

BRANDSTOFTOEVOER EN ONTSTEKING

Alfa 75 turbo

Trainingscentrum

Alfa Romeo 

INHOUDSOVERZICHT

| | Pagina |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| INLEIDING | 1 |
| Algemeen | 1 |
| Alfa 75 Turbo | 1 |
| DELEN VAN LUCHTTOEVOER, BRANDSTOF- EN ONTSTEKINGSSYSTEEM | 5 |
| Funktiebeschrijving | 5 |
| Turbokompressor | 8 |
| Centrale regelunit brandstoftoevoer LE2-JETRONIC | 10 |
| Centrale regelunit ontsteking EZ 201K TURBO | 13 |
| BESCHRIJVING VAN DE AFZONDERLIJKE KOMPONENTEN | 15 |
| Luchthoeveelheidsmeter | 15 |
| Elektronisch hoofdrelais | 16 |
| Extra luchtschuif | 16 |
| Motortemperatuursensor | 17 |
| Pingeldetector | 18 |
| Hall-gever | 19 |
| Elektrische regelklep | 20 |
| Gasklepstandmeter en brandstofstopshakelaar | 21 |
| Verstuivers | 21 |
| Drukregelaar | 22 |
| Trillingsdemper | 23 |
| DIAGNOSE STELLEN ALFA 75 TURBO | 25 |
| Vorbereidende werkzaamheden | 25 |
| Voltmetingen | 25 |
| Ohm-metingen | 27 |
| ELEKTRISCH SCHEMA VAN DE KOMPONENTEN VOOR BRANDSTOFTOEVOER EN ONSTEKING | 29 |

INLEIDING

ALGEMEEN

Een hoog vermogen, een minimaal brandstofverbruik en schone uitlaatgassen zijn de benodigde rekvisieten voor een motor van moderne konstruktie.

De traditionele ontsteking- en brandstoftoevoer-systemen zijn wel technisch geleidelijk beter ontwikkeld, doch kunnen alleen gedeeltelijk de problematiek in het spel van motorvoeding en ontsteking oplossen.

Het optimaal funktionieren van deze systemen kan alleen bereikt worden als men daarmee korrekties kan uitvoeren, die verkregen worden uit de bedrijfsomstandigheden van de motor.

Daartoe dienen sensoren, die gegevens over het funktionieren van de motor doorgeven aan centrale regelunits (computers), die op hun beurt zorgen voor korrigerende kommando's voor brandstoftoevoer en ontsteking.

ALFA 75 TURBO

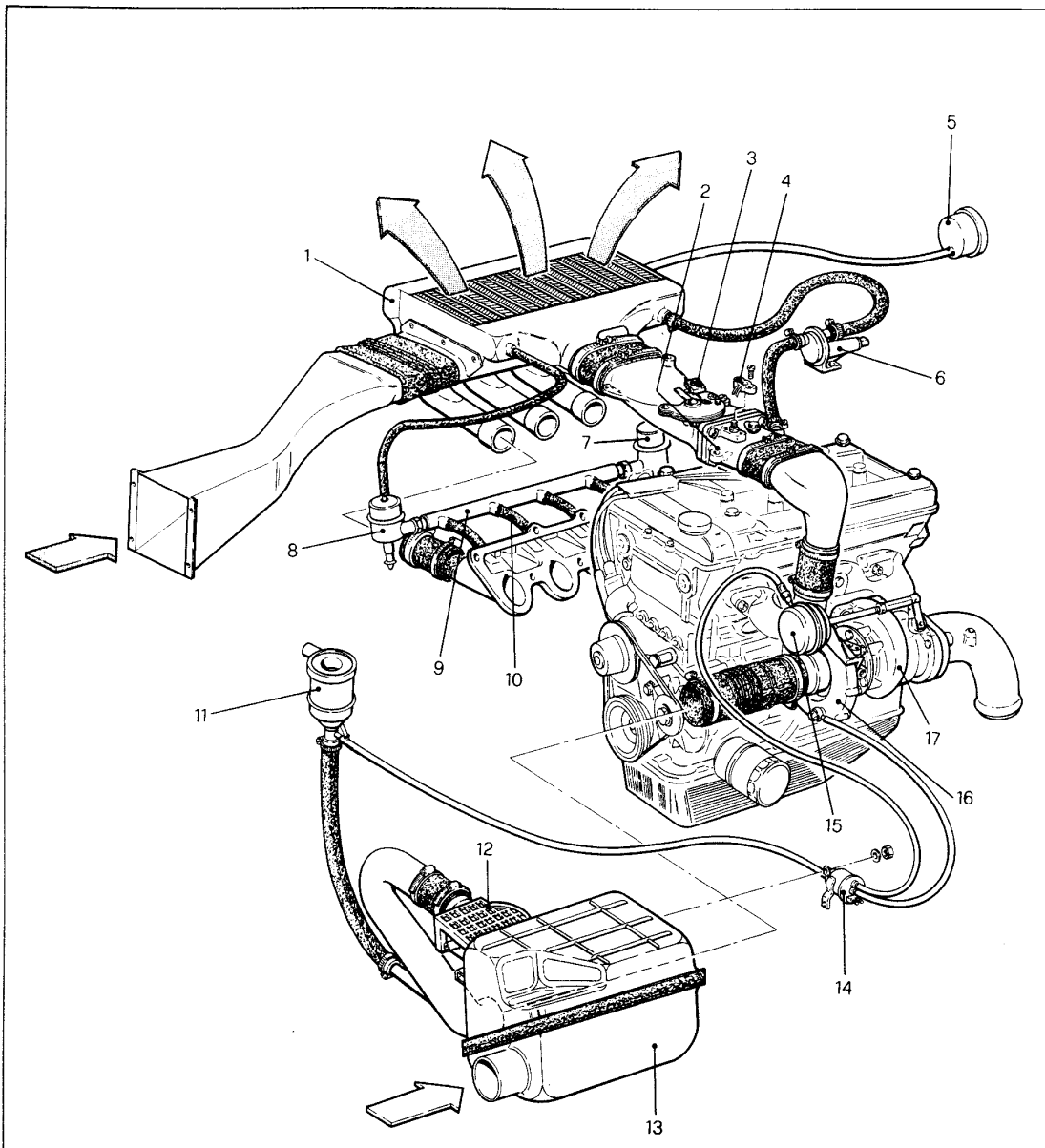
De ALFA 75 TURBO bezit twee centrale regelunits waarvan de ene voorziet in de meest gunstige brandstoftoevoer en de andere het ontstekingstijdstip regelt. Dit laatste in samenhang met motorbelasting en turbodruk.

In tegenstelling tot de mechanische werkwijze hebben elektronische systemen het voordeel een heel precies antwoord te geven (OUTPUT) op de van de sensoren verkregen ingangssignalen (INPUT).

De centrale regelunit EZ 201K TURBO heeft alle benodigde ontstekingsgegevens in zijn geheugen opgeslagen en past het juiste ontstekingstijdstip aan, aan de mathematisch door de LE2-JETRONIC-computer berekende inspuihoeveelheid.

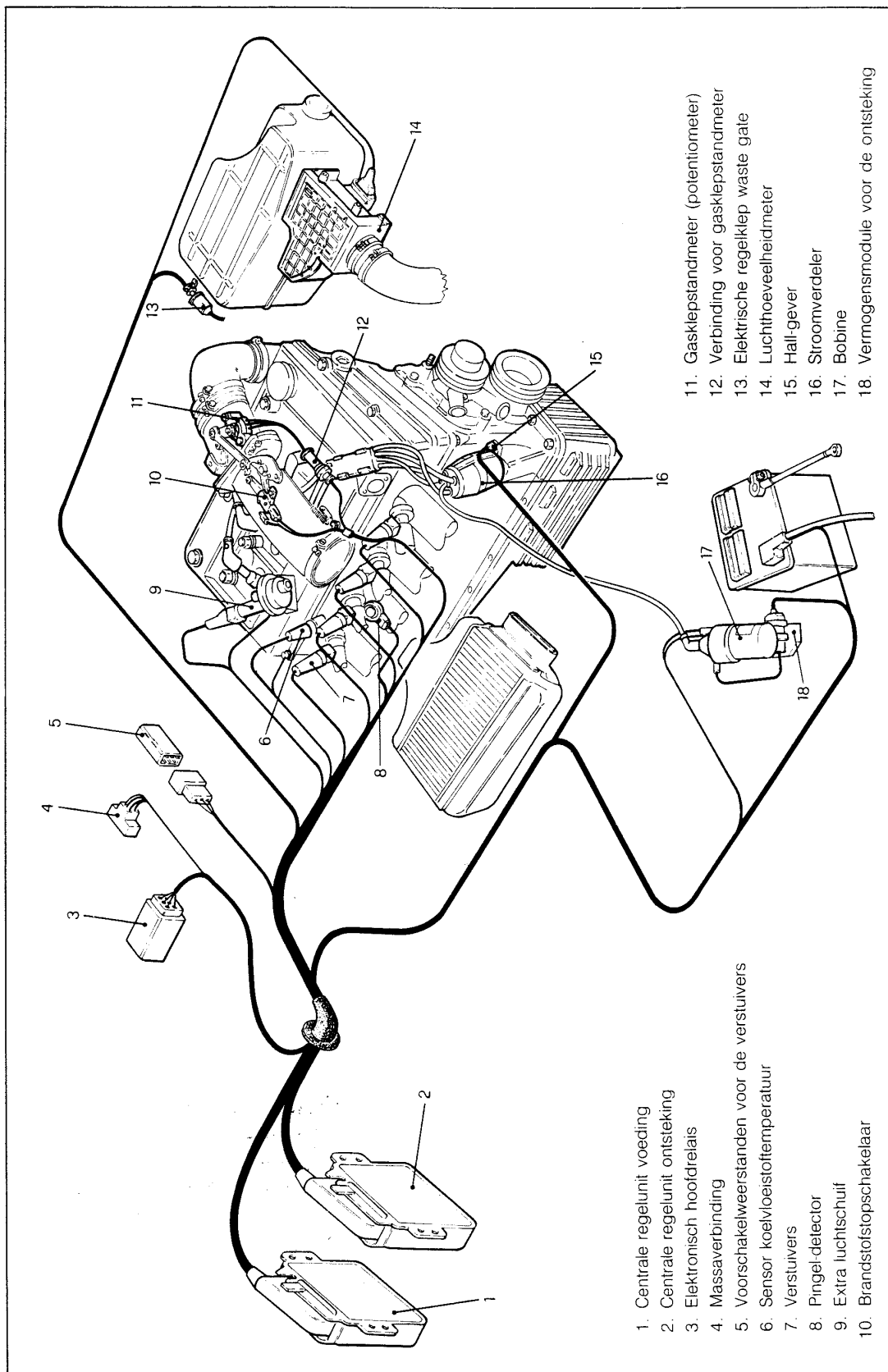
Het resultaat is een optimaal brandstofverbruik en motorvermogen terwijl de uitlaatgas-emissie binnen de daarvoor gestelde normen blijft.

Uit bovenstaande blijkt duidelijk dat er met elektronika geen limieten bestaan bij het verkrijgen van ideale kondities voor motorvoeding en ontsteking.



- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Interkoeler | 10. Verstuivers |
| 2. Gaskleppenhuys | 11. Olie-afscheider |
| 3. Brandstofstopschakelaar | 12. Luchthoeveelheidmeter |
| 4. Gasklepstandmeter (potentiometer) | 13. Luchtfiler |
| 5. Turbodrukmeter | 14. Electriche regelklep voor de waste gate |
| 6. Extra luchtschuf | 15. Overdrukklep (WASTE GATE) |
| 7. Trillingsdemper | 16. Kompressor |
| 8. Bezinedrukregelaar | 17. Turbine |
| 9. Benzineverdeellding | |

Figuur 1. Delen van de brandstof- en luchttoevoer



Figuur 2. Voornaamste componenten en hun bekabeling

DELEN VAN LUCHTTOEVOER, BRANDSTOF- EN ONTSTEKINGSSYSTEEM

FUNKTIEBESCHRIJVING (zie fig. 3)

De bezine wordt door beide brandstofpompen **30** en **31** uit tank **1** naar verstuivers **27** gepompt. In de leiding is een trillingsdemper **3** opgenomen.

Drukregelaar **9** bepaalt de druk in verdeelleiding **7** waarop de verstuivers zijn aangesloten. De drukregelaar wordt gestuurd door de inlaatluchtdruk van de interkoeler en houdt het verschil in absolute druk in het inlaatspruitstuk en bezine-inspuitdruk konstant.

