



SUN ELECTRIC NEDERLAND B.V.

SUN HIGH-TECH TRAININGEN
INSPUIT
&
MOTORMANAGEMENT SYSTEMEN

SUN Trainingen MEI 1994

INHOUD

WAT IS EEN MOTORMANAGEMENT SYSTEEM!!

VAN D-JETRONIC NAAR MOTRONIC

BEDRIJFSTOESTANDEN VAN DE MOTOR

INSPUITSYSTEMEN

DE E.C.U.

KENVELDEN

SENSOREN

ACTUATORS

SENSOREN WELKE MINDER VOORKOMEN

WAT ZIJN DE MOGELIJKHEDEN OM TE METEN.

OPDRACHTEN EN VRAGEN

WAT IS EEN MOTORMANAGEMENTSYSTEEM!

Een MOTORMANAGEMENT SYSTEEM is een systeem dat in staat is om met behulp van moderne DIGITALE ELEKTRONICA belangrijke functies in de werking van de OTTO motor over te nemen.

De elektronica is in de vorm van een computer ofwel E.C.U. uitgevoerd.

Het MOTORMANAGEMENT SYSTEEM regelt ALLES onder alle denkbare bedrijfsomstandigheden van de motor.

Hoofdzaken zijn:

- # Kontakthoek
- # Ontsteking
- # Inspuiting
- # Toerental

Maar daarnaast nog vele andere zaken zoals:

- # Airco
- # Automatische versnelling
- # Tankontluchting
- # Export uitvoeringen
- # Enz. enz.

Voor het verzamelen van informatie maakt de computer gebruik van SENSOREN.

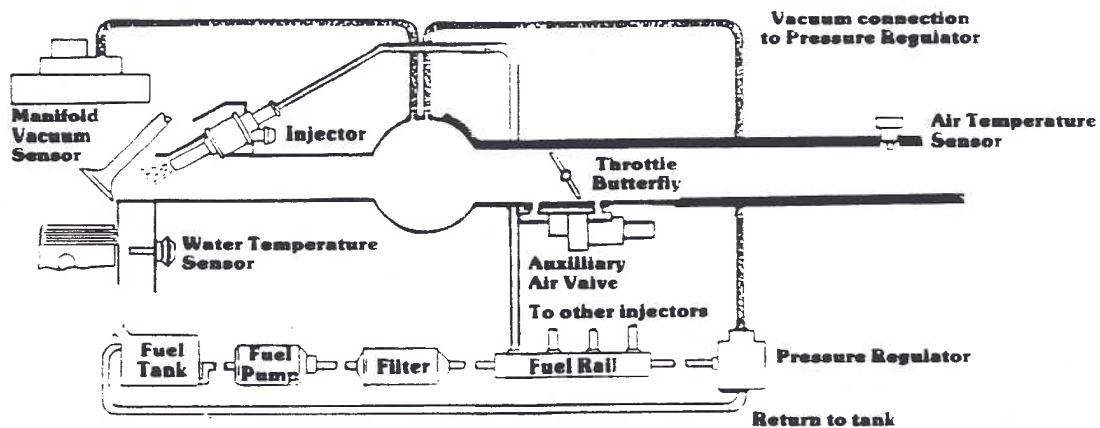
Componenten die de computer aanstuurt noemen we ACTUATORS.

Met deze SENSOREN en ACTUATORS is een MOTORMANAGEMENT SYSTEEM in staat om onder ALLE voorkomende omstandigheden die de auto kent de meest gunstige instelling voor **ONTSTEKING**, en **BRANDSTOFVOORZIENING** te regelen.

Dit lesprogramma dient om inzicht te krijgen in het gedrag van de E.C.U. en de verschillende SENSOREN EN ACTUATORS.

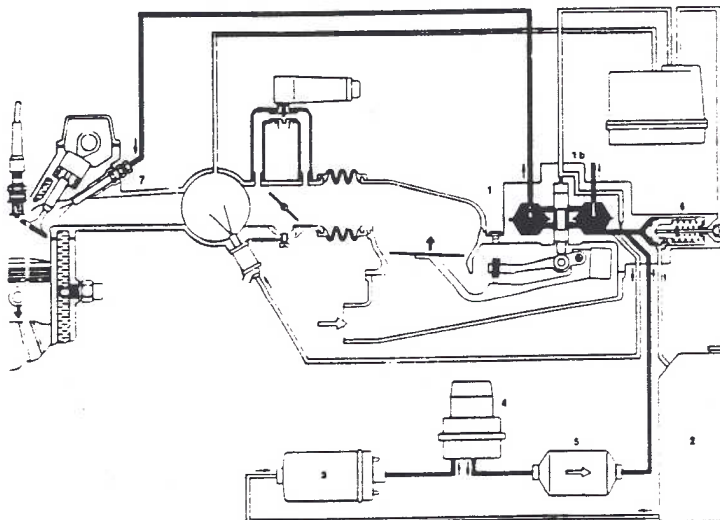
VAN "D-JET TOT MOTRONIC"

Een voorbeeld van een van de eerste D-JETRONIC brandstof injectie systemen.



**SCHEMATIC LAYOUT OF INJECTION SYSTEM
BOSCH D JETRONIC**

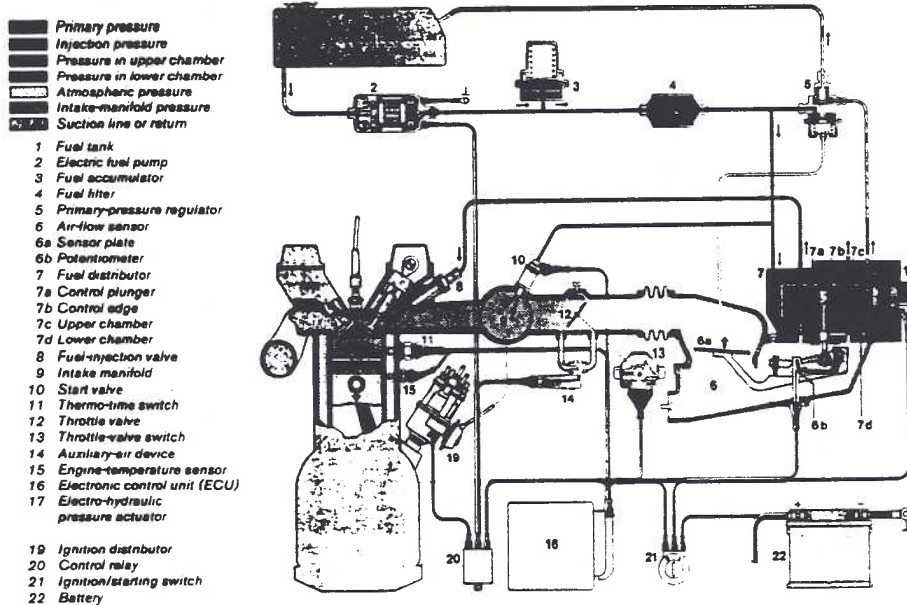
Een voorbeeld van een K-JETRONIC systeem, waarbij een luchthoeveelheids meter gekoppeld was aan een brandstofdrukregelaar.



