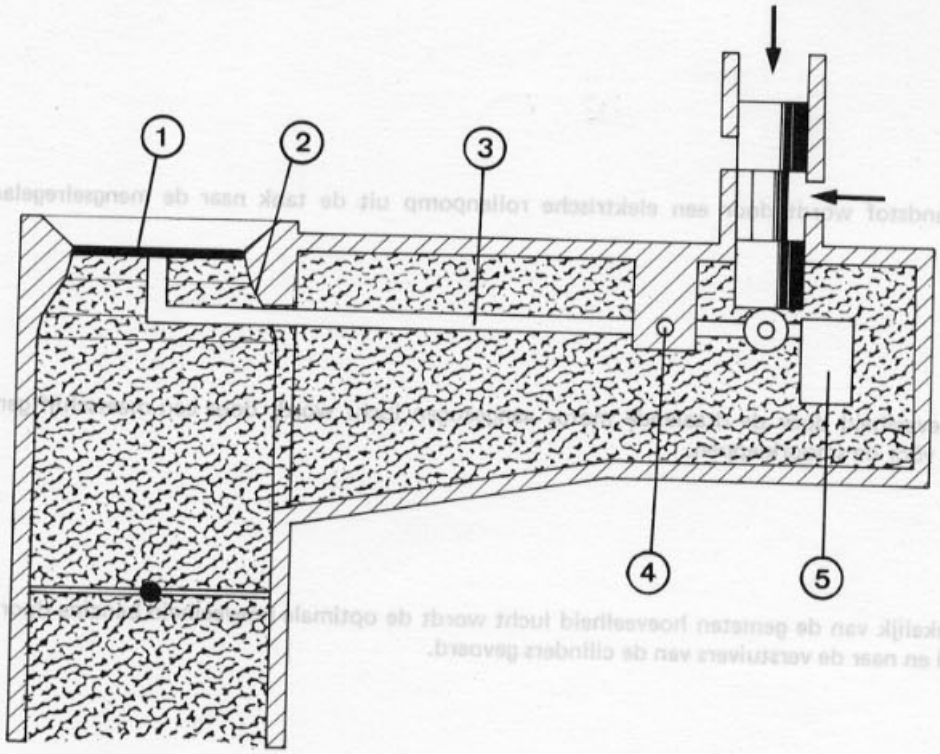
De hoeveelheid door de draaiende motor aangezogen lucht wordt door een meetschijf gemeten; deze schijf bevindt zich vóór de smoorkleppen.

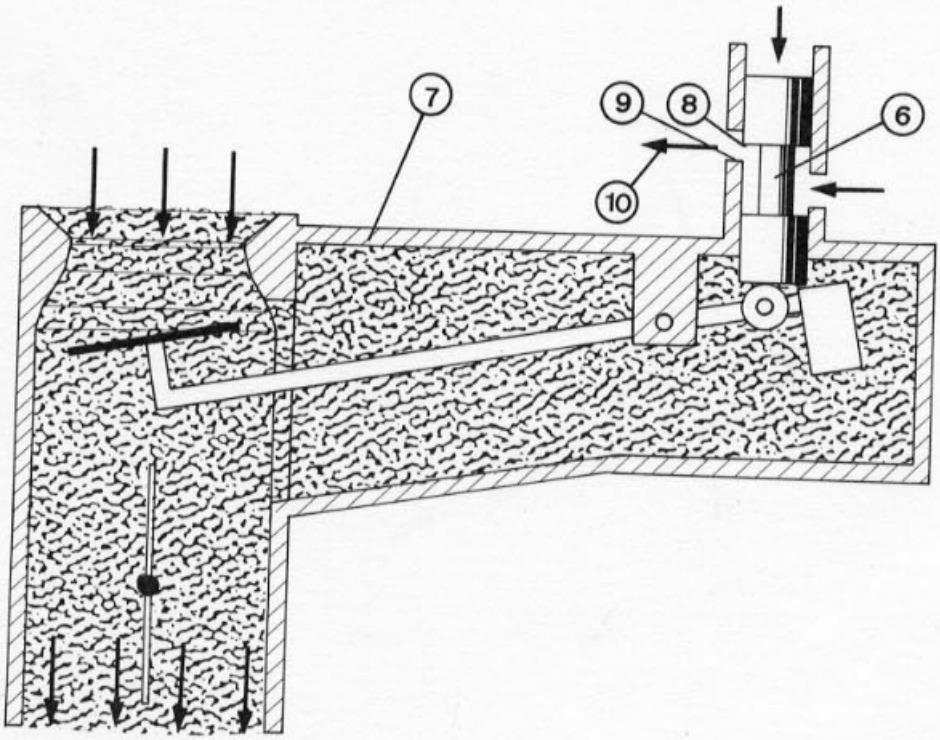
Afhankelijk van de gemeten hoeveelheid lucht wordt de optimale hoeveelheid benzine door de benzine-regelaar gedoseerd en naar de verstuivers van de cilinders gevoerd.

De luchtmeter en de benzineregelaar vormen samen een geheel dat de mengselregelaar wordt genoemd.



UITVOERING





UITVOERING

Meten van de luchthoeveelheid

De hierbij toegepaste methode volgt het principe van 'drijvende lichamen': een meetschijf **(1)** verplaatst zich in een venturi waarvan de conische boring onder verschillende hoeken is afgewerkt **(2)**; de schijf verplaatst zich zover tot de door de luchtstroom erop uitgeoefende kracht in evenwicht is met het gewicht van de schijf.

De luchtmeetschijf is gemonteerd op een balansarm **(3)** welke om de scharnierpen **(4)** kan bewegen.

Het eigen gewicht van de arm en de luchtmeetschijf is door een contra-gewicht **(5)** gecompenseerd.