Als de benzine-inspuitdruk een vooraf ingestelde waarde van 3 bar te boven gaat, zorgt de drukregelaar dat het teveel aan bezine terugstroomt naar de tank. Zodoende wordt de hoeveelheid ingespoten brandstof alleen bepaald door de injectietijd die vastgesteld wordt door de centrale regelunit voor de voeding **11**. De injectietijd is afhankelijk van de hoeveelheid inlaatlucht, diens temperatuur en de motortemperatuur.

Hoeveelheid inlaatlucht en inlaatluchttemperatuur worden doorgegeven door luchtmeter **16** en inlaatluchttemperatuursensor **17** terwijl de motortemperatuursignalen worden ontvangen van sensor **21**.

Inlaatlucht stroomt via luchtmeter **16** naar turbokompressor **19** waar zij gekomprimeerd wordt en verder naar het gaskleppenhuis **4**.

Het gaskleppenhuis bezit twee met elkaar verbonden gaskleppen, waarvan de tweede begint te openen als de eerste circa 40° geopend is.

De openingshoek van de gaskleppen wordt doorgegeven aan potentiometer **8** die een bijbehorend signaal zendt aan de centrale regelunit voor de ontsteking.

Op het gaskleppenhuis is een brandstofstopschakelaar **6** gemonteerd. Als het gaspedaal wordt losgelaten, stuurt deze schakelaar een signaal aan de centrale regelunit voor de voeding **11** die de brandstoftoevoer naar de verstuivers onderbreekt.

Voordat de gekomprimeerde lucht via het gaskleppenhuis de cylinders ingaat, passeert zij interkoeler **2**. Deze koelt de inlaatlucht, wat tot doel heeft het motorrendement te verhogen.

Eventueel pingelen of "knocken" van de motor wordt doorgegeven door pingeldetector **22**. Deze zendt een signaal naar de centrale regelunit voor de ontsteking **13**, die het ontstekingstijdstip corrigeert (verlaat) om het pingelen te elimineren. Als deze aanpassing van het ontstekingstijdstip niet voldoende is om bovengenoemd verschijnsel tegen te gaan, voorziet de centrale regelunit door middel van elektrische regelklep **15** in afregeling van "WASTE GATE" **18**, teneinde de turbodruk te verlagen.

Onder normale bedrijfsomstandigheden wordt de turbodruk afgeregeld door de centrale regelunit voor de ontsteking, afhankelijk van een door potentiometer **8** afgegeven signaal voor de gasklepstand, een door de Hallgever **24** afgegeven toerentalsignaal en door het motorrendement.

Het starten van de motor wordt mogelijk gemaakt door het elektronisch hoofdreleis **12** en door de centrale regelunits **11** en **13**.

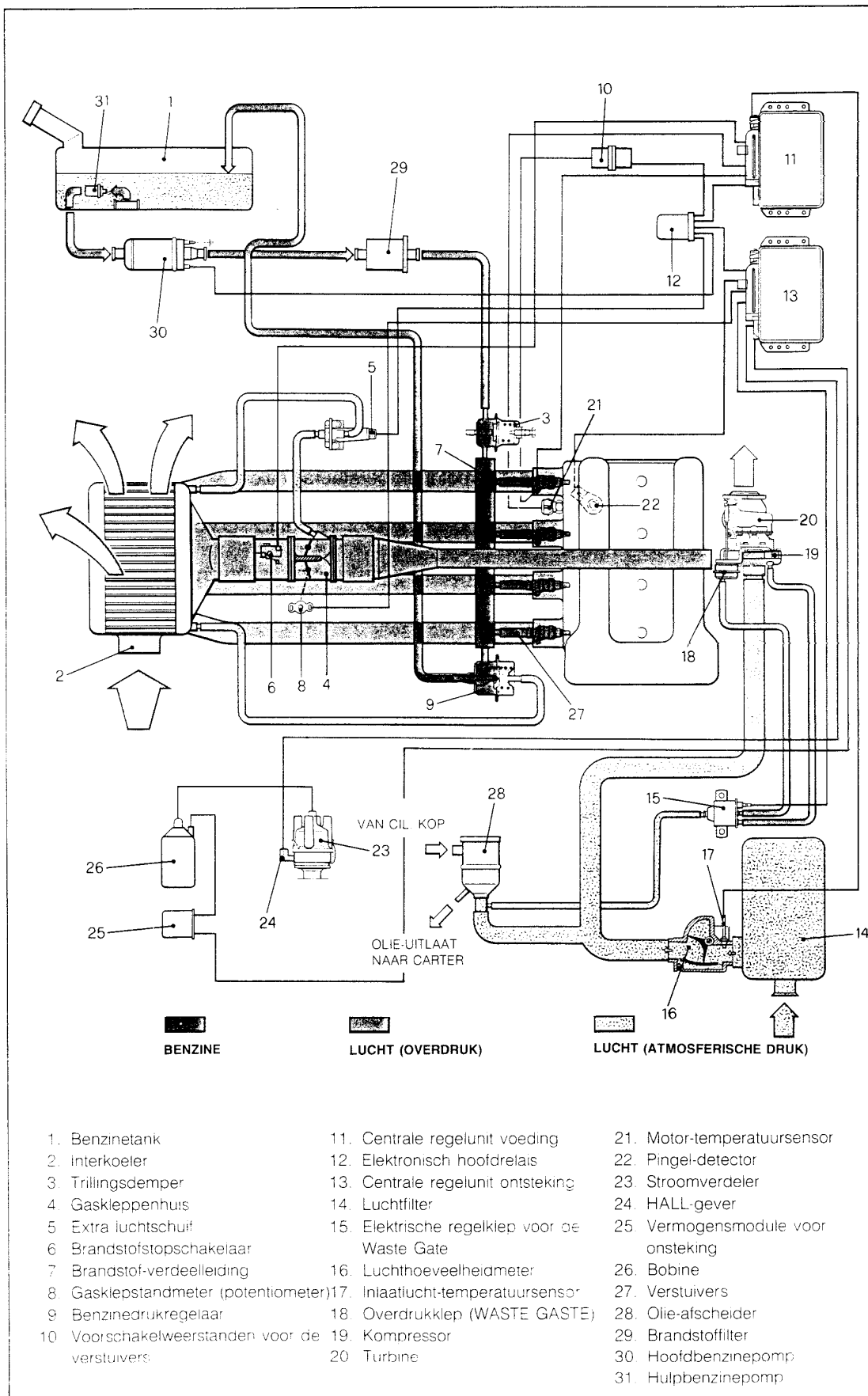
Het elektronisch hoofdreleis, dat zijn spanning krijgt via het kontaktslot, wordt bekrachtigd en voedt de beide centrale regelunits, beide benzinepompen en de verstuivers.

Na het starten blijft het relais bekrachtigd door de voedingsspanning van bobine **26** en door het motor-toerentalsignaal, afgegeven door de centrale regelunit voor de ontsteking.

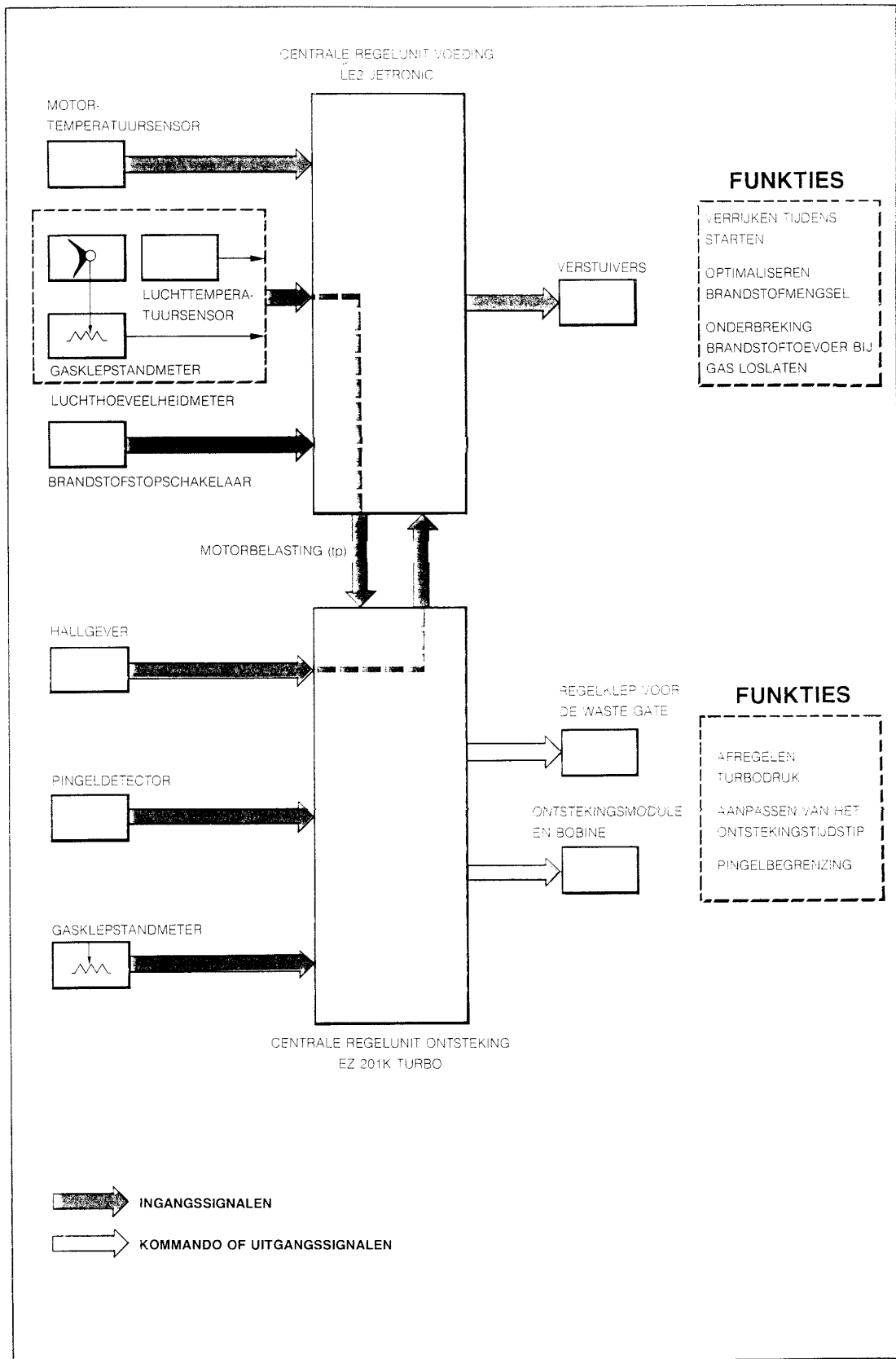
Als een van deze laatstgenoemde twee signalen ontbreekt, wordt het elektronisch hoofdreleis uitgeschakeld om zodoende de voedingsspanning voor de delen van het brandstofsysteem te onderbreken.

In de opwarmfase moet de motor versneld stationair kunnen draaien. Dat is mogelijk door extra luchtschuif **5** die in een by-pass op het gaskleppenhuis **4** is geplaatst.

Door aanvoer van extra lucht door de luchthoeveelheidmeter wordt ook meer benzine ingespoten met als gevolg dat de motor sneller draait. Tijdens het opwarmen van de motor sluit de extra luchtschuif geleidelijk af.



Figuur 3. Schema luchttoevoer, brandstof en ontstekingssysteem



Figuur 4. Funktieschema

TURBOKOMPRESSOR

WERKINGSPRINCIPE

Het vermogen van een motor is direkt evenredig aan de hoeveelheid lucht en aan de korresponderende hoeveelheid brandstof die in de cilinders gebracht kan worden. Het is dus mogelijk een hoger vermogen te krijgen door een grotere hoeveelheid lucht aan te voeren dan die de motor zelf kan aanzuigen.

Deze grotere luchthoeveelheid (in gewichtsdelen) staat een betere verbranding van de toegevoegde brandstof toe en als konsekwentie wordt meer arbeid geleverd, dus een hoger vermogen bereikt.

In principe bestaat de turbokompressor uit twee schoepenwielen op één as.

De as draait in lagers die gesmeerd worden door het smeersysteem van de motor.

Eén schoepenwiel, de turbine, is opgenomen in het uitlaatspruitstuk van de motor en gaat draaien door de energie van de langsstromende uitlaatgassen.

Het andere schoepenwiel, de kompressor, draait met dezelfde snelheid.

Deze kompressor is geïntegreerd in het inlaatspruitstuk en perst de inlaatlucht samen door de vorm en draaisnelheid van de schoepen. De gekomprimeerde lucht wordt verder door het inlaatspruitstuk gevoerd en dan in de cilinders geblazen.

Door verhogen van het motortoerental zal ook de draaisnelheid van turbine- en kompressorwiel groter worden met als gevolg dat een grotere luchthoeveelheid de motor wordt ingeblazen.