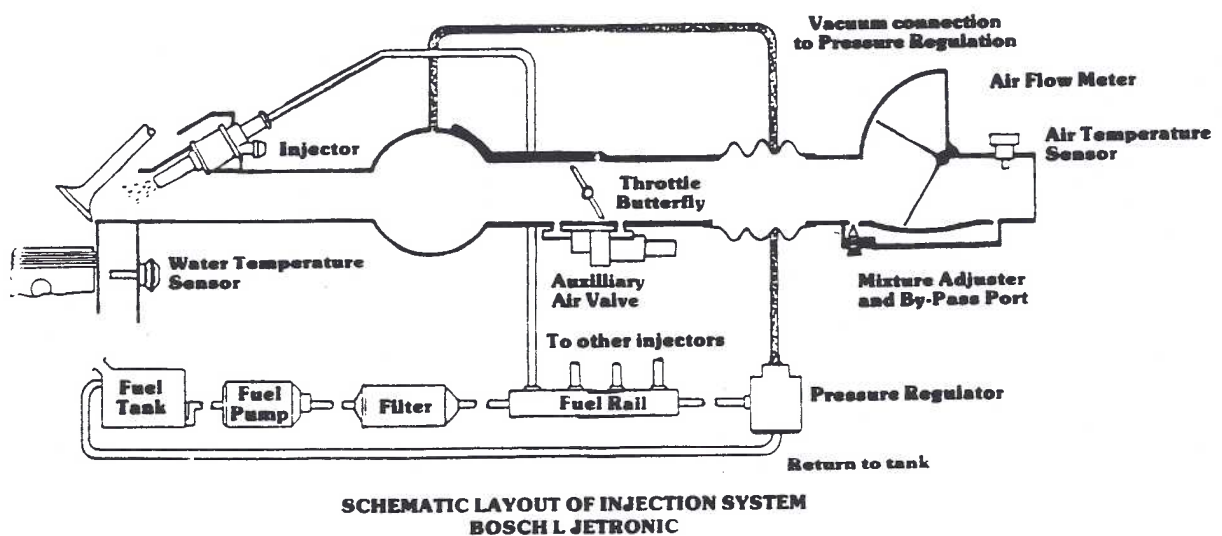
Schematic diagram of
the K-Jetronic.
Functional area:
Fuel supply
1 Mixture control unit
1b Fuel distributor
2 Fuel tank
3 Electric fuel pump
4 Fuel accumulator
5 Fuel filter
6 Pressure regulator
7 Fuel-injection valve

copyright Robert Bosch Ltd

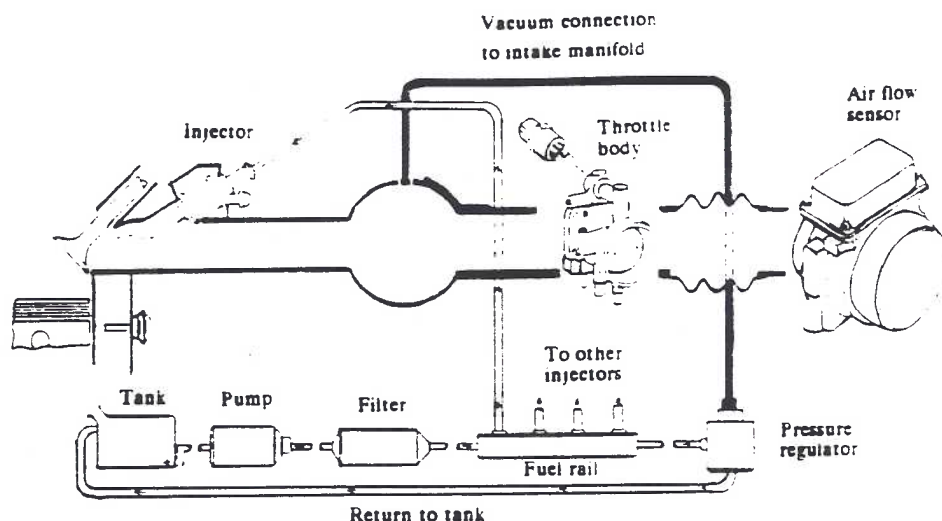
De K-E TRONIC was een systeem gebaseerd op het KJET systeem maar voorzien van meerdere opnemers.



De L-JETRONIC een systeem met mechanische luchtklep en daaraan verbonden een potentiometer voor exacte bepaling van de gasklepstand en die door te geven aan de injectie computer (ECU), tevens is er een andere brandstof drukregelaar gebruikt.



De LH-JETRONIC werkt met een Hittedraad i.p.v. een mechanische luchtklep, overige inspuitssystemen zijn afgeleide van deze LH-JETRONIC zoals; LE, LE2, LH2, LH2.2, enz.



Overzicht diverse "L" SYSTEMEN met hun uitvoeringen

Uitvoering								
Drukmeting	x							
Toerental								
Lucht hoeveelheid		x	x	x	x	x		
Luchtmasa							x	x
Intermittend	x	x	x	x	x	x	x	x
Systeemdruk	2	3	3	3	3	3	3	3
Analoog regeling	x	x		x	x	x		
Digitaal			x				x	x
Lambda ref. veld			x					x
Lambda reg.		x	x	x			x	x
Station toeren regeling								x
Afgeschakelen bij decelleratie van injectie	x	x	x	x	x	x	x	x
In serie gebouwd in Jaar	'67	'73	'83	'82	'81	'82	'81	'82
SYSTEEM	D-jet	L-1 jet	L-2 jet	L-U jet	LE-1 jet	LE-2 jet	LH-1 jet	LH-2 jet

WAT ZIJN DE BEDRIJFS TOESTANDEN VAN EEN MOTOR.