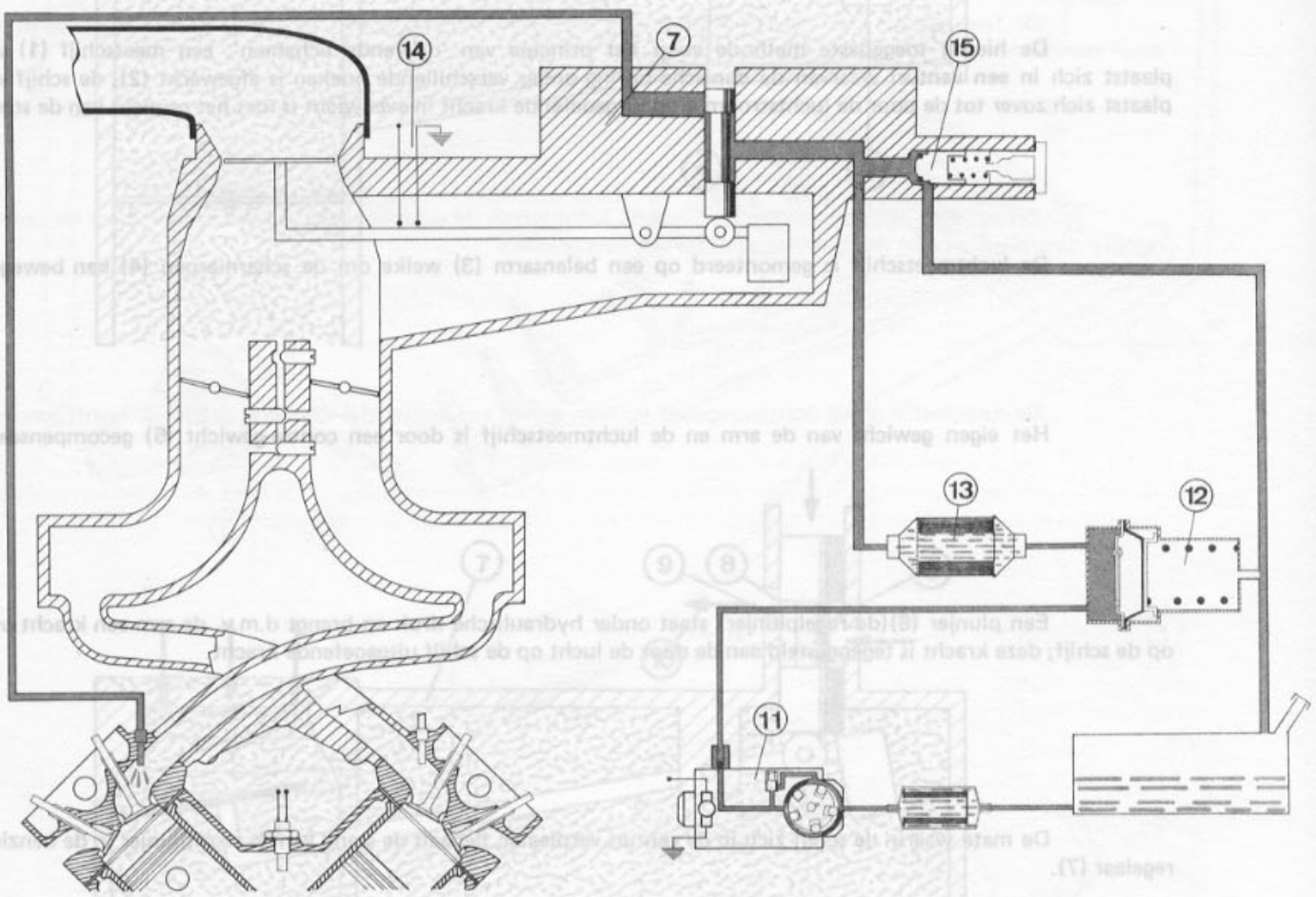
Een plunjer **(6)**(de regelplunjer) staat onder hydraulische druk en brengt d.m.v. de arm een kracht over op de schijf; deze kracht is tegengesteld aan de door de lucht op de schijf uitgeoefende kracht.

De mate waarin de schijf zich in de venturi verplaatst, bepaalt de stand van de regelplunjer in de benzine-regelaar **(7)**.

De horizontale rand **(8)** van het op kleinere diameter afgedraaide middengedeelte van de plunjer geeft een nauwkeurig bepaald rechthoekig gedeelte van de doorlaatsleuf **(9)** vrij.

De via die opening doorgelaten hoeveelheid benzine wordt naar de verstuivers **(10)** gevoerd.

BENZINETOEVOER



BENZINETOEVOER

BENZINETOEVOERCIRCUIT

Pomp

De benzineopvoerpomp **(11)** zuigt de benzine uit de tank en voert de benzine vervolgens via een drukaccumulator **(12)** en door een filter **(13)** naar de mengselregelaar **(7)**.

De pomp wordt bij het starten van de motor in werking gesteld; de voedingspanning voor de pomp wordt ingeschakeld door een relais dat op zijn beurt wordt gecommandeerd door de veiligheidsschakelaar **(14)** van de luchtmeetschijf; bij stilstaande motor is de voedingspanning voor de pomp uitgeschakeld.

Accumulator

De drukaccumulator heeft een drieledige functie:

- hij dempt het door de opvoerpomp veroorzaakte geluid,
- hij zorgt dat de verstuivers tijdens het starten voldoende benzine leveren, ongeacht het feit dat er dan weinig lucht wordt aangezogen, doordat hij in dat geval zorgt dat de druk in het systeem (de opvoerpompdruk) niet kan oplopen,
- hij zorgt bij stilstaande motor voor het handhaven van de druk, zodat de warme motor gemakkelijk kan worden gestart.

Balansdrukregelaar

De opvoerpompdruk wordt door de balansdrukregelaar **(15)** op een constante waarde gehouden, ongeacht de bedrijfsomstandigheden waaronder de motor werkt, of de variaties in de pompopbrengst.

De brandstof komt in de mengselregelaar via een kanaal dat de onderste en bovenste kamers van de drukverschilkleppen met elkaar verbindt.