Hierdoor zal het vermogen toenemen evenals de uitlaatgasstroom die de turbine nog sneller doet draaien.

Om schade aan de turbokompressor of aan de motor te voorkomen, is het nodig gebleken een overdrukregelsysteem toe te passen om de draaisnelheid van het turbinewiel te beperken.

Deze overdrukklep, de zgn. WASTE GATE, bestaat voornamelijk uit een membraan en een veer die de klep opent als de maximale turbodruk is bereikt. Hij laat dan een deel van de uitlaatgassen direct door een by-pass, buiten de turbine om, in de uitlaatpijp stromen om zo de draaisnelheid van de turbo te verminderen.

SMERING EN KOELING

Een turbokompressor is zowel mechanisch als thermisch zeer zwaar belast.

De grote draaisnelheid en de hoge temperaturen, die bereikt worden als gevolg van de langs de turbine stromende uitlaatgassen, zorgen voor zware arbeidsomstandigheden voor de turbo. Om een levensduur te verkrijgen die te vergelijken is met die van de motor waarop een turbo wordt gemonteerd, is het nodig niet alleen een goede smering te kunnen garanderen, doch ook in te staan voor efficiënte koeling.

Voor deze smering en koeling zorgt de motorolie, die naar de turbo geleid wordt, om de draaiende delen te smeren en daaraan tegelijkertijd een grote hoeveelheid warmte te onttrekken en zodoende de materiaaltemperaturen binnen toelaatbare grenzen te houden.

Voor motoren met een hoog vermogen echter kan dit systeem onvoldoende zijn, omdat motorolie aan scheikundige verandering onderhevig is als deze in contact komt met extreem hete onderdelen. Door oververhitting verliest de olie zijn goede smeereigenschappen en vormt koolstofdeeltjes die zich afzetten op de draaiende delen van de turbo. Zij kunnen het vastlopen van de turbo veroorzaken.

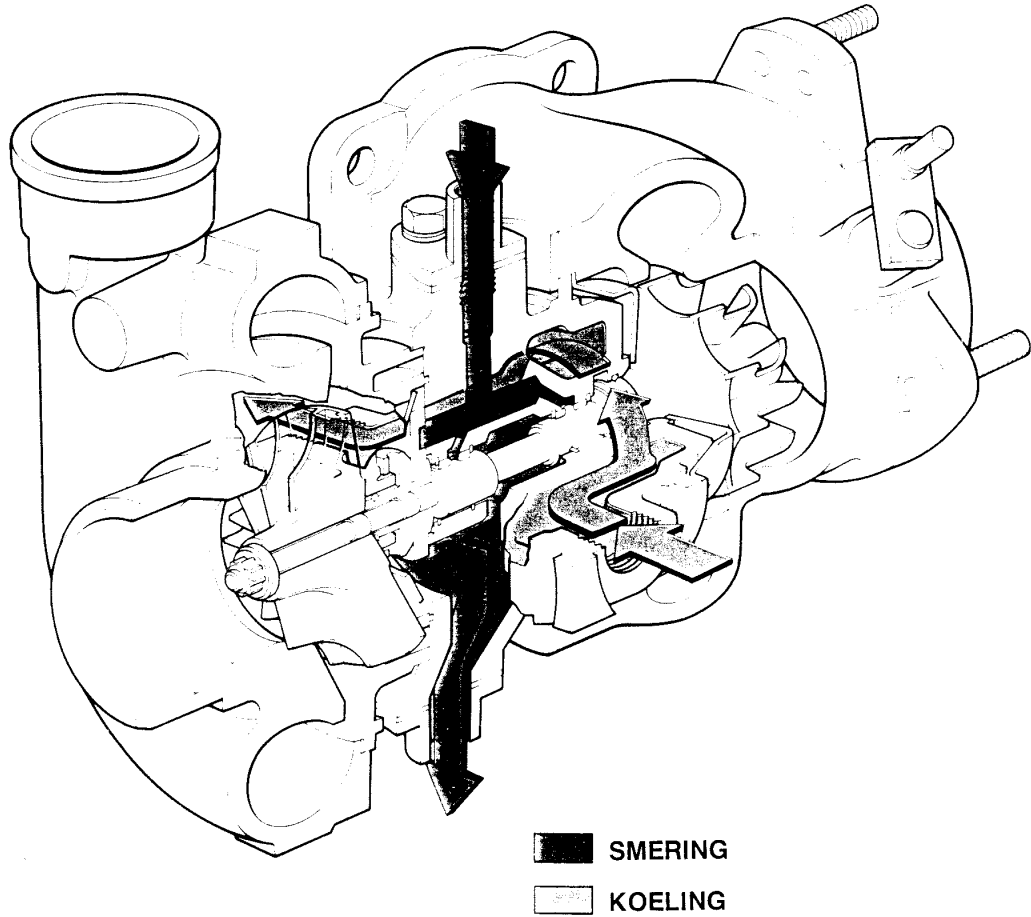
Dit euvel kan zich hoofdzakelijk voordoen als, na gebruik van de auto onder zware belasting, de motor meteen wordt afgezet. Er blijft dan een klein beetje olie achter in de turbo waarin nu zeer hoge temperaturen heersen. Daarom bevelen fabrikanten van turbokompressoren aan, motoren nog even stationair te laten draaien voordat zij worden afgezet. Om dezelfde reden is het raadzaam, speciaal in gebieden met een koud klimaat, de turbo niet volledig te laten meewerken totdat de motor op bedrijfstemperatuur is, om verzekerd te zijn van goede smering en koeling.

Bij de ALFA 75 TURBO BENZINE zijn deze problemen opgelost door in de turbokompressor de circulerende olie te koelen met het motorkoelwater.

Op deze manier is het mogelijk gebleken het motorvermogen aanzienlijk te verhogen en tegelijkertijd de turbokompressor betrouwbaar te houden.

Het koelwater zorgt namelijk dat de thermische belasting van de turbomaterialen binnen redelijke grenzen blijft. De motorolie is niet meer onderhevig aan scheikundige veranderingen als gevolg

van te hoge temperaturen en zorgt voor een goede smering van alle componenten. Ook het gevaar van vreten of vastlopen van de turbo is voorgoed voorbij omdat er een goede oliefilm op de te smeren oppervlakken aanwezig is en er zich geen koolstofdeeltjes kunnen afzetten op de draaiende delen. Als de motor meteen wordt afgezet nadat voor langere tijd hoge prestaties zijn gevraagd, kan het koelwater dat in de turbokompressor achterblijft, zorgen voor voldoende warmte-overdracht. Zo wordt ook verhinderd dat de smeeroilie, in contact met de hete turbodelen, degradeert. Bij het opnieuw starten van de motor wordt zodoende een probleemloos functioneren van de turbokompressor gegarandeerd.



CENTRALE REGELUNIT BRANDSTOFTOEVOER LE 2-JETRONIC

De taken van de regelunit (computer) zijn:

- Mengselverrijking bij koude start zonder gebruik van extra verstuiver.
- Optimalisering van het brandstof-luchtmengsel onder diverse klimatologische en bedrijfsomstandigheden van de motor.
- Onderbreken van de brandstoftoevoer bij gas loslaten.

STARTEN

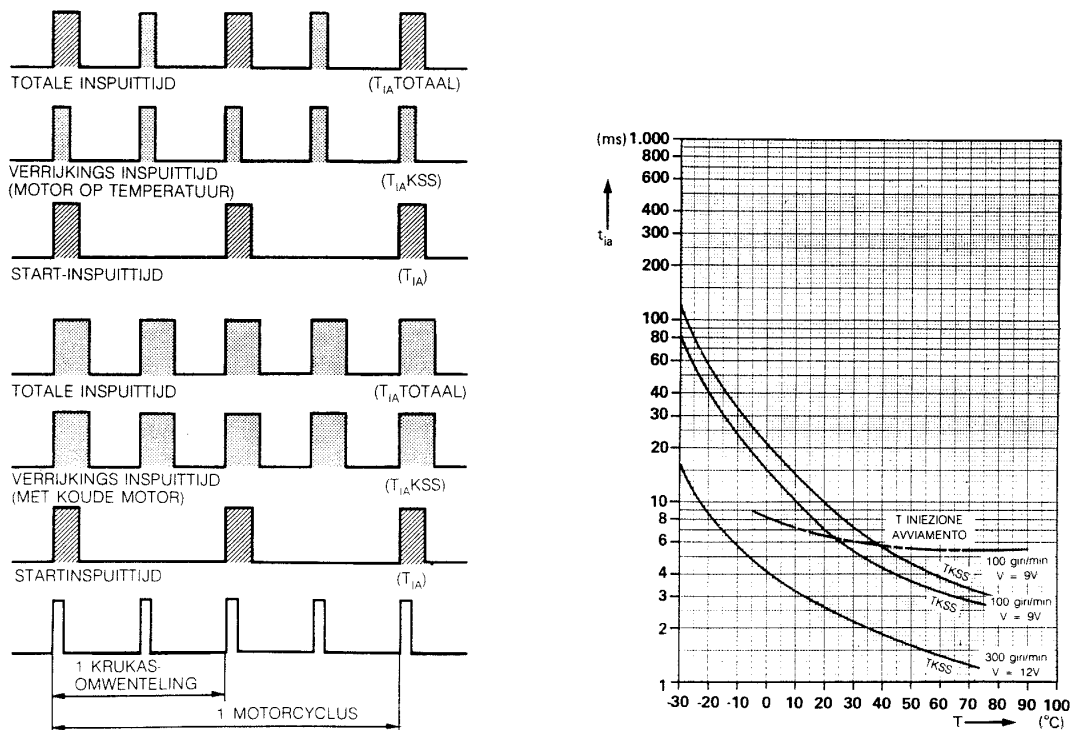
Tijdens de koude start heeft de motor een verrijkt mengsel nodig waarvan de verrijking afhankelijk is van de motortemperatuur. Bij het voorgaande inspuitsysteem van het type JETRONIC werd gebruik gemaakt van een extra koudstartinjecteur. Bij de LE 2-JETRONIC wordt de brandstoftoevoer alleen verzorgd door de verstuivers die daarvoor tijdens het starten langer geopend moeten blijven. Daartoe kent de centrale regelunit twee functies; de START-functie en de VERRIJKINGS-functie.

De START-inspuiting (T_{IA}) vindt plaats bij elke krukasomwenteling, en omdat één motorcyclus bestaat uit twee krukasomwentelingen, wordt de inspuiting in twee fasen gerealiseerd.

De VERRIJKINGS-inspuiting (T_{IAKSS}) voorziet daarentegen in inspuiting bij elke ontstekingsimpuls, dus vier keer per motorcyclus. Beide inspuitingen, die elkaar deels aanvullen deels overlappen, voorzien in een extra lange inspuittijd, (T_{IA} TOTAAL).

In fig. 5 is de totale inspuittijd aangegeven (T_{IA} TOTAAL).

Verder staan de START-inspuittijd en de VERRIJKINGS-inspuittijd afzonderlijk schematisch vermeld; zowel voor motor op temperatuur als voor koude motor met lagere akkuspanning ten gevolge van het opgenomen vermogen door de startmotor.

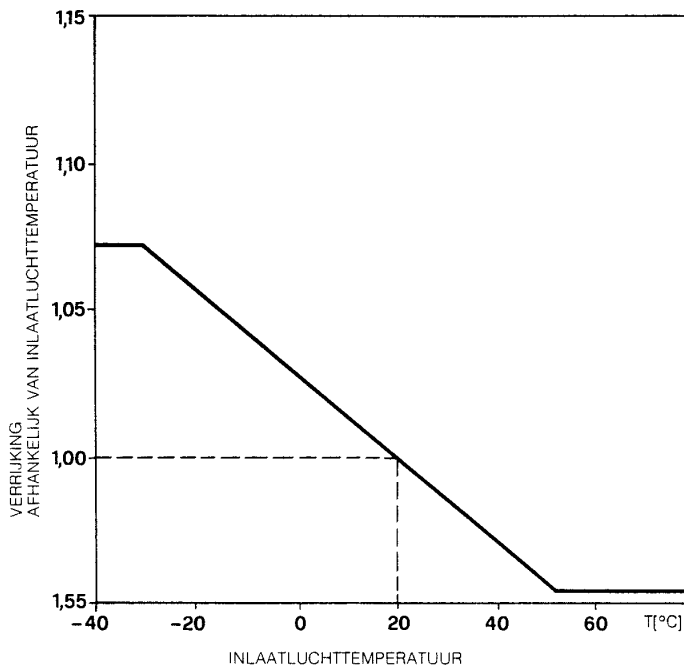


Figuur 5. Inspuittijd bij het starten

OPTIMALISEREN VAN HET BRANDSTOF/LUCHTMENGSEL

De hoeveelheid lucht die de motor aanzuigt wordt gemeten door de luchthoeveelheidmeter (fig. 3 nr. 16) die geplaatst is tussen luchtfilter en gaskleppenhuys. De stuwklep van deze meter wordt door de inlaatlucht in beweging gebracht en bedient via een sleper een potentiometer. Deze zendt een signaal naar de centrale regelunit. Dit signaal is in verhouding met de hoeveelheid inlaatlucht. In de luchthoeveelheidmeter is ook de luchttemperatuursensor opgenomen die de inspuittijd van de verstuivers corrigeert in overeenstemming met de temperatuur van de aangezogen lucht.