1. KOUDE START.
2. FASE NA DE START.
3. WARMLOOP FASE
4. DEELLAST.
5. VOLLAST.
6. DECELLEREREN.
7. ACCELEREREN.
8. KOUD ACCELEREREN.

KOUDE START.

Tijdens de koude start wordt brandstof ingespoten, motortemperatuur afhankelijk maar in de tijd begrenst en met een aangepast ontsteekmoment.

Bij de koude start verarmt het aangezogen lucht/brandstof mengsel.

Deze verarming is te wijten aan een slechte werveling van brandstofdeeltjes bij lage toerentallen.

Aan een geringe verdamping van de brandstof en aan een sterke wandbevochtiging in de cilinder.

Om de motor toch te laten aanslaan zullen we extra brandstof moeten toevoeren. Bij het starten geeft de E.C.U. vanwege de sterke toerental schommelingen en de daardoor twijfelachtige luchthoeveelheid bepaling een vast inspuitsignaal af waaraan een temperatuur afhankelijke factor is toegevoegd. Het koude start inspuiten gebeurt door een koudstart-injector of via een koudstart-regeling waarbij de injectoren extra brandstof inspuiten.

Bij langdurig starten zal geen brandstof ingespoten worden daar anders de motor verzuipt. De inschakelduur van de injector(s) is afhankelijk van de interne verwarming van de motor.

Bij bedrijf warme motor is de thermotijdschakelaar zo verwarmt dat hij constant open staat en de injector(s) niet inspuit.

De E.C.U. kan ook het aantal startomwentelingen tellen en na een bepaalt aantal omwentelingen de injector(s) afsluiten.

ONTSTEKING REGELING BIJ DE KOUDE START

De E.C.U. regelt de ontsteekhoek afhankelijk van het starttoerental.

De motor zal beter starten als gelijk met de inspuiting de ontsteking aangepast wordt.

Bij koude start en laag toerental ligt de ontsteekhoek vlak bij het B.D.P.

Zou dit niet het geval zijn dan treden terugdraai momenten op. Deze kunnen de startmotor beschadigen.

Bij hogere starttoerentallen is dus een vroeger ontsteken noodzakelijk.

FASE NA DE START.

Het verrijken met extra brandstof en het verschuiven van de ontsteekhoek, verbeteren bij lage temperaturen ook het gedrag in de fase na de start.

Ook na de start is bij lage temperaturen een verrijking noodzakelijk om de slechte mengselvorming en de wandbevochtiging te compenseren.

Door het rijkere mengsel ontstaat een groter koppel en dus verhoogt stationair toerental. Door de ontsteking korte tijd naar vroeg te verschuiven kan de na-start verrijking worden verkort. Dit verschuiven is temperatuur afhankelijk.

WARMLOOP-FASE

Tijdens de warmloop-fase heeft de motor een extra warmloop verrijking nodig omdat:

1. Een gedeelte van de brandstof condenseert aan de koude cilinder wanden.
2. We te maken hebben met verhoogde wrijvingsverliezen.
3. Er zijn grotere brandstof druppels.
4. De lucht/brandstof vermenging is slecht.
5. Gedeeltelijk vormt zich brandstof neerslag op de inlaatkleppen en de zuigbuiswand.

Om toch een goed lopen bij koude motor te verkrijgen bij deze omstandigheden verhoogt de E.C.U. het stationair toerental waardoor tevens de motor sneller zal verwarmen.

Een precies aanpassen van de mengsel hoeveelheid wordt geregeld via een bypass om de gasklep, afhankelijk van de motor temperatuur.

Dit gebeurt door de TEMPERATUUR SENSOR welke of wel een elektrisch verwarmde LUCHTSCHUIF of de steeds vaker toegepaste STAPPENMOTOR stuurt.

DEELLAST

Dit is het gebied waarbij de motor op bedrijfs temperatuur is.

In dit gebied zal het brandstof verbruik het laagst zijn.

En wordt de LAMBDA SENSOR gebruikt om een optimale lucht-brandstof verhouding te realiseren.

VOLLAST

Bij vollast levert de motor haar grootste vermogen.

Dit wordt bereikt als het lucht/brandstof mengsel t.o.v. deellast wordt verrijkt en de ontsteekhoek maximaal is.

vollast verrijking vind plaats als de gasklep geheel wordt geopend.

Dit wordt aan de E.C.U. doorgegeven door de GASKLEP POSITIE SENSOR of GASKLEPSCHAKELAAR.

De E.C.U. stuurt de injectors en het ontsteking-tijdstip.

Deze verrijking is toeren afhankelijk geregeld om pulsatie fouten van de LUCHT-VOLUMEMETER te compenseren.

Deze compensatie wordt door de E.C.U. vast geregeld.

DECELLEREREN.

De decellereer afschakeling is het volledig afschakelen van de brandstof toevoer naar de cilinder.

Dit afschakelen gebeurt vertraagt door de ontsteekhoek van uit normale positie richting laag te verstellen.

Nadat het toerental daalt net onder stationair wordt binnen een tijd-functie weer brandstof ingespoten.

ACCELEREREN.

Wordt de gasklep bij constant toerental plotseling geopend dan verarmt het lucht/brandstof mengsel kortstondig terwijl juist een verrijking gevraagd wordt.

De E.C.U. herkent uit het verschil in last-signaal dat er een acceleratie toestand is en geeft een verrijking.

De E.C.U. krijgt dit signaal van de GASKLEPPPOSITIESCHAKELAAR of van de GASKLEPPOTENSIOMETER.

De E.C.U. zorgt voor een juist ontsteking tijdstip en dat deze in de tijd wordt terug geregeld. Dit om acceleratie-kloppen te voorkomen. De E.C.U. krijgt dit signaal van de KLOP of PINGELSENSOR.

KOUD-ACCELEREREN.

Tijdens de warmloop-fase is de voorgaande verrijking niet voldoende. De E.C.U. zal de inspuittijd verlengen dit mede onder invloed van de TEMPERATUUR SENSOR.

De E.C.U. zal tevens het ontsteking tijdstip aanpassen.