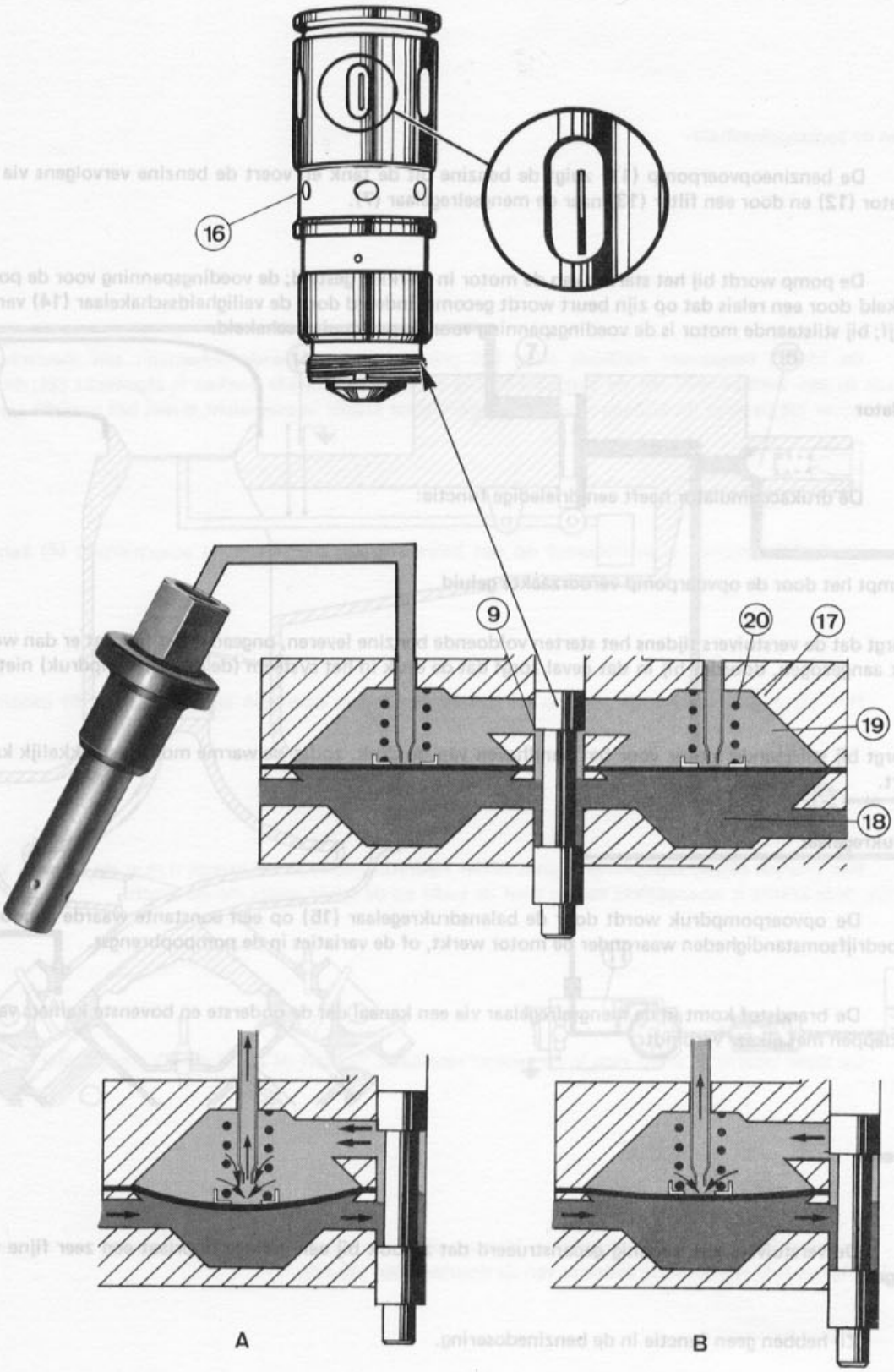
Verstuivers

De verstuivers zijn zodanig geconstrueerd dat zij ook bij een geringe doorlaat een zeer fijne verstuiving waarborgen.

Zij hebben geen functie in de benzinedosering.

Zij zijn niet voorzien van schroefdraad, maar zijn direct in de cilinderkop vastgeklemd en d.m.v. een geprofileerde rubber ring afgedicht.

MENGSELREGELAAR



MENGSELREGELAAR

De stand van de plunjer wordt bepaald door de stand van de luchtmeetschijf welke op zijn beurt afhankelijk is van de hoeveelheid lucht die door de venturi met zijn verschillend gevormde conische boring stroomt.

De benzine moet gelijkelijk over de verschillende cilinders van de motor worden verdeeld.

Het principe van deze verdeling berust op de nauwkeurige regeling van de vrijgegeven opening van de doorlaatsleuven **(9)** in de cilinder **(16)** van de mengselregelaar.

De cilinder heeft evenveel doorlaatsleuven als het aantal cilinders van de motor.

De kleppen in de drukverschilregelaar **(17)**, die met elke doorlaatsleuf in verbinding staat, zorgen ervoor dat de drukdaling over de doorlaatsleuven te allen tijde op een constante waarde blijft.

Een drukverschilklep omvat een door een stalen membraan van elkaar gescheiden onderste kamer **(18)** en bovenste kamer **(19)**.

De in de bovenste kamer heersende druk is 0,1 bar lager (het drukverschil) dan in de onderste kamer.

Dit drukverschil wordt veroorzaakt door een schroefveer **(20)** in de bovenste kamer.

Als de hoeveelheid benzine die via de doorlaatsleuven in de bovenste kamer stroomt toeneemt, loopt de druk in die kamer even op.

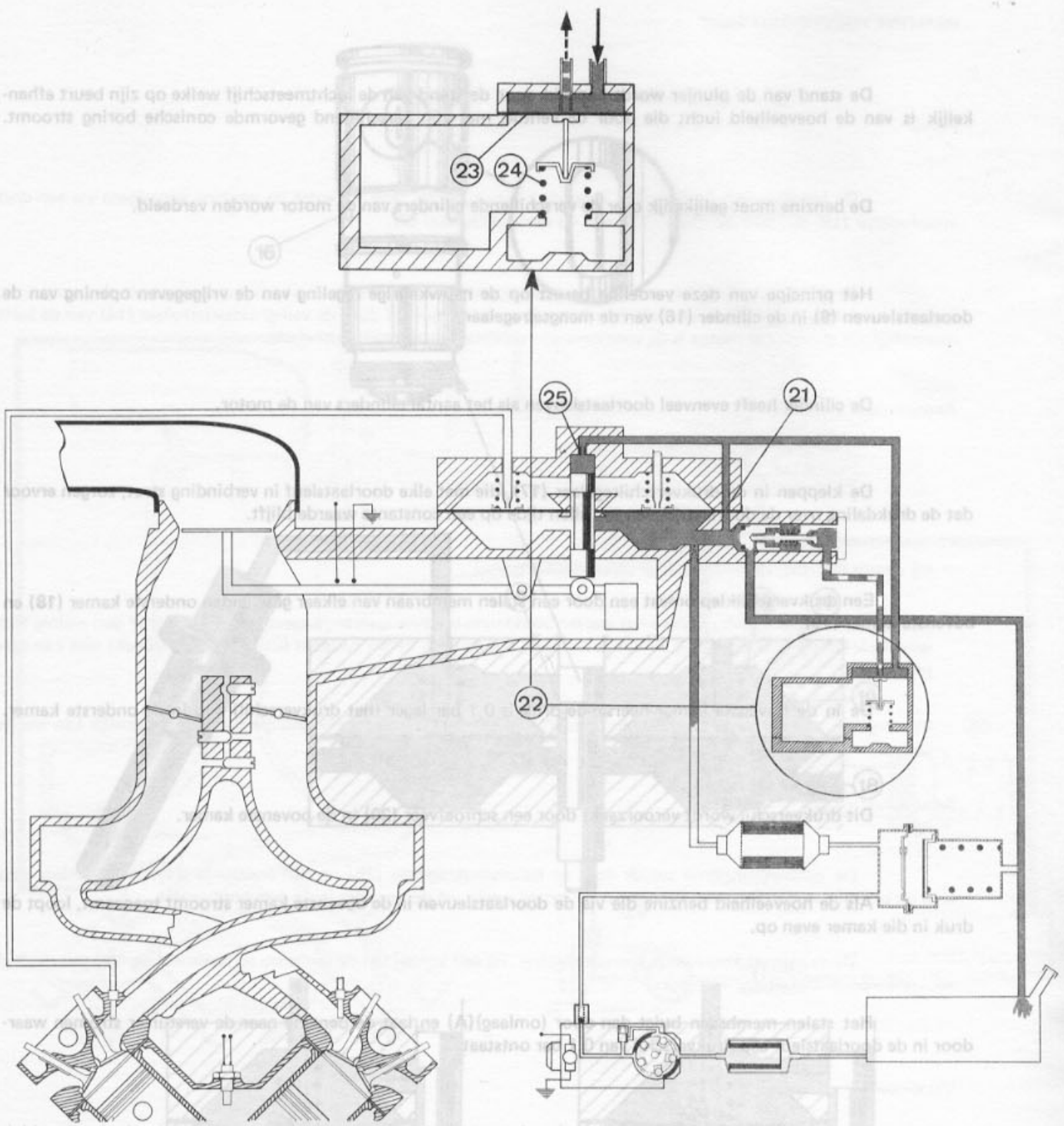
Het stalen membraan buigt dan door (omlaag)**(A)** en laat de benzine naar de verstuiver stromen waardoor in de doorlaatsleuf een drukverschil van 0,1 bar ontstaat.