Zoals bekend, verandert het soortelijk gewicht van lucht met haar temperatuur en daarom moet de verhouding GEWICHTSDELEN BRANDSTOF - GEWICHTSDELEN LUCHT aangepast kunnen worden, want voor een perfecte verbranding moet deze samenstelling optimaal blijven. Inspuittijdkorrektie in relatie met luchttemperatuur is zichtbaar gemaakt in fig. 6.



Figuur 6. Verrijking bij diverse buitenluchttemperaturen

ONDERBREKEN VAN BRANDSTOFTOEVOER BIJ GAS LOSLATEN

Het ontbreken van benzinetoevoer, elke keer als het gaspedaal wordt losgelaten, houdt een brandstofbesparing in. Deze omstandigheden doen zich vooral voor in stadsverkeer maar ook bij het afremmen op de motor en het afdalen van hellingen.

Bovendien vindt er geen uitlaatgasverontreiniging plaats als er geen toevoer van brandstof, dus geen verbranding, is. Bij de LE2-JETRONIC wordt een aangepast type onderbrekingsstelsel gebruikt.

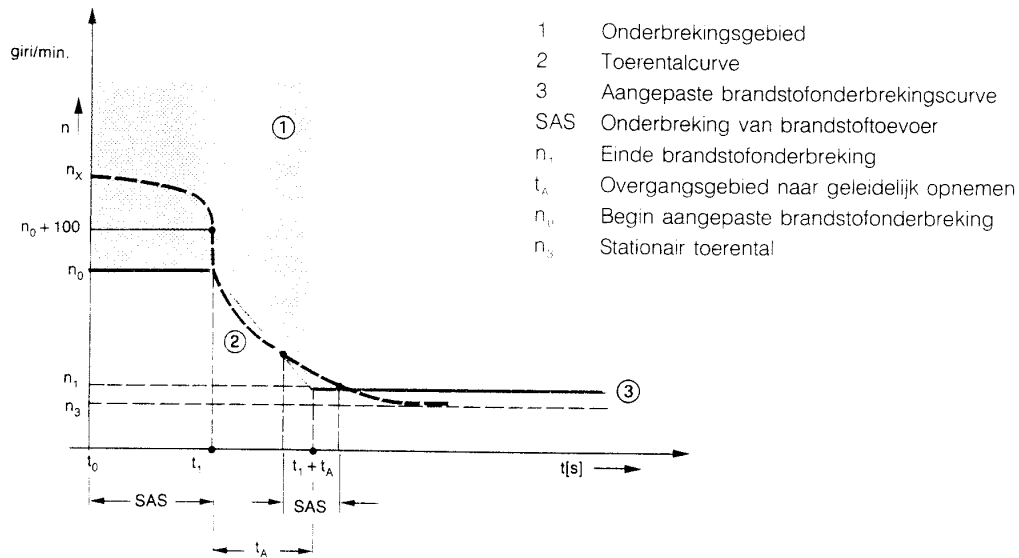
De brandstofstop-procedure begint bij het loslaten van het gaspedaal.

De brandstofstop-schakelaar (fig. 3 nr. 6) geeft een signaal aan de centrale regelunit, die de brandstof toevoer onderbreekt en die verder op een bij de toerenval van de motor passende wijze te werk gaat.

Laten we veronderstellen dat het gaspedaal wordt losgelaten op het moment t_0 bij een motor-toerental n_x . Zie hiervoor figuur 7.

Het toerental neemt af in overeenstemming met zijn massastraagheid gedurende een tijdsbestek dat ligt tussen t_0 en t_1 (zie fig. 7).

Op het moment t_1 , in onze stelling, neemt de wrijving toe en zakt het motortoerental vrij plotseling. Op het moment dat het toerental $n_0 + 100$ bedraagt, begint de centrale regelunit weer brandstof door de verstuivers te voeren, zodanig dat toerentalcurve 2 in het tijdsbestek t_A , de



Figuur 7. Onderbreking van brandstoftoevoer bij gas loslaten

aangepaste brandstofonderbrekingscurve **3** volgt. De brandstofonderbreking, curve **3**, is zo geregeld dat deze de plotselinge overgang van abrupte toerendaling naar stationair draaien geleidelijk laat verlopen.

In het algemeen kunnen we stellen dat, tijdens het gas loslaten, de centrale regelunit curve **3** volgt om de motor weer soepel te laten opnemen.

Als het toerental, curve **2**, onder de door curve **3** vastgestelde drempel komt, vindt er weer volledige inspuiting via de verstuivers plaats.

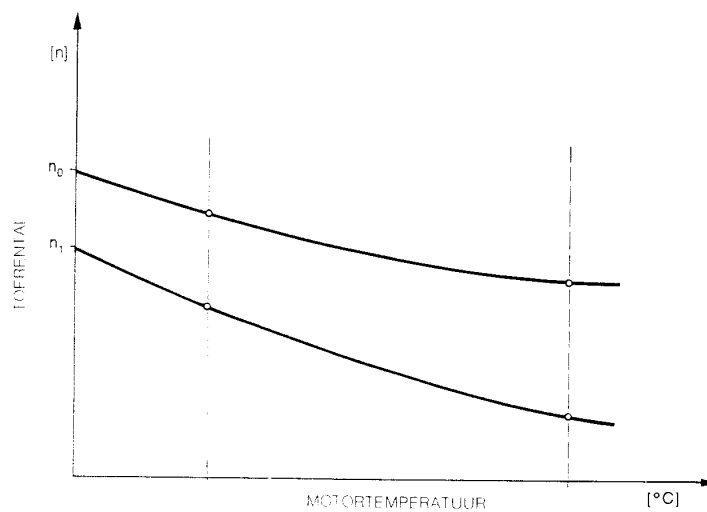
In elk geval zal het brandstofonderbrekingsysteem worden uitgeschakeld als het toerental onder n_1 daalt. Om hikken van de motor tegen te gaan zal het brandstofonderbrekingsysteem pas weer worden geactiveerd als het gaspedaal opnieuw wordt ingedrukt en het toerental boven de drempel $n_0 + 100$ uitkomt.

Bij de ALFA 75 TURBO zijn de drempels:

$n_0 = 1500$ toeren/min.

$n_1 = 1100$ toeren/min.

Zij zijn variabel en afhankelijk van de motortemperatuur, zoals afgebeeld in figuur 8.



Figuur 8. Variabele brandstofonderbreking

CENTRALE REGELUNIT ONTSTEKING TYPE EZ 201K TURBO

Deze regelunit (computer) heeft de volgende functies: Vaststellen van het juiste ontstekingstijdstip, regeling van de turbodruk en elimineren van eventueel pingelen.

De belangrijkste ingangssignalen zijn:

- Signaal van de pingeldetector
- Openingshoek gasklep, doorgegeven via de potentiometer
- Signaal over de belastingstoestand van de motor: dit signaal komt van de centrale regelunit voor de voeding
- Ontstekingsimpulsen, ontvangen van de HALL-gever op de stroomverdeler. Dit signaal wordt ook gebruikt als referentie voor het motortoerental.

Gegevens over motorbelasting en toerental worden vergeleken met de gegevens, opgeslagen in het geheugen van de centrale regelunit, die hieruit het juiste ontstekingsmoment destilleert.

De openingshoek van de gasklep en het motortoerentalsignaal bepalen een kommando voor de elektrische regelklep die op zijn beurt de turbodruk regelt.

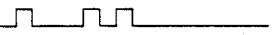


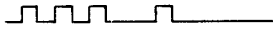

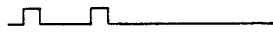
Zodoende kan bij gemiddelde motorbelastingen de turbodruk met een bepaalde waarde worden verhoogd, en bij hoge toerentallen worden gereduceerd, met als resultaat dat de acceleratie van de auto verbetert.

Een signaal van de pingeldetector, doorgegeven aan de elektrische regelklep, verlaagt wederom de turbodruk als de motor eventueel neigt tot pingelen.

ZELFDIAGNOSE

Een verklikkerlampje op het dashboard signaleert storingen in het ontstekingsstelsel. Daartoe moet de betreffende schakelaar van het lampje naar boven gezet worden. Deze signalering is, ingeval van storing, ononderbroken boven 1550 t/min. Bij lagere toerentallen begint het lampje met onregelmatige tussenpozen te knipperen. Hieruit is af te leiden in welk component het defect zit.

Als er twee defekten zijn, zal de storing met de hoogste prioriteit gesignaleerd worden en in die volgorde zoals in onderstaande tabel is aangegeven.

| KNIPPER-SIGNAAL | STORING/ DEFEKT | OPMERKING |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  1 | Akkuspanning te laag | Signalering blijft zolang de verminderde akkuspanning voortduurt (controleer de akku). |
|  2 | Defekt aan de pingeldetektor | Signalering blijft gedurende het rijden. (Controleer draad-aansluiting en/of korrekte montage). |
|  3 | Defekt in het pingelherkenningssysteem | Signalering blijft gedurende het rijden. (Centrale regelunit-ontsteking controleren). |
|  4 | Defekt in turbo-druksysteem | Signalering blijft gedurende het rijden. |
|  5 | Defekt in de potentiometer. Brandstof-toevoer is onderbroken. | Signalering blijft gedurende het rijden. (Herstel de verbinding). |
|  6 | Maximale ontstekingsverlating is bereikt | Signalering blijft zolang het defect voortduurt of de brandstofstopschakelaar wordt ingedrukt (gaspedaal geheel loslaten). |

BEGRENZING VAN PINGELVERSCIJNSELEN

Pingelen ontstaat door een onregelmatige verbranding van het mengsel in de verbrandingskamer, veroorzaakt door een te hoge kompressiedruk dan wel een te hoge temperatuur. Dit verschijnsel gaat normaliter vergezeld van detonatiegeluiden en leidt onvermijdelijk tot onmiddellijk vermogensverlies en gelijktijdige buitensporige belasting van de motor, zowel thermisch als mechanisch. Proeven hebben aangetoond dat bij pingelen de verbranding in eerste instantie regelmatig verloopt terwijl zich vervolgens schokgolven voordoen, die zich met grote snelheid verspreiden en het typische pingelgeluid veroorzaken.

De ontstekingsimpuls biedt alleen de mogelijkheid de ontsteking af te regelen in het kader van de in het computergeheugen opgeslagen kenvelden. Dit geeft niet de volledige zekerheid dat men daarbij steeds op veilige afstand van de pingelgrens blijft. Ook andere factoren zoals mengselsamenstelling, kwaliteit van de benzine, luchtdichtheid en motortemperatuur kunnen aanleiding geven tot pingelen. Bovendien heeft men te maken met veroudering van de motoren gepaard gaande met aankorsting en neerslag in de verbrandingskamers.

Door het toepassen van een pingeldetector is het mogelijk bovenstaande ongemakken te verhinderen. De pingeldetector vangt frekwenties op die door detonatie worden veroorzaakt. Het door deze sensor afgegeven signaal staat een correctie van het ontstekingstijdstip toe. Bij elke verbranding die vergezeld gaat van detonatieverschijnselen, corrigeert de centrale regelunit het ontstekingstijdstip dat in het geheugen ligt opgeslagen. Het betreft hier een ontstekings-VERLATING met een vastgestelde waarde. Deze ontstekingsaanpassing duurt voort totdat de motor weer een aantal omwentelingen zonder detonatie heeft gemaakt. Vervolgens wordt het ontstekingstijdstip weer geleidelijk teruggebracht. Ontstekingsverlating echter, zorgt voor temperatuurverhoging van de uitlaatgassen en daarom mag deze correctie alleen binnen bepaalde limieten vallen.

Bovendien is het zo dat, aansluitend op hetgeen hierboven is vermeld, in TURBOMotoren, door de samengeperste inlaatlucht alsmede door haar temperatuurverhoging, in toenemende mate kans op pingelen bestaat bij gemiddelde en zware belastingen.