INTERNE INVLOEDEN OP DE BEDRIJFSTOESTAND VAN DE MOTOR.

Luchthoeveelheid.

Brandstof soort.

Systeemdruk.

Vullingsgraad.

Luchtwerveling.

Druk in de cilinder.

Motor temperatuur.

Accu spanning.

Mechanische staat.

EXTERNE INVLOEDEN OP DE BEDRIJFSTOESTAND VAN DE MOTOR.

Lucht-temperatuur verschillen.

Vochtigheid.

Hoogte verschillen. (Omgevingsdruk)

INSPUITSYSTEMEN.

Er zijn verschillende type inspuitssystemen.

MULTI-POINT. (Iedere cilinder 1 injector.)

DUAL-POINT. (2 injectoren, 1 boven de gasklep, 1 onder de gasklep.)

SINGLE-POINT (1 centrale injector boven de gasklep.)

De E.C.U

In deze cursus spreken we steeds over de E.C.U.
(ELECTRONIC CONTROL UNIT)

Er zijn vele andere benamingen waarmee het zelfde bedoeld wordt.

Stuurapparaat, computer, rekeneenheid of regeleenheid.
Of afkortingen zoals EECV.IV, MEMS, TCCS, enz.

Een E.C.U. maakt het mogelijk om zowel de inspuittijd als het ontsteking tijdstip met elkaar te combineren.

Daardoor kunnen SENSOREN gemeenschappelijk gebruikt worden.

Dit is mogelijk gemaakt door de beschikbaarheid van de MICROCOMPUTER.

De kern van de E.C.U. is de MICROPROCESSOR.

CPU Microprocessor.

Eindtrappen



ROM

ROM = Read Only Memory. (Alleen leesbaar geheugen)
Hierin liggen alle wagen gegevens, noodzakelijke berekeningen, formules, referentie en calibrering gegevens.
In het ROM liggen ook de zgn. KENVELDEN opgeslagen.

RAM

RAM = Random Access Memory. (Loskoppelbare bedrijfsgegevens-geheugen)
Hierin worden constant bedrijfsgegevens opgenomen en met het vaste programma in de ROM verwerkt.

A/D CONVERTOR.

A/D CONVERTOR = Analog/Digital Convertor (Analoog/Digitaal Omvormer)
De A/D Convertor zet de ANALOGE signalen om in DIGITALE signalen zodat de MICROCOMPUTER berekeningen kan maken. (1 of 0)

IF

IF = Input Forming (Impuls Vormer)
De IF past de signalen van o.a. toerental sensor, en krukas sensor zodanig aan dat de signalen door MICROCOMPUTER verwerkt kunnen worden.

I/O

I/O = Input/Output (Invoer/Uitvoer)
De ingangsignalen worden in de benodigde frequentie opgevraagd, de uitgangsignalen met verwerkbare snelheid en in de juiste volgorde afgegeven of opgeslagen in een tussengeheugen.

CPU

CPU = Central Processor Unit (Centrale Reken Eenheid)
Hierin vinden de berekeningen plaats (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen)
Logische operaties (en, of, niet) met de ingevoerde data.
De noodzakelijke programma's en referentiedata levert de ROM.
De bedrijfsdata levert de RAM. Ook worden tussen resultaten opgeslagen tot ze weer nodig zijn.

BUS

BUSSEN zijn data-verzamellijsten, waaraan verschillende hoofdeenheden (ROM, RAM, CPU, enz.) gekoppeld zitten

Vanaf de BUS worden eenheden van data voorzien.

EINDTRAPPEN

EINDTRAPPEN versterken de uitgaande signalen naar o.a de bobine, injector, brandstofpomp e.d.

KENVELDEN.

WAT ZIJN KENVELDEN?

Kenvelden liggen vast opgeslagen in de E.C.U.

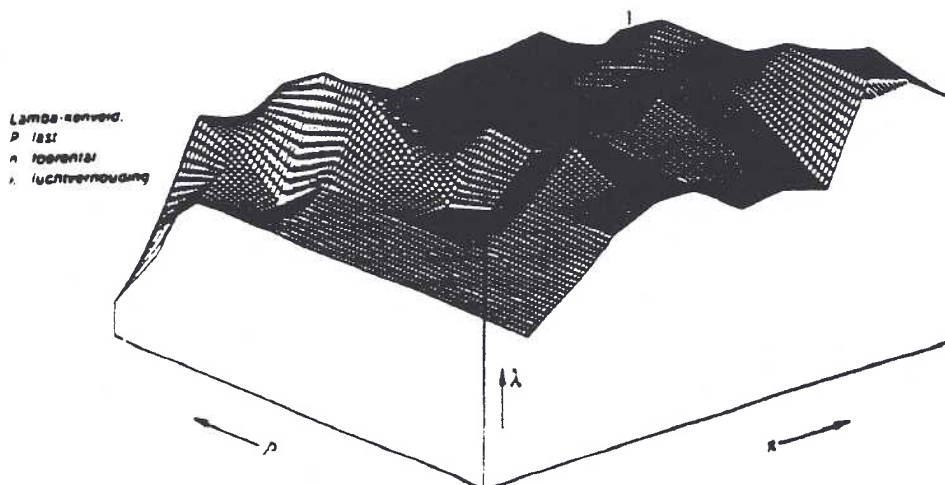
Kenvelden worden experimenteel op een motorproefstand bepaald.

Een kenveld is 3-dimensioneel. (zie fig.1)

Er zijn zeer veel kenvelden voor alle denkbare motorbelastingen.

Fig.1 laat een LAMBDA-KENVELD zien. Met het lambda-kenveld kan men de lucht-brandstofverhouding afhankelijk van de volgende eisen instellen:

- # Minimaal brandstofverbruik
- # Rijgedrag
- # Uitlaatgasemissie
- # Vermogen



Daarbij kunnen alle bedrijfspunten onafhankelijk van elkaar worden vastgelegd. In het vollast gebied regelt de E.C.U. de lucht-brandstofverhouding in het hele toereengebied op de waarde van maximaal koppel, $\lambda = 0,85 \dots 0,95$, met vermindering van kloppen. De gaskleppotensiometer bepaald daartoe de bedrijfstoestand vollast.