Als de doorgelaten hoeveelheid benzine daarentegen afneemt, zorgt het membraan dat de doorlaat kleiner wordt **(B)**.

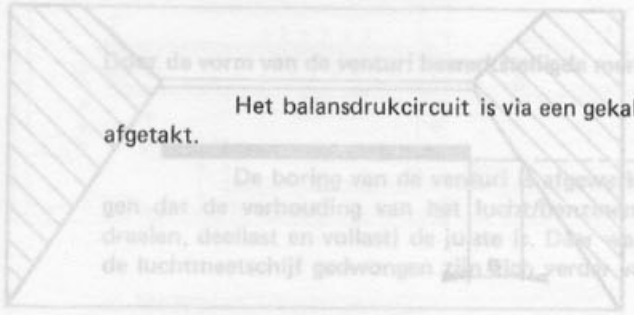
Door het constant blijvende drukverschil kan worden gesteld dat de via de verstuiver afgeleverde hoeveelheid benzine direct evenredig is aan het open staande gedeelte van de doorlaatsleuf.

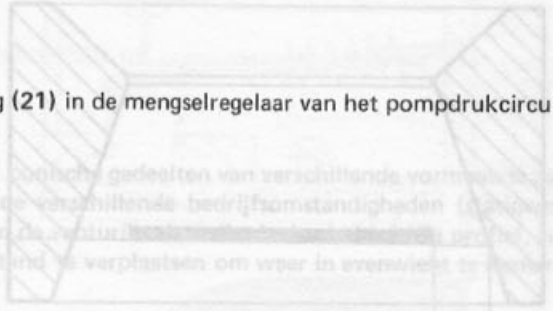
De grotere of kleinere opening van de doorlaatsleuven wordt bepaald door de stand van de regelplunjer.

BALANSDRUKCIRCUIT



BALANSDRUKCIRCUIT

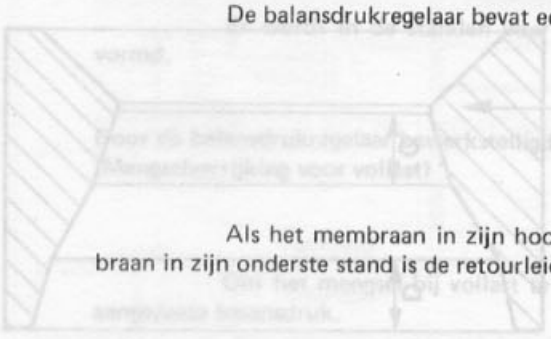




Het balansdrukcircuit is via een gekalibreerde boring **(21)** in de mengselregelaar van het pompdrukcircuit afgetakt.

De balansdruk wordt bepaald door de balansdrukregelaar **(22)** die met de mengselregelaar in verbinding staat.

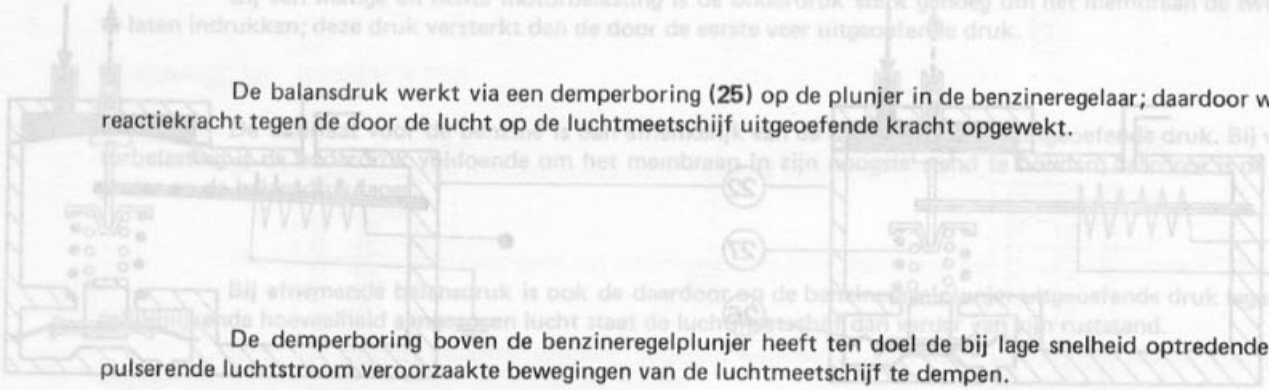
De balansdrukregelaar bevat een membraan **(23)** dat onder druk staat van een veer **(24)**.



Als het membraan in zijn hoogste stand staat, is de retourleiding naar de tank afgesloten; met het membraan in zijn onderste stand is de retourleiding open.

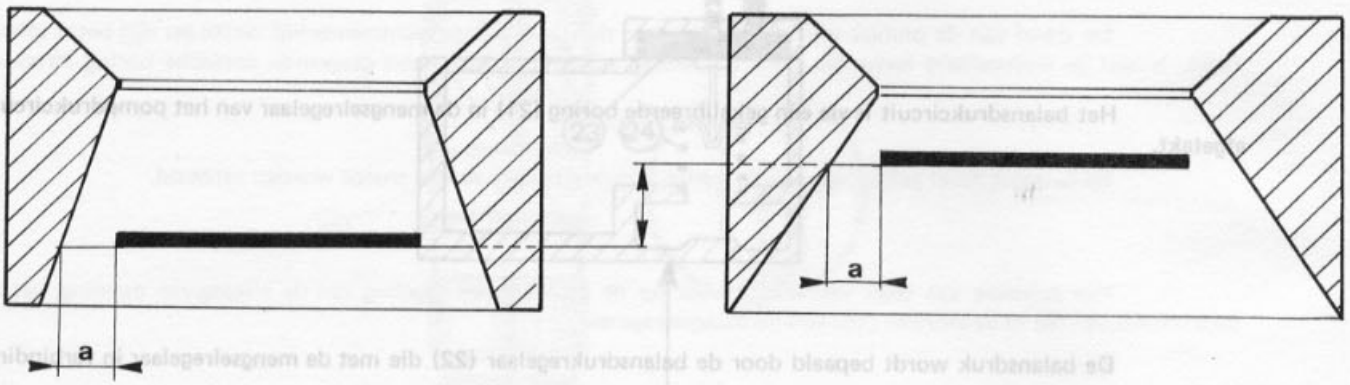
De waarde van de balansdruk wordt door de veer bepaald. De op het membraan uitgeoefende druk drukt de veer samen, waardoor de retourleiding wordt geopend.