Bij de ALFA 75 TURBO zorgen de intercooler, die de inlaatlucht nadat deze is samengeperst afkoelt, en de elektrische regelklep, die de turbodruk afregelt, dat pingelen niet meer voorkomt. Afregeling, in dit geval verlaging van de turbodruk wordt verzorgd door de centrale regelunit tesamen met een aanpassing van het ontstekingstijdstip.

Op die manier worden pingelverschijnselen volledig onderdrukt.

Als zich tijdens het rijden een defect aan de pingeldetector of het bijbehorend elektrisch circuit, dat zich in de centrale regelunit bevindt, voordoet, schakelt deze laatste zelf het antipingelsysteem uit. Het ontstekingstijdstip zal nu op een van te voren vastgestelde waarde worden gezet. Evenmin krijgt de elektrische turbodrukregelklep nog een signaal.

Hierdoor daalt de turbodruk aanzienlijk, hetgeen bemerkt zal worden door verlies aan acceleratie en achterwege blijven van het maximum motorvermogen.

BESCHRIJVING VAN DE AFZONDERLIJKE KOMPONENTEN

LUCHTHOEVEELHEIDMETER

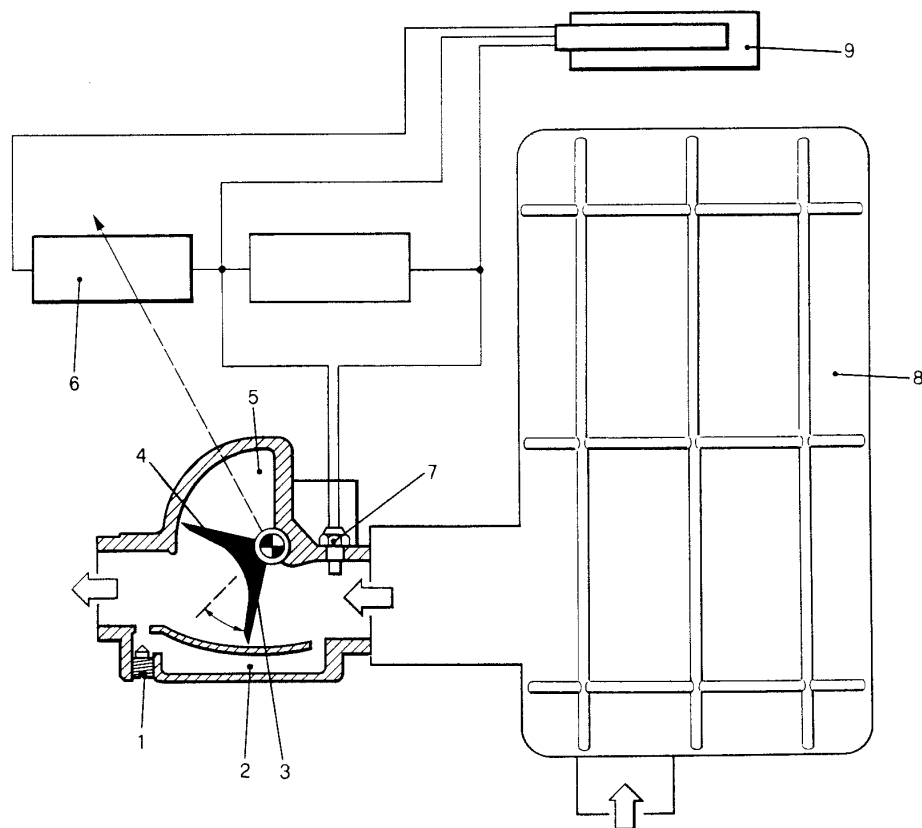
De door de motor aangezogen luchthoeveelheid en het motortoerental zijn de voornaamste grootheden voor het bepalen van de in te spuiten hoeveelheid benzine en het ontstekingstijdstip. De stuwklep wordt, afhankelijk van de luchtstroming, in een bepaalde hoek gehouden. De stuwklep is met een sleper met de potentiometer verbonden (fig. 9 nr. 6).

Afhankelijk van de stand van de stuwklep komt daaruit een bepaald spanningssignaal voor de centrale regelunit voort.

Een aan de stuwklep vastzittende dempingsklep compenseert eventuele terugslag in de venturie en trillingen in het meetsysteem. De werkzame vlakken van beide kleppen zijn gelijk, waardoor de terugslagen geen invloed hebben op de luchthoeveelheidmeter.

Tegelijkertijd zendt NTC sensor (7) gegevens over de inlaatluchttemperatuur naar de centrale regelunit.

Deze NTC sensor is een weerstand waarvan de waarde verandert met de luchttemperatuur. NTC betekent in het engels "Negative Temperature Coefficient" wat wil zeggen dat de weerstand omgekeerd evenredig is aan de temperatuur. Bij hoge temperatuur heeft de sensor een lage weerstand en bij lage temperatuur een hoge weerstand.



- | | |
|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 Mengsel instelschroef voor stationair draaien | 6 Potentiometer |
| 2 By-pass | 7 Luchttemperatuursensor |
| 3 Stuwklep | 8 Luchtfilter |
| 4 Dempingsklep | 9 Centrale regelunit |
| 5 Dempingsvolume | |

Figuur 9. Luchthoeveelheidmeter

ELEKTRONISCH HOOFDRELAIS

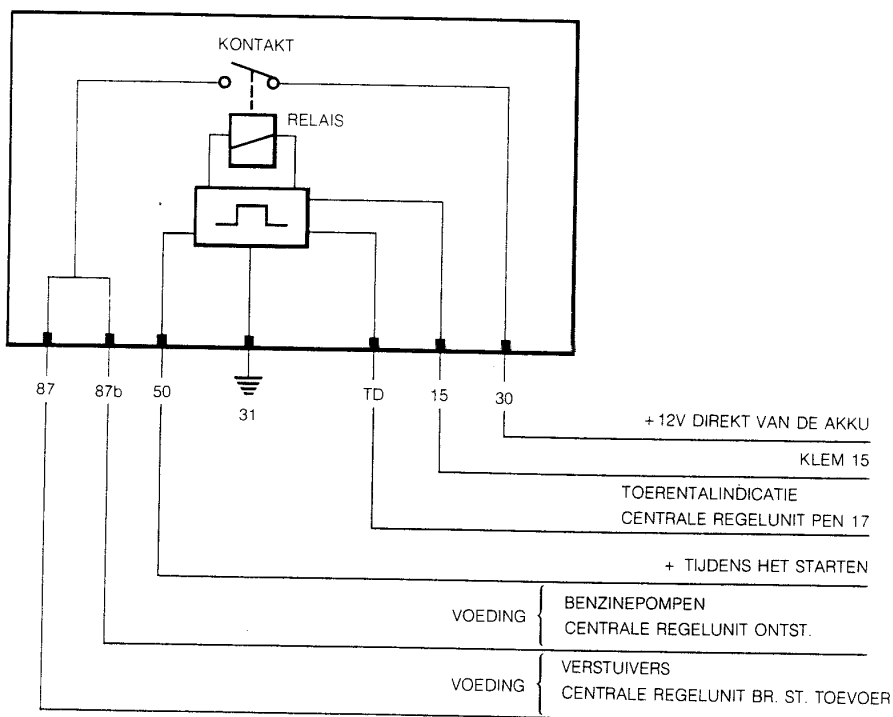
Het elektronisch hoofdrelais voorziet de beide centrale regelunits, de beide benzinepompen en de verstuivers gedurende het starten en daarna bij draaiende motor van spanning. Klem 30 van het relais is direkt met de akku verbonden en klem 31 met massa.

Tijdens het starten staat een spanning op ingang-klem 50 die, onafhankelijk van andere factoren, het relais zal bekrachtigen en het kontakt doen sluiten.

Op uitgang-klem 87 en 87 b zal er nu een spanning staan die voorziet in voeding voor centrale regelunits, benzinepompen en verstuivers.

Na het starten vervalt de spanning op klem 50 en de bekrachtiging van het relais zal moeten geschieden door spanning op klem 15 (" + bobine") en klem TD (toerentalgever). Als één van deze spanningen tijdens het rijden wegvalt, wordt het relais niet meer bekrachtigd en ook de verbruikers die het bedient, worden niet meer gevoed. Deze schakeling houdt verschillende beveiligingen in; de belangrijkste daarvan zijn:

- Inspuitonderbreking bij wegvallen van spanning op de bobine.
- Benzinetoevoeronderbreking bij een aanrijding, als de bestuurder niet in staat zou zijn het kontakt uit te zetten.



Figuur 10. Funktieschema elektronisch hoofdrelais

EXTRA LUCHTSCHUIF

Een koude motor heeft een grotere mengselhoeveelheid nodig dan wanneer deze op bedrijfstemperatuur is, omdat er bij een koude motor o.a. meer wrijving is van de in beweging zijnde componenten.

Deze grotere mengselhoeveelheid wordt verkregen door toepassing van een extra luchtschuif die, deeluitmakend van een om de gaskleppen heen geplaatste omloopleiding, voorziet in een extra luchtstroom.

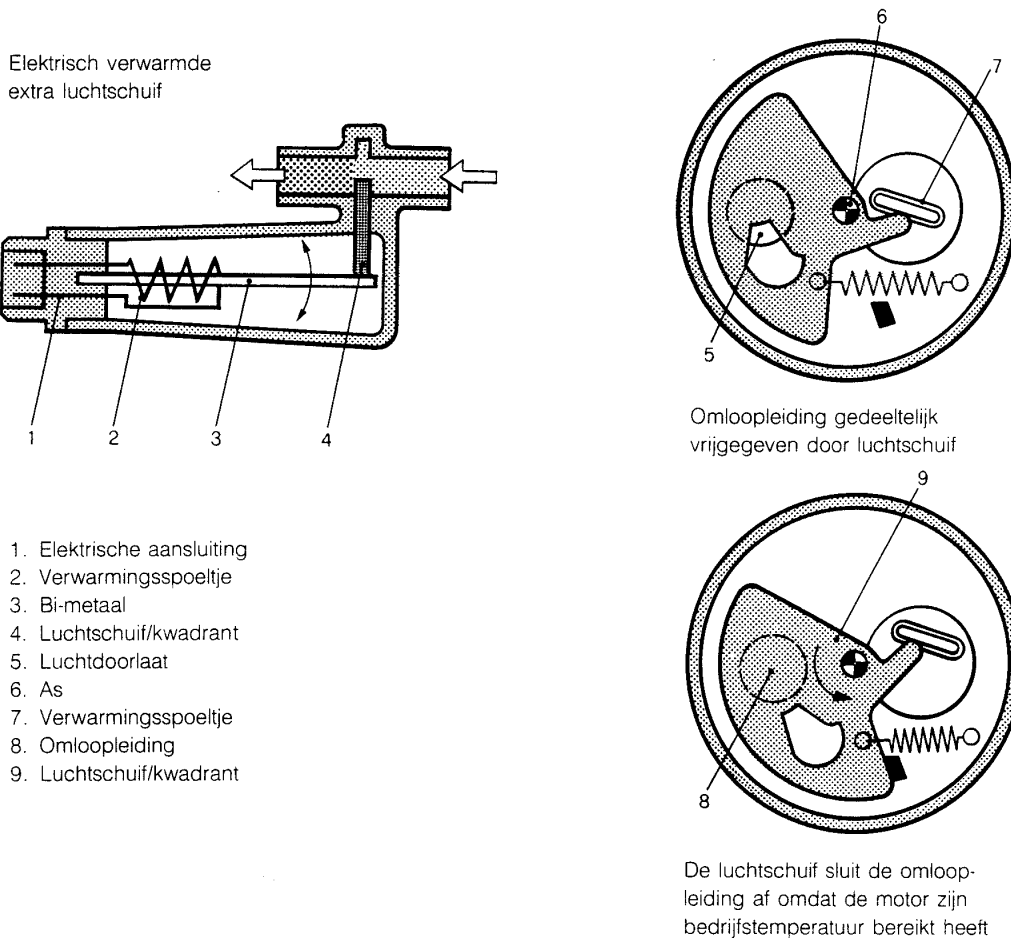
De luchthoeveelheidmeter (fig. 3 nr. 16) meet eveneens deze extra luchtstroom en geeft een kommando aan de centrale regelunit die op zijn beurt een overeenkomstige hoeveelheid benzine inspuist.

Naarmate de motortemperatuur hoger wordt, vermindert de extra luchtschuif het luchtvolume dat door de omloopleiding passeert.

Daartoe dient het van een a-symmetrisch gat voorziene kwadrant dat bediend wordt door een op de motorwarmte reagerend bimetaal.

Om het bimetaal is ook een verwarmingsspoeltje gewonden dat vanaf het startmoment een spanning krijgt toegevoerd. In een vastgestelde tijd wordt nu de luchtdoorlaat verminderd, uitgaande van de schuifstand op het moment van starten en afhankelijk van de motortemperatuur.