In deellast past de E.C.U. de lucht-brandstofverhouding aan een gering brandstofverbruik en een lage emissie. In het stationairloopgebied staan de loopcultuur en uitlaatgasemissie op de voorgrond.

De belangrijkste kenvelden zijn de lambda-kenvelden.

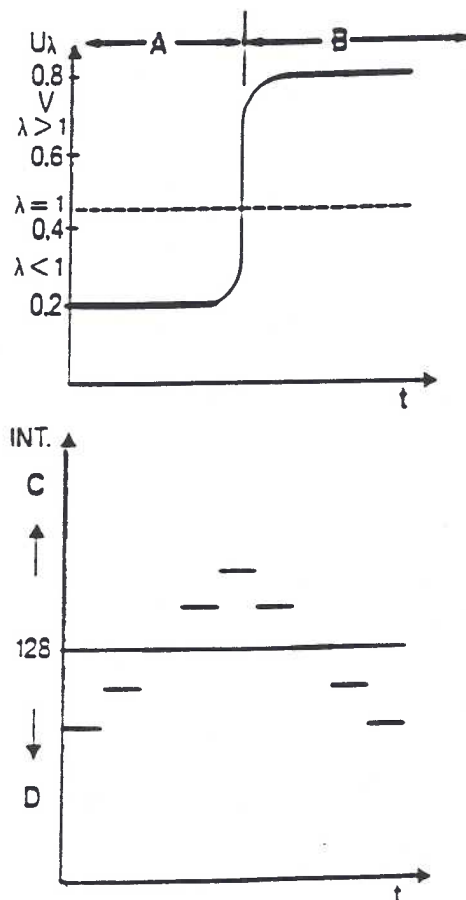
Het probleem bij een MOTORMANAGEMENT systeem is dat deze luchtinlaat lekkages gaat bijregelen. Om een luchtinlaatlek op te sporen dienen we te beschikken over een TESTLINK.

Met een testlink kunnen we de kenvelden bekijken.

De regeling van het mengsel op $\lambda = 1$ wordt door de INTEGRATOR (variabele factor ter berekening van de inspuittijd) ondersteund.

Is b.v. het aangezogen lucht/brandstofmengsel te mager (Lambda-sondespanning = 0,2V) bereik A, verhoogt zich de waarde van de integrator zolang stapsgewijze, totdat de lambda-sonde VET signaleert, bereik B, en de integrator begint weer zijn waarde te verkleinen.

Dit ,regelen, van de integrator, dus het wisselen tussen VET en MAGER lucht/brandstofmengsel, is noodzakelijk, om de schadelijke stoffen in de uitlaatgassen (CO, HC, NOx) in de katalysator optimaal te verminderen.



A = mager lucht/brandstofmengsel
B = vet lucht/brandstofmengsel
C = lucht/brandstofmengsel verrijken
D = lucht/brandstofmengsel vermageren
128 = integrator gemiddelde

De integratorwaarden liggen nominaal tussen de 108 en 148 fasen. Op het moment dat de integratorwaarde groter is als 148 fasen, dan geeft dit aan dat het mengsel te mager is en dat het systeem verrijkt.

Wanneer de integratorwaarde kleiner wordt als 108 fasen, dan geeft dit aan dat het mengsel te rijk is, en dat het systeem gaat verarmen.

De integrator zal altijd proberen een waarde te bereiken van 128 fasen.

Om een afwijking (boven of onder het tolerantiebereik) van de O2 integrator te kunnen beoordelen, moeten de O2 NULLAST-KENVELD en O2 DEELLAST-KENVELD mee worden betrokken.

Blijven de O2 NULLAST-KENVELD en O2 DEELLAST-KENVELD op een vaste waarde buiten de tolerantie hangen, dan kan een beoordeling van de O2 INTEGRATOR gebeuren.

Via O2 NULLAST-KENVELD worden geleerde afwijkingen van de ideale lucht/brandstofmengsel toestand (b.v. door luchttek)

door het stuurapparaat opgenomen en in het constante geheugen gememoriiseerd. Het leerproces vindt slechts dan plaats, wanneer de lambda-regeling actief is en de motor normaal functioneert.

De O2 nullast-kenveld heeft invloed in het totale kenveld-bereik, domineert echter hoofdzakelijk in het onderste toerenbereik. De vanuit het systeem geleerde correctiewaarden worden in een langdurig geheugen opgenomen, zodat ze ook na het uitschakelen van de toevoerspanning en het herstarten van het voertuig ter beschikking staan. Met de O2 NULLAST-KENVELD kan een beoordeling van de geleerde waarden van het systeem plaatsvinden.

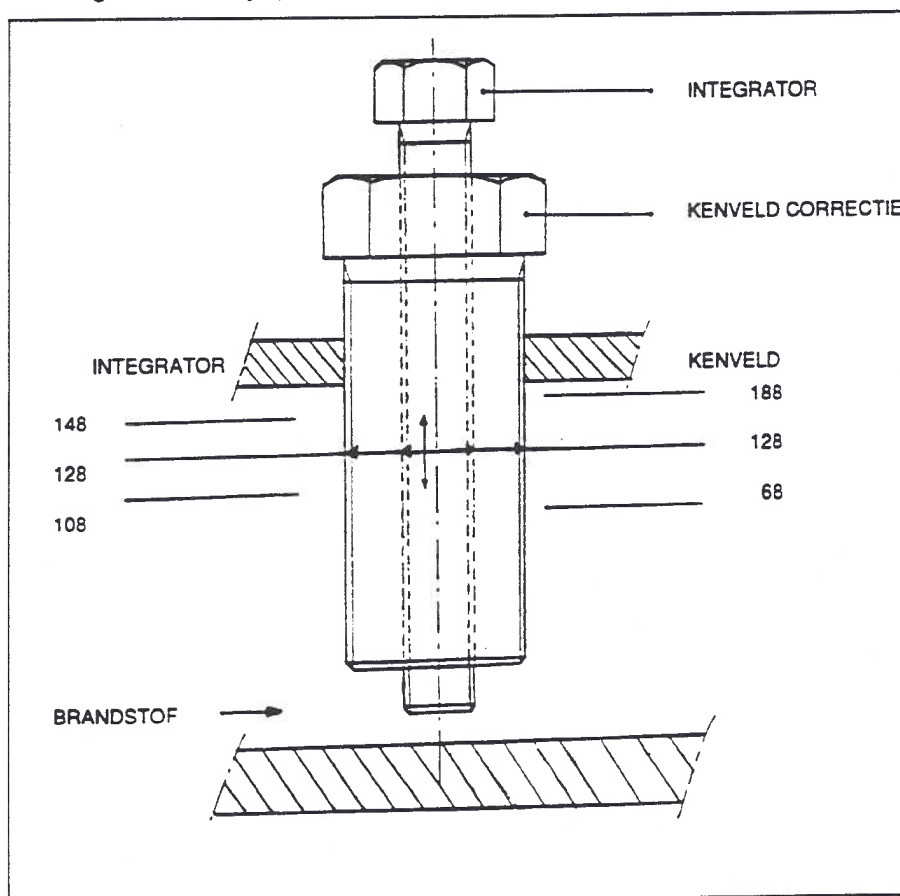
Bij een beoordeling moet altijd de O2 INTEGRATOR worden bekeken. Ligt ook deze buiten de tolerantie dan kan een beoordeling over de mengseltoestand gemaakt worden. De waarde moet bij geregelde systemen liggen tussen 68 tot 188 fasen.