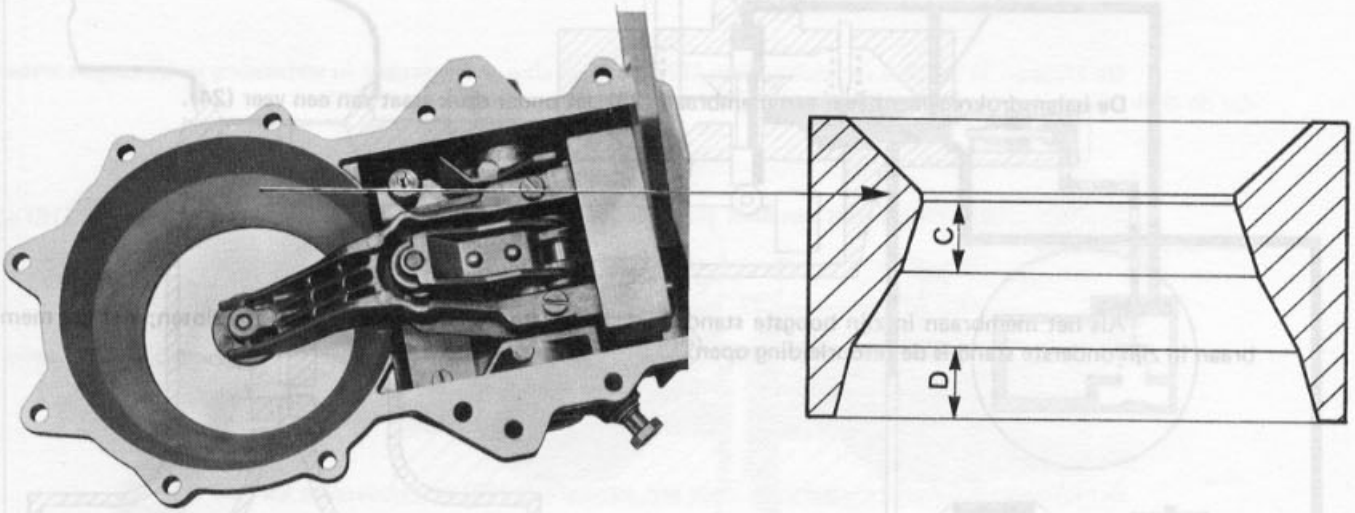
De balansdruk werkt via een demperboring **(25)** op de plunjer in de benzineregelaar; daardoor wordt een reactiekracht tegen de door de lucht op de luchtmeetschijf uitgeoefende kracht opgewekt.

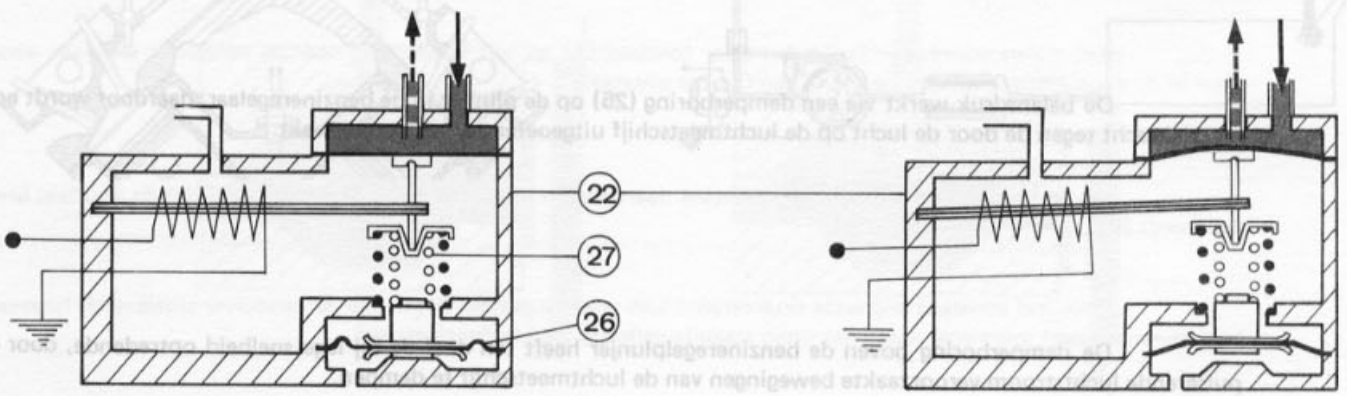


De demperboring boven de benzineregelplunjer heeft ten doel de bij lage snelheid optredende, door de pulserende luchtstroom veroorzaakte bewegingen van de luchtmeetschijf te dempen.

CORRECTIE-ORGANEN







Bij volgas

Bij stationair toerental en onder gedeeltelijke belasting

CORRECTIE-ORGANEN

MENGSELCORRECTIE IN VERBAND MET DE MOTORBELASTING

Door de vorm van de venturi bewerkstelligde mengselcorrectie

De boring van de venturi is afgewerkt in een aantal conische gedeelten van verschillende vorm om te zorgen dat de verhouding van het lucht/benzinemengsel onder de verschillende bedrijfsomstandigheden (stationair draaien, deellast en vollast) de juiste is. Daar waar de helling van de venturihoek steiler is dan het initiële profiel, zal de luchtmeetschijf gedwongen zijn zich verder vanuit zijn ruststand te verplaatsen om weer in evenwicht te komen.

Omgekeerd geldt dat, waar de conus meer 'open' is, de schijf dichter bij de ruststand zal staan.

Daarom zal de schijf in de twee uiterste zônes de regelplunjer verder oplichten dan het geval zou zijn bij een venturi met een constante hoek.

Er wordt in de standen voor stationair draaien **(C)** en voor vollast **(D)** dan ook een rijker mengsel gevormd.

Door de balansdrukregelaar bewerkstelligde mengselcorrectie
(Mengselverrijking voor vollast)

Om het mengsel bij vollast te kunnen verrijken, zorgt de balansdrukregelaar **(22)** in dat geval voor een aangepaste balansdruk.