B.v.: Bij een motortemperatuur van 20°C sluit de luchtschuif in 3 minuten en 20 seconden.



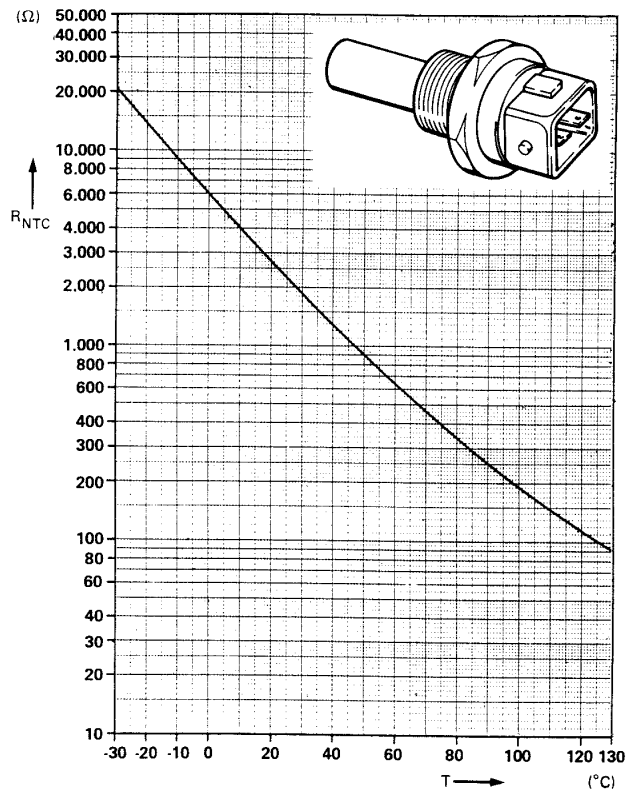
Figuur 11. Extra luchtschuif

MOTORTEMPERATUURSENSOR

Na de koude start, tijdens de opwarmfase, verlangt de motor een aanzienlijk verrijkt mengsel. Deze verrijking moet gereduceerd worden tijdens het opwarmen en geëlimineerd worden wanneer de motor op bedrijfstemperatuur is.

Temperatuurvariaties moeten door middel van de motortemperatuursensor naar de centrale regelunit worden doorgegeven die de, met betrekking tot de temperatuur, vereiste hoeveelheid in te spuiten benzine bepaalt.

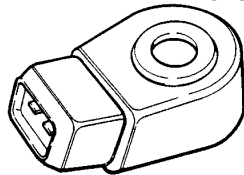
De koelwatertemperatuur wordt door middel van een NTC-weerstand geregistreerd NTC = Negatief Temperatuur Coëfficiënt. Zie fig. 12



Figuur 12. Motortemperatuursensor

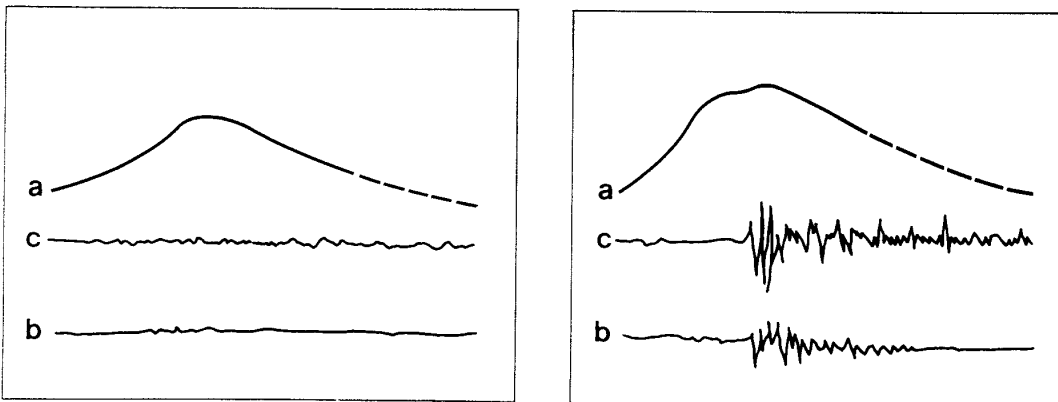
PINGELDETECTOR (zie fig. 13)

De pingeldetector zendt een signaal **(c)** uit dat correspondeert met het drukverloop **(a)** in elke cilinder afzonderlijk. Een gefilterd signaal wordt weergegeven door **(b)**.



A zonder motordetonatie

B met motordetonatie



Figuur 13. Pingeldetectorsignalen

Een piezo-elektrisch element dat in de pingeldetector is ingebouwd, geeft een signaal af overeenkomstig de in het aan pingel onderhevige motorblok aanwezige frekwenties. Deze frekwenties zijn van een andere aard dan overige in de motor aanwezige trillingen die niet met de detonatie van doen hebben maar wel worden gemeten.

De centrale regelunit ontvangt het totale trillingssignaal en filtert dit uit tot een bruikbaar uitgangssignaal.

In fig. 13(B) is c het door de pingeldetector aangegeven signaal en b het door de centrale regelunit gefilterde uitgangssignaal.

Het actieve element van de pingelsensor is in een plastic omhulsel gegoten om het te isoleren van de motorwarmte.

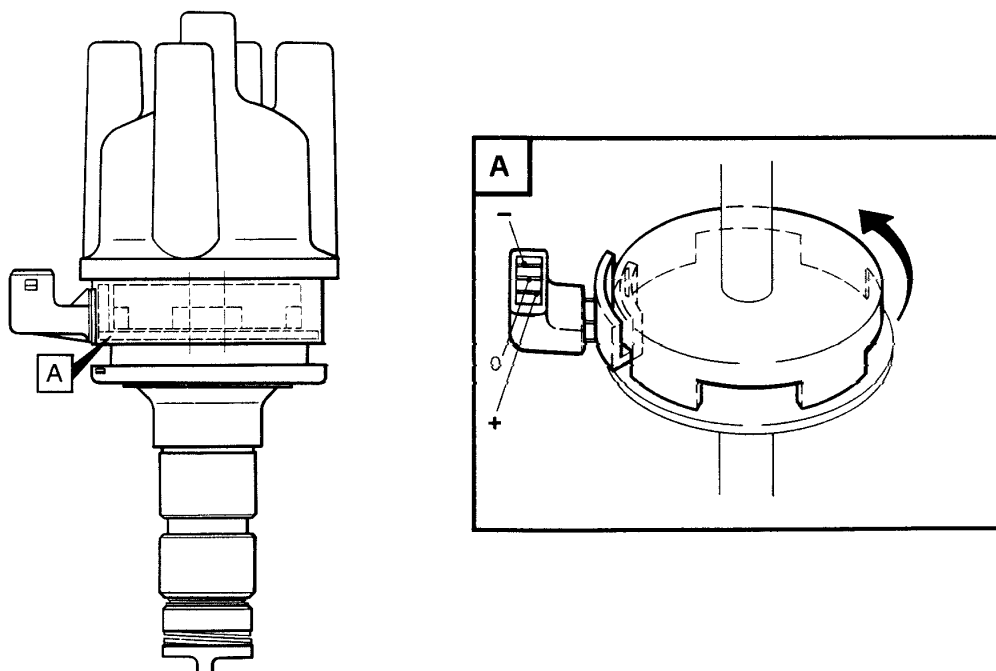
Speciale aandacht moet worden geschonken aan de montage want er mogen geen onderleggingen gebruikt worden en het aantrekkoppel van de bevestigingsbout moet exact worden aangehouden.

HALL-GEVER

De Hall-gever geeft vier impulsen bij elke omwenteling van de stroomverdeler waarin hij is geplaatst. Dat zijn dus, anders gezegd, vier impulsen bij elke twee krukasomwentelingen. Zij vormen een referentie voor de centrale regelunit om het ontstekingsstijdstip te kunnen bepalen.

De werking van de geveer berust op de halfgeleiderstechniek die gevoelig is voor magnetische velden. Dit verschijnsel heet "**Hall-effekt**" en is genoemd naar de uitvinder. In ons geval wordt het circuit gevormd door een Hall-gever die tegenover een kleine permanente magneet is geplaatst. Op de stroomverdeleras draait een ijzeren sektor mee, die elke keer als hij het magnetisch veld passeert, een impuls opwekt in de geveer. Deze impuls duurt net zo lang als de onderbreking van het magnetisch veld. Het voordeel van een Hall-gever boven andere inductieve sensoren is, dat het uitgangssignaal een blokspanning is, van een konstante intensiteit en onafhankelijk van toerentalvariaties.

Zodoende ontstaat een direkt en optimaal kommando voor de toegepaste digitale elektronika. Om te kunnen funktionieren heeft de geveer een 12V spanning en massa nodig, terwijl het uitgangssignaal over een derde draad 0 of 5 V bedraagt.



Figuur 14. Hall-gever

ELEKTRISCHE REGELKLEP

De elektrische regelklep wordt bediend door de centrale regelunit voor de ontsteking. Het doel van deze klep is het beïnvloeden van de turbodrukafregeling door de waste gate. Dit is noodzakelijk bij hoge toerentallen en ook bij detonatiegeluiden als verstellen van het ontstekingsstijdstip alléén niet voldoende is.

De werking van de klep is vergelijkbaar met een elektrische wisselschakelaar waarbij we één ingang en keuze uit twee uitgangen hebben.

In ons geval wordt de uitgangskeuze door een relais bepaald die de ingang door middel van een klepje met de ene of de andere uitgang verbindt.

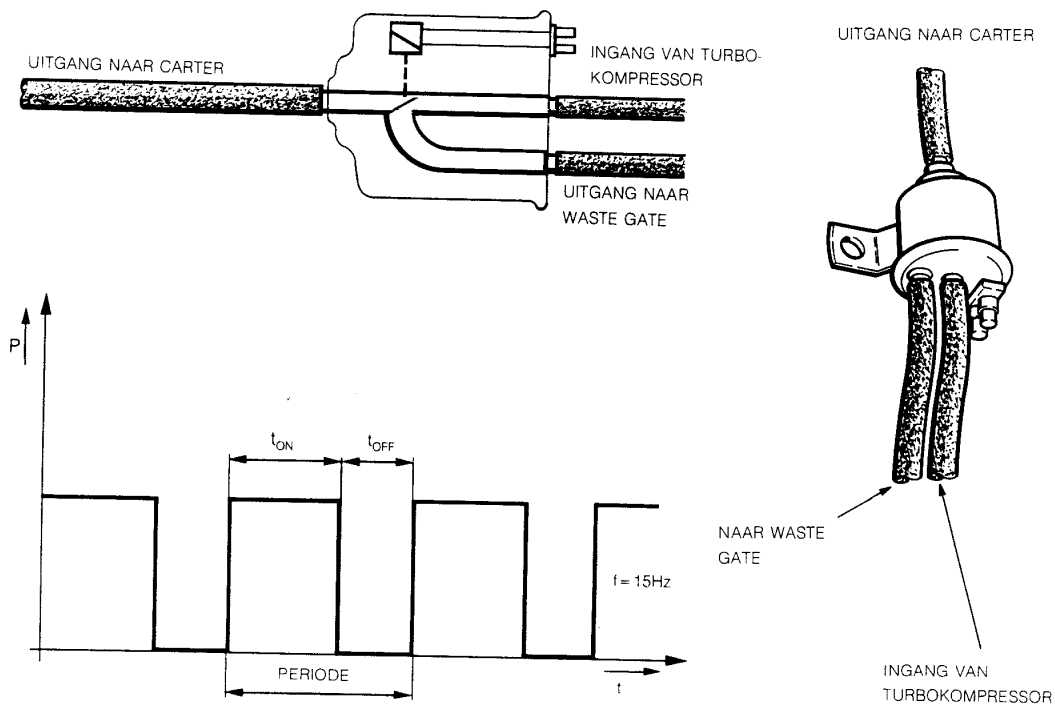
De ingang is met een slang aangesloten op de turbokompressor. Eén uitgang is met een slang verbonden met de waste gate, de andere uitgang via de olie-afscheider met het motorcarter. Normalerweise staat de ingang in verbinding met de uitgang die regelrecht op de waste gate is aangesloten, doch bij bekrachtiging van het relais vindt de turbodruk een uitweg naar het motorcarter. Men kan nu spreken van een pneumatische besturing van de turbodruk.

Het relais wordt gestuurd met een blokspanning afkomstig van de centrale regelunit voor de ontsteking. Deze blokspanning heeft een vastgestelde periode waarin er een moment wel spanning en een moment geen spanning heerst (t_{ON} en t_{OFF}).