O2 Integrator

De integratorwaarden liggen nominaal tussen de 108 en 148 fasen. Op het moment dat de integratorwaarde groter is als 148 fasen, dan geeft dit aan dat het mengsel te mager is en dat het systeem verrijkt.

Wanneer de integratorwaarde kleiner wordt als 108 fasen, dan geeft dit aan dat het mengsel te rijk is, en dat het systeem gaat verarmen.

De integrator zal altijd proberen een waarde te bereiken van 128 fasen.



Kenvelcorrectie O2 nullast kenveld. (BELANGRIJK !)

O2 INTEGRATOR < 108
O2 KENVELD < 68] - MENGSEL TE RIJK (VERARMEN)

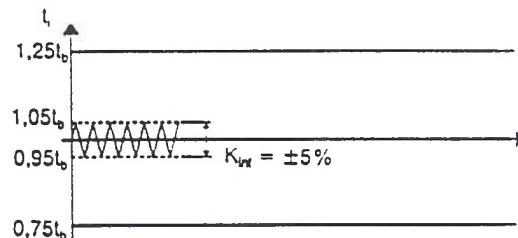
O2 INTEGRATOR > 148
O2 KENVELD > 188] - MENGSEL TE ARM (VERRIJKEN)

Via de O2 DEELLAST-KENVELD worden geleerde meervoudige afwijkingen van de ideale mengseltoestand (b.v. door dichtheidsveranderingen van de lucht, dichtheid- en kwaliteitsveranderingen van de brandstof, inspuitskleppendefecten enz.) vanuit de E.C.U. bepaald en in een constant geheugen gememoriseerd. Het leerproces vindt slechts dan plaats, wanneer de lambda-regeling actief is en de motor normaal functioneert. De meervoudige correctiefactor heeft invloed in het complete kenveldbereik, domineert echter hoofdzakelijk in de middelste tot hoogste toerentalbereiken. Met de O2 DEELLAST-KENVELD kan een beoordeling van de geleerde waarden van het systeem plaats vinden. Ter beoordeling van de O2 deellast-kenveld moet ook de O2 INTEGRATOR erbij worden betrokken. Hangt de O2 DEELLAST-KENVELD op een grenswaarde (geen wijziging van de waarde over een langere tijdperiode), moet de O2 INTEGRATOR worden bekeken. Ligt ook deze buiten de tolerantieband, kan een beoordeling over de mengseltoestand van de motor gemaakt worden. De waarde bij geregelde systemen moet liggen tussen de 112 en 144 fasen.

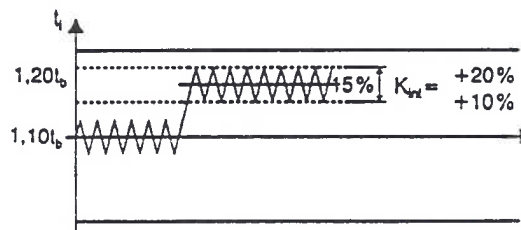
Veel E.C.U. systemen bevatten LEERFUNCTIES of ADAPTIEVEFUNCTIES welke afwijkingen in de mengselberijding corrigeren en opslaan in een speciaal geheugen van de E.C.U.

Met deze functies worden de verschillen die optreden bij het verouderen van de sensoren en het gebruik van andere brandstoffen ondervangen.

1. Normale regeling waarbij het systeem midden in het regelgebied staat

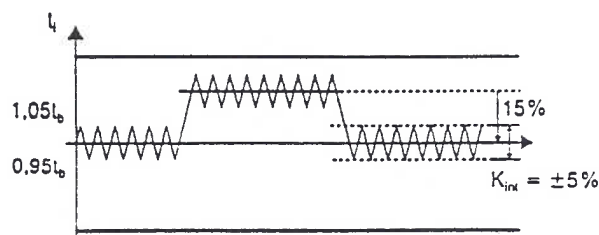


2. Door lucht lekkage is om toch een goede regeling te verkrijgen het regelgebied naar een kant geschoven.



3. Hier is de door de E.C.U. een correctie toegepast om toch midden in het regelgebied te komen.

Deze correctie wordt vast in het geheugen opgeslagen



Uit het bovenstaande blijkt dat b.v. inlaatluchtlekkages moeilijk zijn te ontdekken. De E.C.U. zal dit soort fouten proberen te compenseren.

SENSOREN.

Om een E.C.U. te laten functioneren zullen we de E.C.U. moeten voeden met informatie.

Deze informatie verkrijgt de E.C.U. van de zgn. **SENSOREN.**

Er zijn verschillende type sensoren.

SENSOREN MET KONTAKTEN.

SENSOREN MET VARIABELE WEERSTANDEN.

SENSOREN WELKE EEN INDUCTIESPANNING AFGEVEN.