Het direct van de motorbelasting afhankelijke element dat voor dat doel kan dienen is de onderdruk in het inlaatspruitstuk.

Het membraan **(26)** van de balansdrukregelaar, dat op een tweede veer **(27)** drukt, staat aan de bovenzijde onder invloed van de onderdruk in het inlaatspruitstuk en aan de onderzijde heerst atmosferische druk.

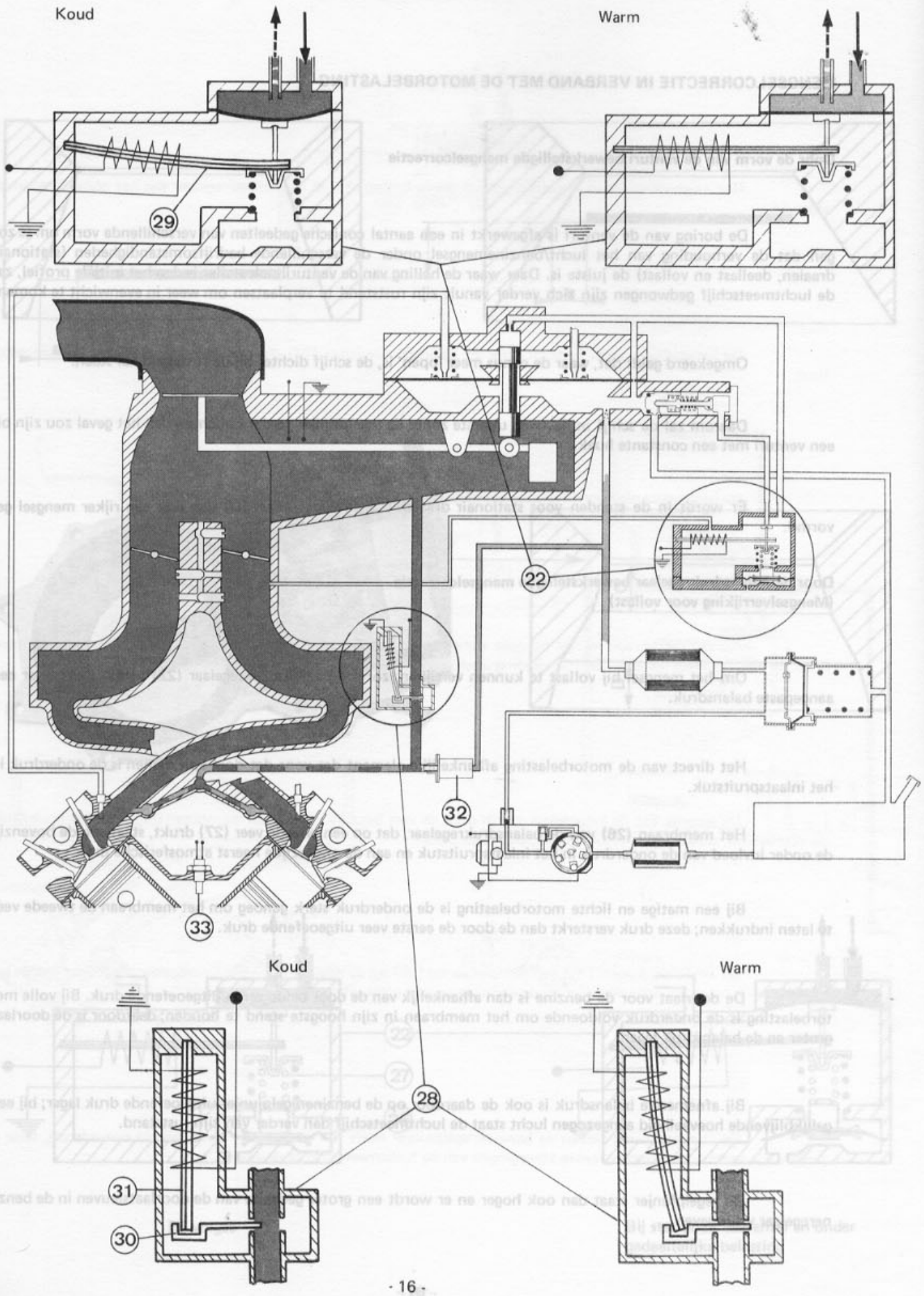
Bij een matige en lichte motorbelasting is de onderdruk sterk genoeg om het membraan de tweede veer te laten indrukken; deze druk versterkt dan de door de eerste veer uitgeoefende druk.

De doorlaat voor de benzine is dan afhankelijk van de door beide veren uitgeoefende druk. Bij volle motorbelasting is de onderdruk voldoende om het membraan in zijn hoogste stand te houden; daardoor is de doorlaat groter en de balansdruk lager.

Bij afnemende balansdruk is ook de daardoor op de benzineregelplunjer uitgeoefende druk lager; bij een gelijkblijvende hoeveelheid aangezogen lucht staat de luchtmeetschijf dan verder van zijn ruststand.

De regelplunjer staat dan ook hoger en er wordt een groter gedeelte van de doorlaatsleuven in de benzineregelaar vrijgegeven.

CORRECTIE-ORGANEN



Mengselcorrectie bij koude motor

Bij koude motor moet het mengsel rijker zijn en van dit rijkere mengsel moet tevens een grotere hoeveelheid in de cilinders worden gevoerd.

De mengselverrijking wordt door de balansdrukregelaar **(22)** tot stand gebracht en de toename van de hoeveelheid door een inrichting voor extra luchttoevoer **(28)**.

Zowel de correctie voor de balansdruk als de toevoer van extra lucht wordt geregeld d.m.v. een elektrisch verwarmde bi-metalen strip voor elk afzonderlijk.

a) MENGSELVERRIJKING

In koude toestand drukt de bi-metalen strip **(29)** de veren van de balansdrukregelaar in; daardoor wordt de doorlaat groter, zodat de balansdruk daalt en het mengsel rijker wordt.

Naarmate de bi-metalen strip warmer wordt, neemt de druk die hij op het veerschoteltje uitoefent progressief af; daardoor wordt de doorlaat kleiner, de balansdruk neemt toe en het mengsel wordt armer.

b) CIRCUIT VOOR EXTRA LUCHTTOEVOER

De voor dit circuit benodigde lucht wordt achter de luchtmeetschijf afgetakt, zodat de hoeveelheid toegevoerde extra lucht door de schijf is gemeten.

De benodigde extra luchttoevoer wordt door een klep **(30)** geregeld, welke door een elektrisch verwarmde bi-metalen strip **(31)** wordt bediend.

Zolang het bi-metaal nog koud is, staat de klep open en wordt er extra lucht in het inlaatspruitstuk toegelaten. Naarmate het bi-metaal warm wordt, wordt de extra luchttoevoer progressief afgesloten.