Tijdens de nul-spanning staat de volledige turbodruk op de waste gate terwijl zij, bij bekrachtiging van het relais, een uitweg vindt naar het carter.

Door het juiste afregelen van de variabele ON/OFF-tijden, in de overigens vastliggende blokspanningsperiode, kan in de waste gate een gemiddelde overdruk verkregen worden.

De centrale regelunit voor de ontsteking bestemt en verandert deze tijden en maakt het mogelijk de turbodruk aan te passen aan de eisen van het moment.



Figuur 15. Elektrische regelklep

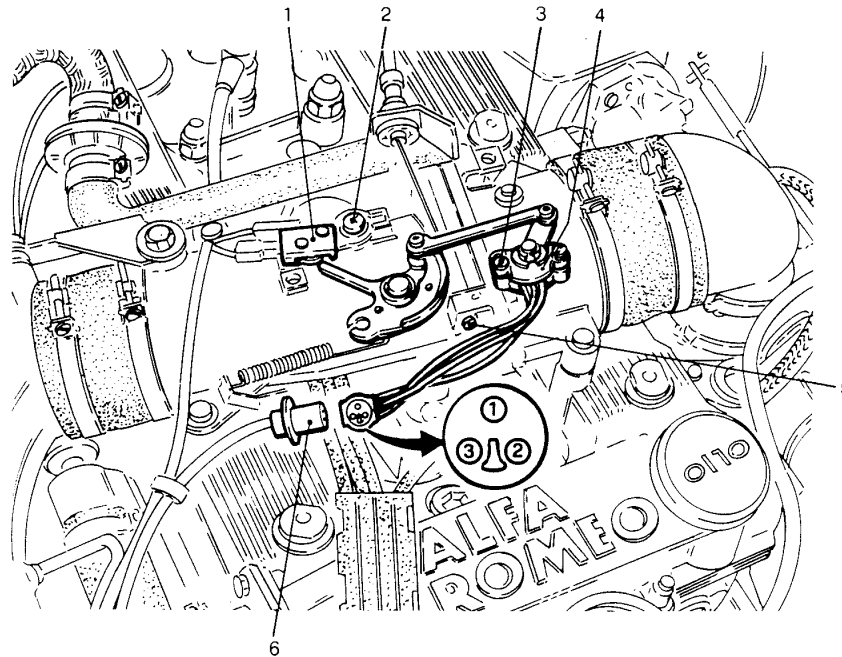
GASKLEPSTANDMETER EN BRANDSTOFSTOPSCHAKELAAR

DE GASKLEPSTANDMETER, die is uitgevoerd als een potentiometer, geeft aan de centrale regelunit voor de ontsteking een signaal af dat evenredig is aan de openingshoek van de gas-
kleppen.

Dit signaal bepaalt, samen met het toerentalsignaal, de turbodruk.

De stand van de potentiometer is vooraf geijkt en daarom moet demontage of verstelling vermeden worden. Zie het werkplaatshandboek als het toch nodig mocht blijken te zijn de potentiometer opnieuw af te stellen.

SCHAKELAAR 1 geeft bij geheel loslaten van het gaspedaal een teken aan de centrale regelunit voor de voeding, de brandstofinspuiting te onderbreken.



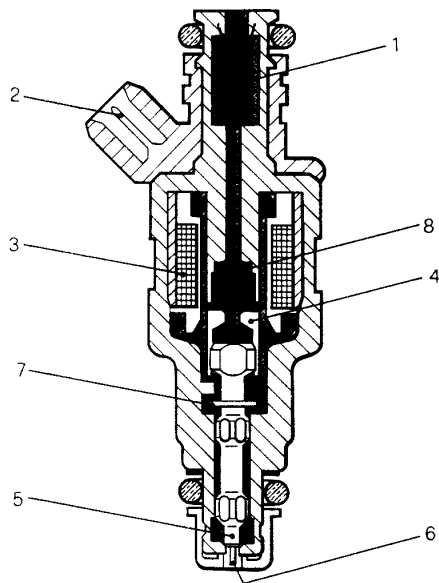
- 1 Brandstofstopschakelaar
- 2 Afstelbout voor de schakelaar
- 3 Afstelbouten voor de potentiometer
- 4 Potentiometer/gasklepstandmeter
- 5 Aanslagschroef voor het stangenstel
- 6 Potentiometerverbinding

Figuur 16. Gasklepstandmeter en brandstofstopschakelaar

VERSTUIVERS

De elektronisch gestuurde verstuivers spuiten een precies aangepaste hoeveelheid brandstof in elk inlaatkanaal afzonderlijk en wel vóór de inlaatkleppen.

De verstuivers zijn parallel geschakeld en spuiten gelijktijdig bij elke krukasomwenteling de helft van de benodigde brandstof in. Dat is dus per twee krukasomwentelingen (één motorcyclus) de gehele hoeveelheid. De in de inlaatkanalen verzamelde benzine wordt, als de inlaatkleppen openen, in de cilinders gezogen, of als de turbokompressor meewerkt, in de cilinders geperst. De openingstijd van de verstuivers wordt door de centrale regelunit bepaald, afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden waaronder de motor op dat moment draait.



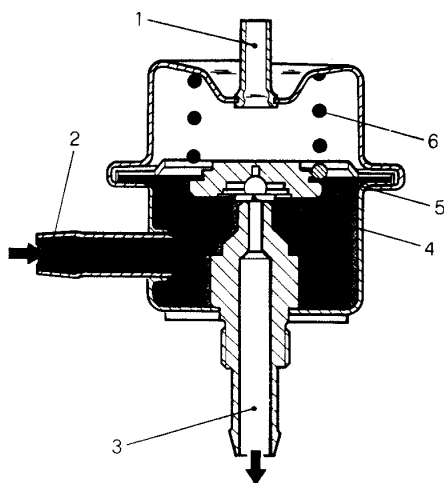
- 1 Filter
- 2 Elektrische aansluiting
- 3 Magneetwikkeling
- 4 Magneetanker
- 5 Verstuiverneus
- 6 Verstuivernaald
- 7 Aanslagschijf
- 8 Terugtrekveer

Figuur 17. Verstuiver

DRUKREGELAAR

De drukregelaar heeft tot doel het verschil tussen de druk in het inlaatspruitstuk en de benzine-inspuitdruk konstant te houden. op deze manier kan de in te spuiten hoeveelheid benzine uitsluitend door de openingstijd van de verstuivers bepaald worden.

De drukregelaar is in feite een membraangestuurde overstroomregelaar die aan het eind van de brandstofverdeelleiding is geplaatst en de druk afregelt op 3 bar. Bij een te hoge benzinedruk opent het membraan een klepje dat een benzineretourstroom naar de tank mogelijk maakt. Een dunne slang verbindt de drukregelaar-veerkamer met het inlaatspruitstuk. Deze slang bewerkstelligt dat de benzinedruk afhankelijk is van de absolute druk in het inlaatspruitstuk en de drukval over de verstuivers dus bij iedere gasklepstand gelijk is.



- 1 Aansluiting voor inlaatspruitstuk
- 2 Brandstoftoevoerleiding
- 3 Brandstofretourleiding
- 4 Klep
- 5 Membraan
- 6 Drukveer

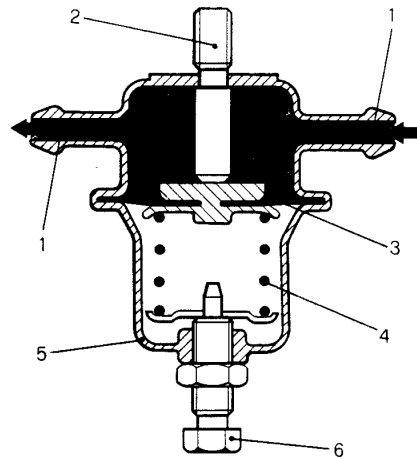
Figuur 18. Drukregelaar

TRILLINGSDEMPER

De trillingsdemper is in de brandstof-toevoerleiding geplaatst en dient om kloppende of pulserende geluiden, speciaal in het lage toerenbereik, te onderdrukken.

Deze geluiden ontstaan door drukschommelingen in de benzine, veroorzaakt door het openen en sluiten van de drukregelaar en de verstuivers.

- 1 Brandstofleiding-aansluitingen
- 2 Bevestigingstap
- 3 Membraan
- 4 Kompressieveer
- 5 Huis
- 6 Afstelschroef

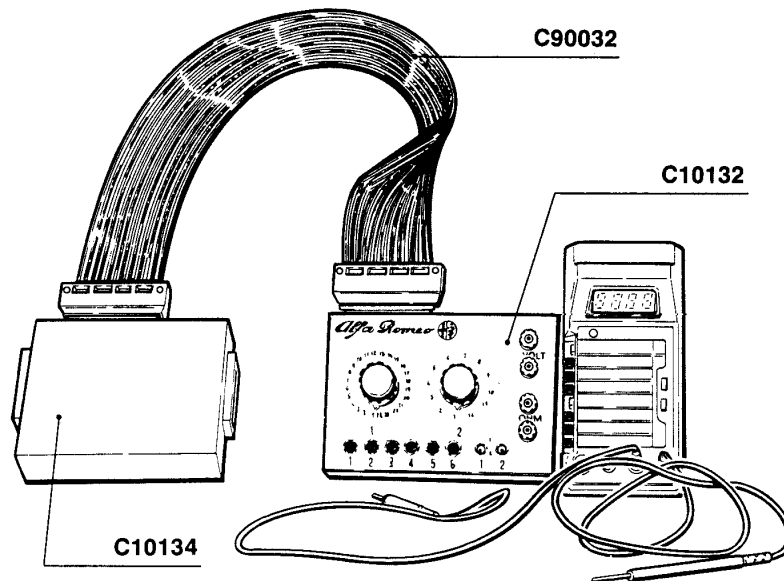


Figuur 19. Trillingsdemper

DIAGNOSE STELLEN ALFA 75 TURBO BENZINE

VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

- Neem de kontaktsleutel uit het kontaktslot
- Trek de stekkers uit de centrale regelunits voor brandstof toevoer en ontsteking
- Sluit interface **C10134** aan op de losgetrokken stekkers
- Sluit de interface aan het gebruik van kabel **C90032**, op het diagnose-apparaat **C10132**



INSTELLINGEN VOOR VOLTMETINGEN

- Zet de keuzeschakelaars (1) en (2) in stand 1
- Zet tuimelschakelaar (1) in stand 2
- Zet tuimelschakelaar (2) in stand 1
- Sluit een multimeter aan op de "VOLT"-busjes van het diagnose-apparaat.
Zet de voltmeterschaal op 200 mV.
- Verwijder de zekering van de brandstofpomp
- Neem de stekker los van de extra luchtschuif
- Zet met de kontaktsleutel het contact aan

PROEF 1. MASSATEST STEKKEREN 5 CENTRALE REGELUNIT BRANDSTOFTOEVOER

- Keuze schakelaar (1) in stand 1
- Aflezing op voltmeter: < 10mV

PROEF 2. MASSATEST STEKKEREN 20 CENTRALE REGELUNIT ONTSTEKING

- Keuzeschakelaar (1) in stand 2
- Aflezing op voltmeter: < 10mV

PROEF 3. MASSATEST STEKKEREN 13 CENTRALE REGELUNIT BRANDSTOFTOEVOER

- Keuzeschakelaar (1) in stand 3
- Aflezing op voltmeter: < 10mV

PROEF 4. SPANNINGSTEST STEKKERPEN 6 CENTRALE REGELUNIT ONTSTEKING

- Zet de voltmeter op schaal 20 V
- Keuzeschakelaar (1) in stand 4
- Zet het kontakt aan
- Aflezing op voltmeter: 12 V
- Zet het kontakt uit
- Aflezing op voltmeter: 0 V
- Zet opnieuw het kontakt aan.

PROEF 5. TEST ELEKTRONISCH HOOFDRELAIS STEKKERPEN 9 CENTRALE REGELUNIT BRANDSTOFTOEVOER

- Keuzeschakelaar (1) in stand 5
- Aflezing op voltmeter: 0 V
- Breng tuimelschakelaar (2) een moment op stand 2, gelijktijdig aflezing op voltmeter: 12 V
- Herhaal de proef met drukknop (2) ingedrukt

PROEF 6. TEST ELEKTRONISCH HOOFDRELAIS STEKKERPEN 19 CENTRALE REGELUNIT ONTSTEKING

- Keuzeschakelaar (1) in stand 6
- Aflezing op voltmeter: 0 V
- Aflezing op voltmeter > 10 V gedurende een poging de motor te starten

Zet wisselschakelaar 2 in stand 2

PROEF 7. TEST STARTSIGNAL (50) OP STEKKERPEN 4 CENTRALE REGELUNIT BRANDSTOFTOEVOER

- Keuzeschakelaar (1) in stand 7
- Aflezing op voltmeter > 10 V gedurende een poging de motor te starten

PROEF 8. TEST BRANDSTOFSTOPSCHAKELAAR STEKKERPEN 2 CENTRALE REGELUNIT BRANDSTOFTOEVOER

- Keuzeschakelaar (1) in stand 8
- Aflezing op voltmeter: 12 V
- Druk licht op het gaspedaal
- Aflezing voltmeter: 0 V
- Stel de brandstofstopschakelaar af indien noodzakelijk.