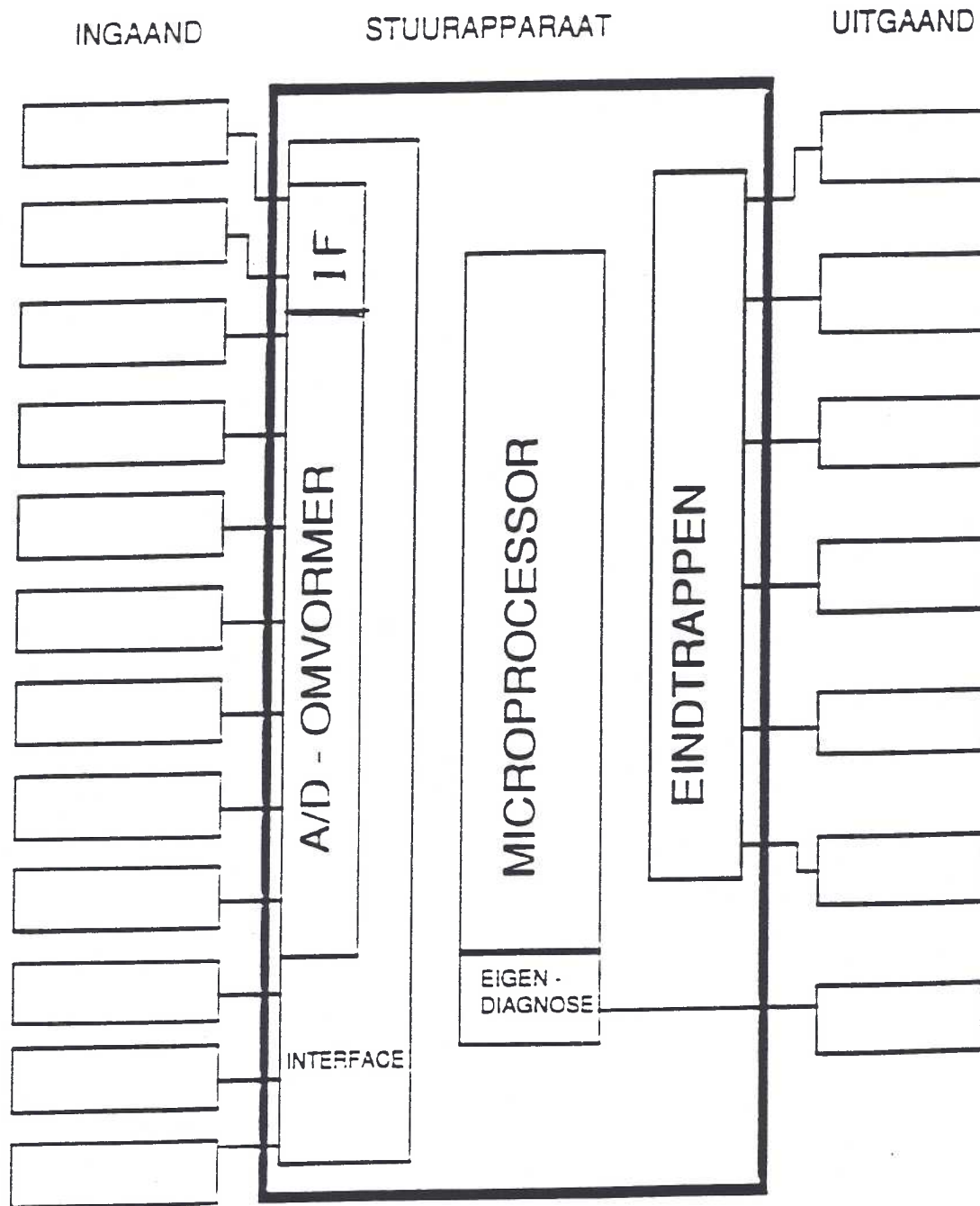
SENSOREN WELKE EEN VOEDING NODIG HEBBEN EN EEN BEPAALDE SPANNING AFGEVEN.

SENSOREN WELKE EEN VOEDING NODIG HEBBEN EN EEN BEPAALDE FREQUENTIE OF GESCHAKELDE SPANNING AFGEVEN.

SENSOREN WELKE EEN SPANNING AFGEVEN AFHANKELIJK VAN MECHANISCHE DRUKKEN.

OPTISCHE SENSOREN.

Blokschema Motormanagement Systeem



GASKLEP POTENTIOMETER.

Er wordt steeds vaker gebruik gemaakt van een GASKLEP POTENTIOMETER

Dit wordt gedaan om de exacte stand van de gasklep door te kunnen geven aan de E.C.U. Die kan daardoor mede de belasting toestand van de motor bepalen.

Een POTENTIOMETER is een regelbare weerstand. Hij bestaat uit een koolbaan waarover een loper kan bewegen. Een potentiometer heeft altijd drie aansluitingen. Door op de koolbaan uiteinde een plus-spanning en een massa te zetten kan er via de loper een deelspanning worden afgetakt.

Door de gasklepstand te wijzigen zal er een spanning variatie optreden tussen loper en massa. Als men meet aan een gasklep potentiometer moet men zich wel realiseren dat er verschillende type zijn.

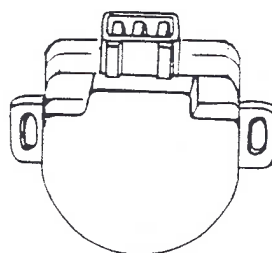
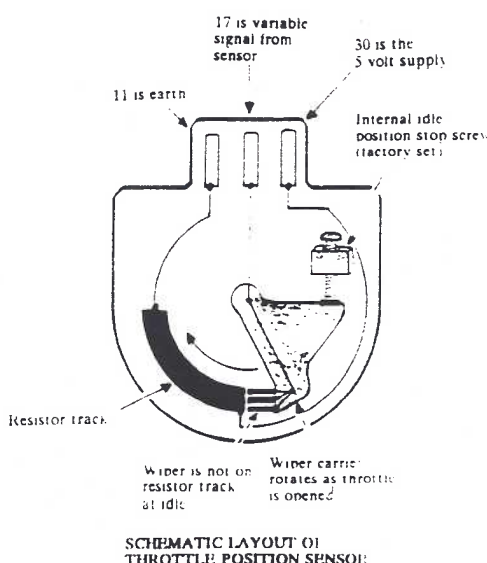
Er zijn type welke een onderbroken koolbaan hebben. Deze onderbreking zal zich meestal aan het begin van de koolbaan bevinden. Dit is gedaan om de E.C.U. te laten weten wanneer de motor zich in de stationair toestand bevindt.