De extra luchttoevoerklep sluit pas volledig af nadat de door de balansdrukregelaar tot stand gebrachte mengselverrijking reeds is geëindigd, zodat de motor nog enige tijd versneld stationair blijft draaien.

c) KOUDSTARTSPROEIER (32)

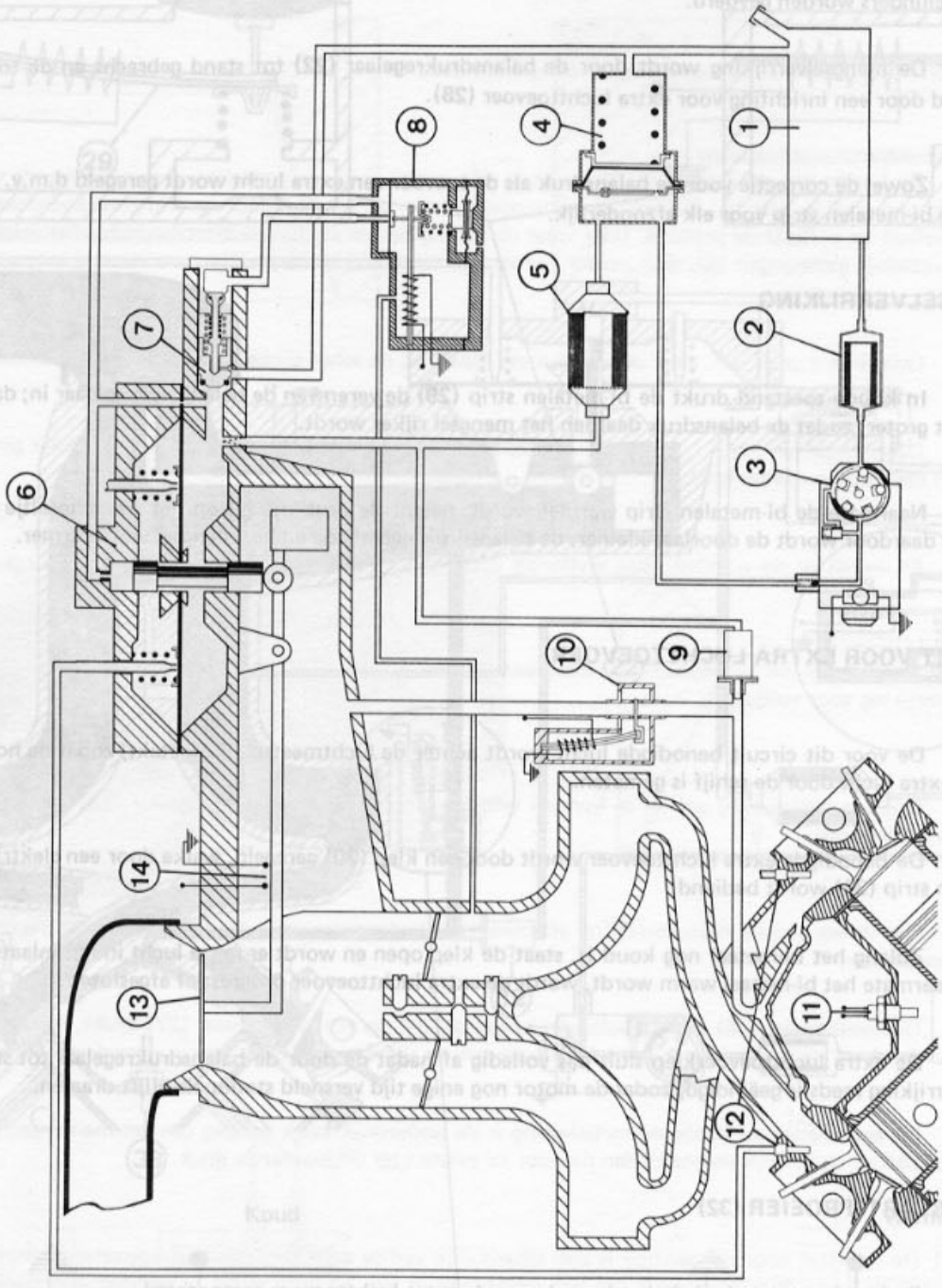
De koudstartsproeier is in het kanaal voor de extra luchttoevoer gemonteerd.

Het inschakelen geschiedt door het startcontact, in combinatie met een thermo-tijdcontact **(33)**.

Daardoor blijft de koudstartsproeier, ongeacht wanneer de startmotor wordt ingeschakeld, niet langer werken dan de motortemperatuur noodzakelijk maakt.

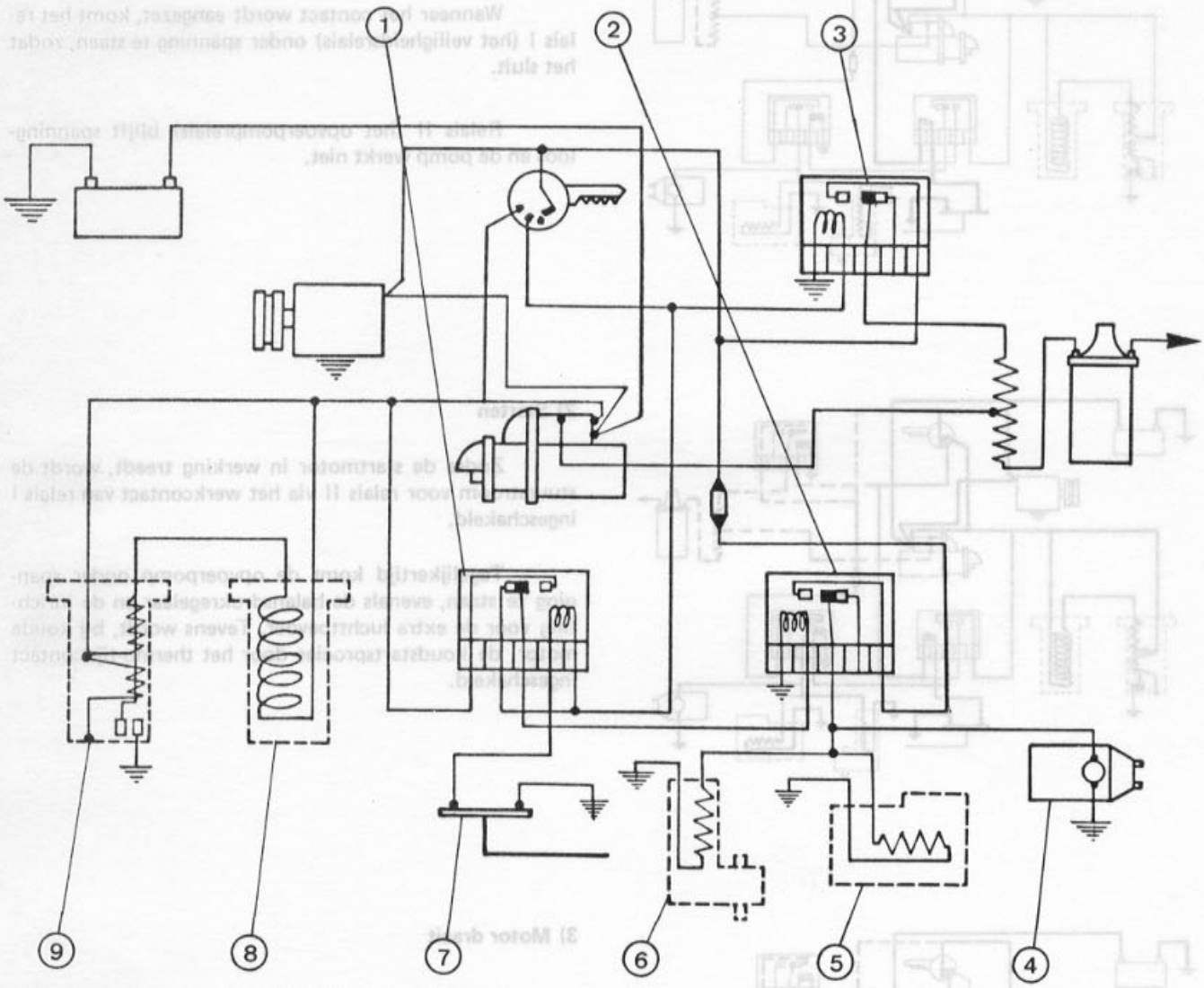
Bij warme motor levert de koudstartsproeier in het geheel geen benzine.