PROEF 9. TEST BRANDSTOFSTOPSCHAKELAAR STEKKERPEN 7 CENTRALE REGELUNIT ONTSTEKING

- Keuzeschakelaar (1) in stand 9
- Zie verder proef 8

PROEF 10. TEST LUCHTHOEVEELHEIDMETER

- Keuzeschakelaar (1) in stand 10
- Aflezing op voltmeter: $7 \div 8,5$ V (aflezing afhankelijk van de buitentemperatuur, bij een hoge temperatuur wordt een hoge waarde afgelezen)
- Bedien de stuwklep van de luchthoeveelheidmeter met de hand en controleer of de spanning tussen $7 \div 8,5$ V en $100 \div 250$ mV varieert zonder dat er sprake is van spannings sprongen

PROEF 11. TEST HALL-GEVER

- Keuzeschakelaar (1) in stand 11
- Zet de voltmeter op schaal 2 V
- Doe een langere startpoging
- Lees gedurende deze startpoging op de voltmeter een waarde af die overeenkomt met het motortoerental
 - b.v. 300 toeren/min. = 300 mV
 - 400 toeren/min. = 400 mV

PROEF 12. ELEKTROTEST VERSTUIVERS

- Keuzeschakelaar (1) in stand 12
- Aflezing op voltmeter: 190 ÷ 230 mV
- Als de afgelezen waarden dicht bij de grenswaarden (dus 190 of 230 mV) liggen, kan een exactere test gedaan worden. Neem één voor één de verstuiveraansluitingen los en lees elke keer een spanningstoename van 60 ÷ mV af.

PROEF 13. TEST POTENTIOMETER

- Keuzeschakelaar (1) in stand 13
- Zet de voltmeter op schaal 2 V
- Aflezing op voltmeter: 1050 ÷ 1100 mV
- Stel de potentiometer af indien noodzakelijk

METHODE 2:

Bij GESLOTEN GASKLEP ⇒
VOLTAGE TUSSEN ZWARTE
EN GROENE DRAAD = 0,860 V.

PROEF 14. TEST ELEKTRISCHE REGELKLEP VOOR DE TURBODRUK

- Keuzeschakelaar (1) in stand 14
- Zet de voltmeter op schaal 20 V
- Aflezing voltmeter: 12 V
- Zet de tuimelschakelaar (1) in stand 1
- Aflezing voltmeter < 1 V
- LET OP: bij het omzetten van de tuimelschakelaar in stand 1, moet ook het inslaan van het relais te horen zijn.

PROEF 15. TEST VERKLIKKERLAMPJE ZELFDIAGNOSE

- Zet de bedieningsschakelaar van het verklikkerlampje in de bovenste stand
- Druk op de drukknop (1) en controleer of het lampje brandt.

INSTELLINGEN VOOR OHM-METINGEN

- Zet de keuzeschakelaars (1) en (2) in stand 1
- Zet tuimelschakelaar (1) in stand 2
- Zet tuimelschakelaar (2) in stand 1
- Sluit een multimeter aan op de "OHM-busjes". Zet de Ohm-meterschaal op 2 K Ω
- Verwijder de zekering van de brandstofpomp
- Neem de stekker los van de extra luchtschuif
- Zet met de kontaktsleutel het contact aan.

PROEF 1. TEST VOOR DE VERSCHILLENDE EXPORTLANDEN

- Keuzeschakelaar (2) in stand 1
- Aflezing op Ohmmeter: 100 Ω voor de normale versie
- Aflezing op Ohmmeter: 0 Ω voor de uitvoeringen Zwitserland, Zweden etc.

PROEF 2. VERBINDINGSTEST TUSSEN STEKKERPEN 18, CENTRALE REGELUNIT ONT-STEKING EN STEKKERPEN 3, CENTRALE REGELUNIT BRANDSTOFTOEVOER

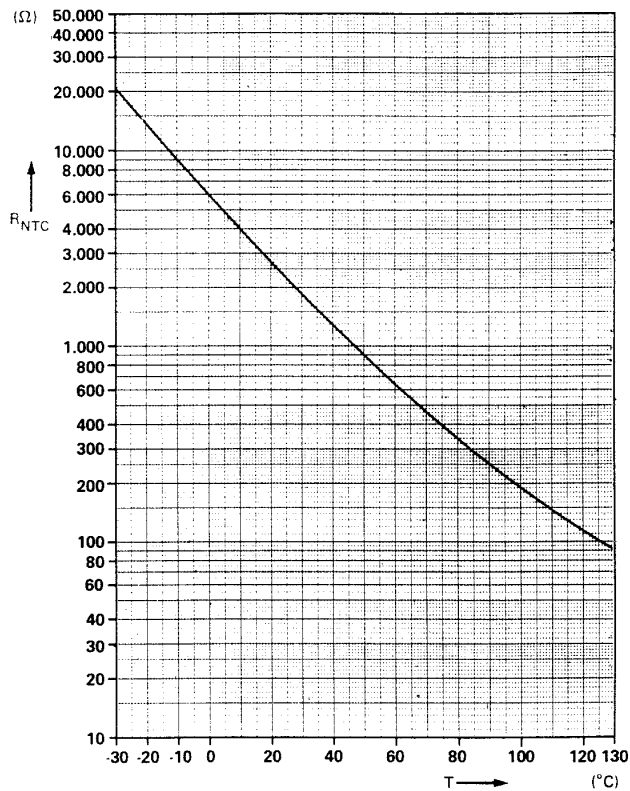
- Keuzeschakelaar (2) in stand 2
- Aflezing op de Ohmmeter: 200 Ω

PROEF 3. VERBINDINGSTEST TUSSEN STEKKERPEN 8, CENTRALE REGELUNIT ONT-STEKING EN STEKKERPEN 6, CENTRALE REGELUNIT BRANDSTOFTOEVOER

- Keuzeschakelaar (2) in stand 3
- Aflezing op de Ohmmeter: 300 Ω

PROEF 4. TEST KOELVLOEISTOFTEMPERATUURSENSOR

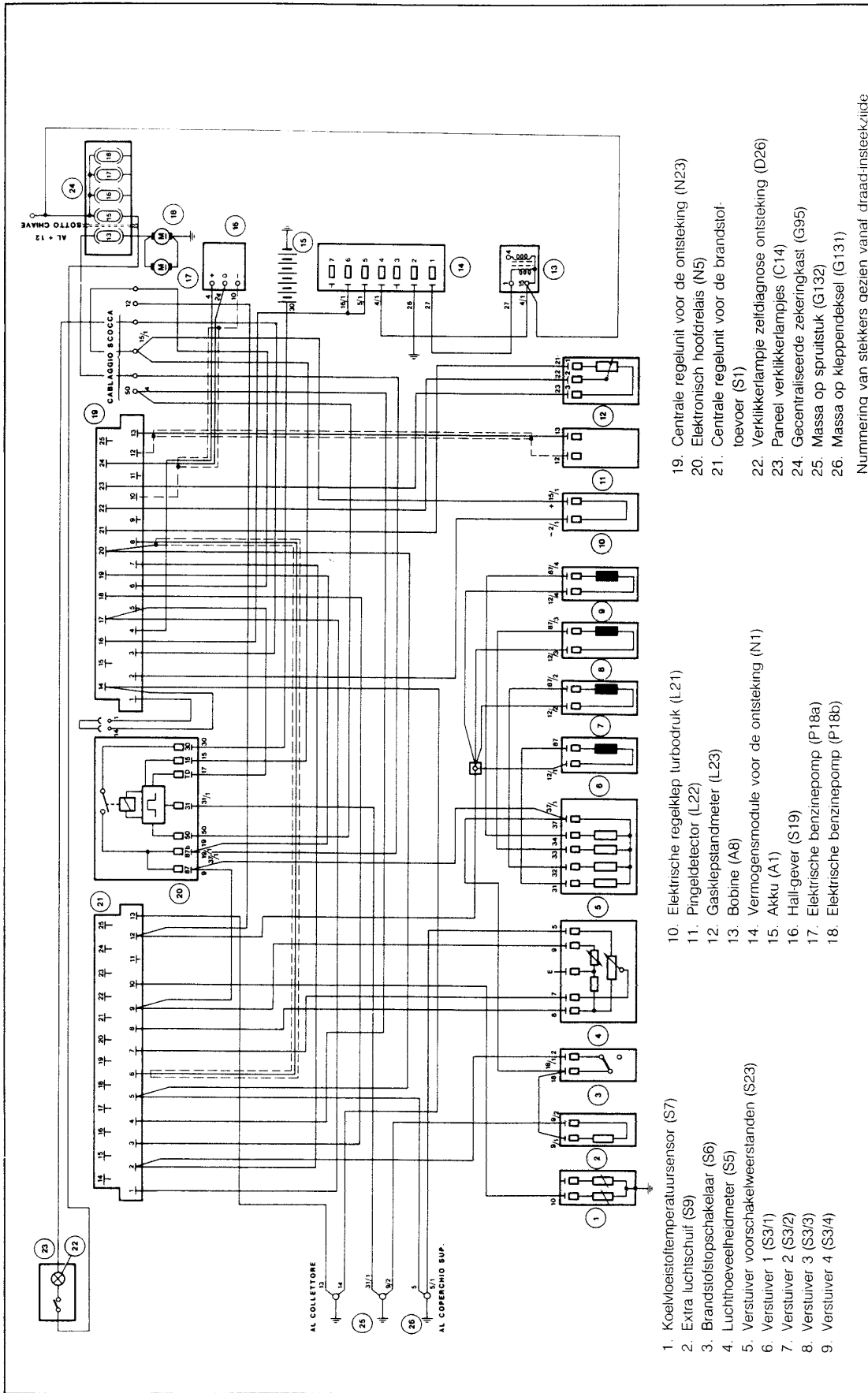
- Keuzeschakelaar (2) in stand 4
- Zet de Ohmmeter op schaal 20 k Ω
- Lees op de Ohmmeter een weerstand af, afhankelijk van de motortemperatuur, zichtbaar gemaakt in onderstaande grafiek.



PROEF 5. TEST PINGELDETECTOR

- Keuzeschakelaar (2) in stand 5
- Zet de Ohmmeter op schaal 2000 K Ω
- Aflezing op de Ohmmeter: 490 \div 550 K Ω

LET OP: De afgelezen waarde ligt 220 K Ω hoger dan de werkelijke weerstand van de detector




- 1. Koelvoelstoftemperatuursensor (S7)
- 2. Extra luchtschuif (S9)
- 3. Brandstoftopschakelaar (S6)
- 4. Luchthoeveelheidsmeter (S5)
- 5. Verstuurvoorschakelweerstand (S23)
- 6. Verstuur 1 (S3/1)
- 7. Verstuur 2 (S3/2)
- 8. Verstuur 3 (S3/3)
- 9. Verstuur 4 (S3/4)
- 10. Elektrische regelklep turbodruk (L21)
- 11. Pingeldetector (L22)
- 12. Gaskepstandmeter (L23)
- 13. Bobine (A8)
- 14. Vermogensmodule voor de ontsteking (N1)
- 15. Akku (A1)
- 16. Hall-gever (S19)
- 17. Elektrische benzinepomp (P18a)
- 18. Elektrische benzinepomp (P18b)
- 19. Centrale regelunit voor de ontsteking (N23)
- 20. Elektronisch hoofdrelais (N5)
- 21. Centrale regelunit voor de brandstof-toevoer (S1)
- 22. Verklikkerlampje zelfdiagnose ontsteking (D26)
- 23. Paneel verklikkerlampjes (C14)
- 24. Gecentraliseerde zekeringkast (G95)
- 25. Massa op spruitstuk (G132)
- 26. Massa op kleppendeckel (G131)

Nummering van stekkers gezien vanaf draad-insteekzijde

Alfa Romeo Auto S.p.A.

DIREZIONE ASSISTENZA TECNICA
20020 — ARESE (Milano)

PUBL.NR. NL382400000000 03/86-600

Gedrukt in Nederland 

Aile rechten voorbehouden. Nadruk, geheel of gedeeltelijk,
zonder schriftelijke toestemming van ALFA ROMEO AUTO
S.p.A. verboden.