SCHEMATISCH OVERZICHT VAN DE ORGANEN

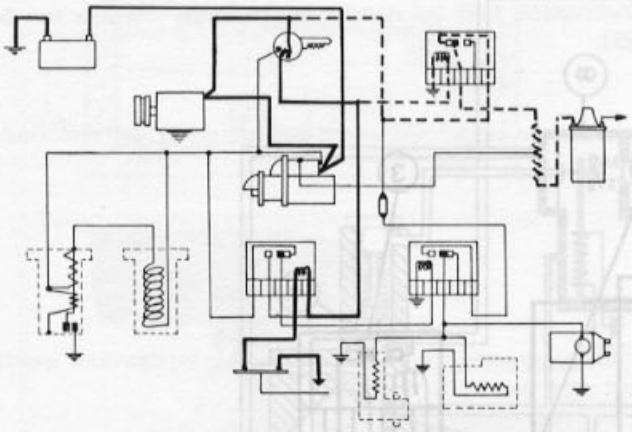


1 - Benzinetank
2 - Voorfilter
3 - Benzine-opvoerpomp
4 - Drukaccumulator
5 - Fijnfilter
6 - Mengselregelaar
7 - Opvoerdrukregelaar
8 - Balansdrukregelaar
9 - Koudstartsproeier
10 - Inrichting voor extra luchttoevoer
11 - Thermo-tijdcontact
12 - Verstuivers
13 - Luchtmeetschijf
14 - Veiligheidsschakelaar onder balansarm van luchtmeetschijf

ELEKTRISCH SCHEMA



1 - Relais I (Veiligheidsrelais)
2 - Relais II (Opvoerpomprelais)
3 - Ontstekingsrelais
4 - Elektrische benzine-opvoerpomp
5 - Balansdrukregelaar
6 - Inrichting voor extra luchttoevoer
7 - Veiligheidsschakelaar onder balansarm van luchtmeetschijf
8 - Koudstartsproeier
9 - Thermo-tijdcontact

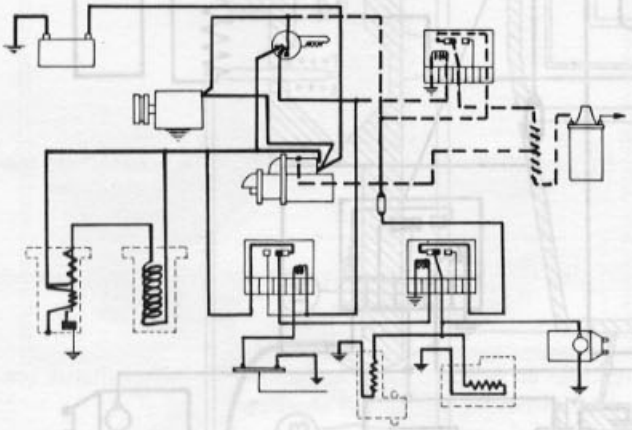


WERKING

1) Contact aan - Motor staat stil

Wanneer het contact wordt aangezet, komt het relais I (het veiligheidsrelais) onder spanning te staan, zodat het sluit.

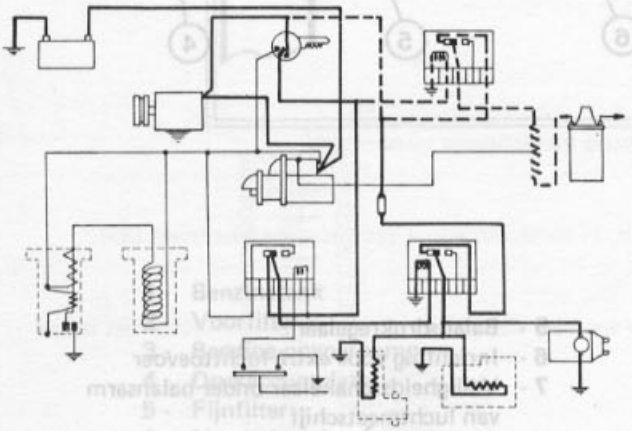
Relais II (het opvoerpomprelais) blijft spanningloos en de pomp werkt niet.



2) Starten

Zodra de startmotor in werking treedt, wordt de stuurstroom voor relais II via het werkcontact van relais I ingeschakeld.

Tegelijkertijd komt de opvoerpomp onder spanning te staan, evenals de balansdrukregelaar en de inrichting voor de extra luchttoevoer. Tevens wordt, bij koude motor, de koudstartsproeier door het thermo-tijdcontact ingeschakeld.



3) Motor draait

Zodra de motor lucht aanzuigt, verplaatst de luchtmeetschijf zich in de venturi en wordt de massaverbinding van relais I verbroken. Dit relais keert nu weer in zijn ruststand terug. Maar het relais II blijft bekrachtigd, zodat de opvoerpomp blijft werken.

N.B. - *Als de motor, om welke reden dan ook, afslaat, wordt de opvoerpomp onmiddellijk uitgeschakeld doordat de veiligheidsschakelaar onder de balansarm van de luchtmeetschijf sluit, waardoor de voedingspanning voor het relais II wordt verbroken.*