Er zijn ook gasklep potentiometers die 2 koolbanen hebben welke elkaar overlappen. We kunnen de gasklep potentiometer meten met de LABSCOPE.

Belangrijk is het meten van RUIS op de koolbaan(dit is de vervuiling op de koolbaan).

De rode meetpen sluiten we aan op de loper, zwart aan massa.

Zet de auto op contact en open langzaam de gasklep volg het signaal op de LABSCOPE van 0V. naar 5V.



THROTTLE POSITION SENSOR TERMINALS

GASKLEP POSITIE SCHAKELAAR.

Om de stand van de gasklep te bepalen wordt steeds minder vaak gebruik gemaakt van schakelaars omdat dit een te grove indicatie geeft voor de stand van de gasklep. De E.C.U. kan slechts kiezen uit drie standen.

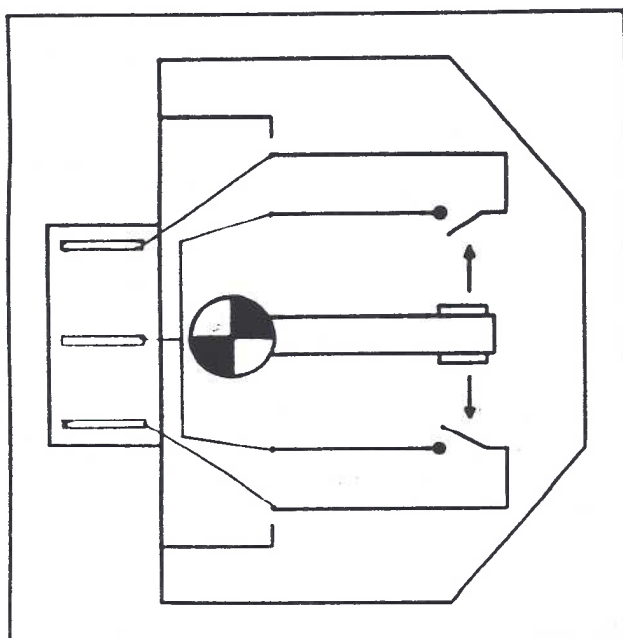
Stationair toestand als het stationair contact gesloten is.

Vollast toestand als het vollast contact gesloten is.

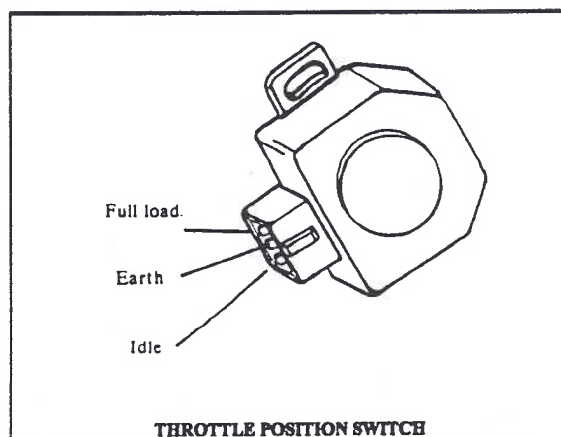
Deellast als beide kontakten open zijn.

Het stationair contact is meestal in te stellen door middel van sleufgaten.

We kunnen de werking controleren met de **MULTIMETER** in de stand **OHMMETING** of met de **LABSCOOP** in de 5 of 25Volt schaal.



principe gasklepschakelaar



LUCHTVOLUMEMETERS.

Er zijn meerdere systemen.

1. Meten met een MECHANISCHE LUCHTKLEP.
2. Meten met een MAP of MOP sensor.
3. Meten d.m.v. luchtwerveling KARMAN-VORTEX principe.
4. Meten van de luchtmassa m.b.v. een HITTEDRAAD.
5. Meten van de luchtmassa m.b.v. HITTEFILMLUCHTMASSAMETER.

MECHANISCHE LUCHTKLEP.

De mechanische luchtklep wordt nog veel toegepast. De sensor is in feite een door een meetvaan bewogen POTENTIOMETER. Dus met een plus en een massa en een uitgang via een loper.

Aan de koolbaan zijn parallel een aantal weerstanden gemonteerd.

Hierdoor wordt het weerstand verloop exact vastgelegd.

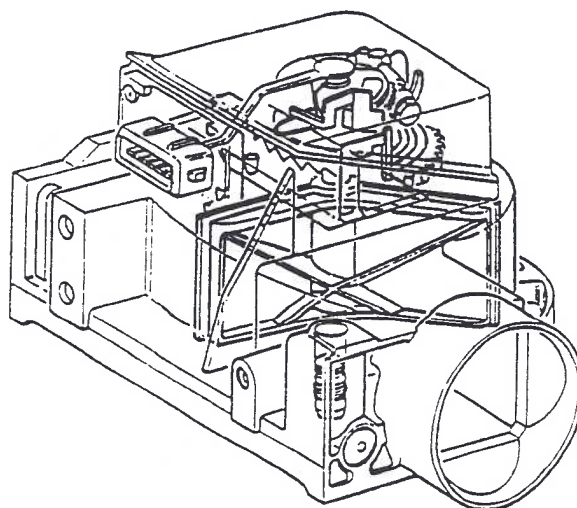
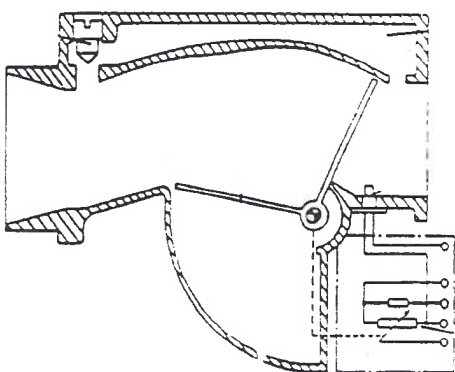
De signaalspanning kan op twee manieren uitgestuurd worden.

Een oplopende spanning bij meer luchtdoorlaat.

Een dalende spanning bij meer luchtdoorlaat.

In dit type luchtmeters is meestal ook nog een luchttemperatuur sensor gemonteerd. (N.T.C.)

We kunnen deze sensor meten met de LABSCOPE. De rode meetpen op de uitgang de zwarte aan massa. Bij plotseling gas geven zal de LABSCOPE direct moeten reageren. Anders loopt de klep te zwaar (b.v. als gevolg van terugslag).



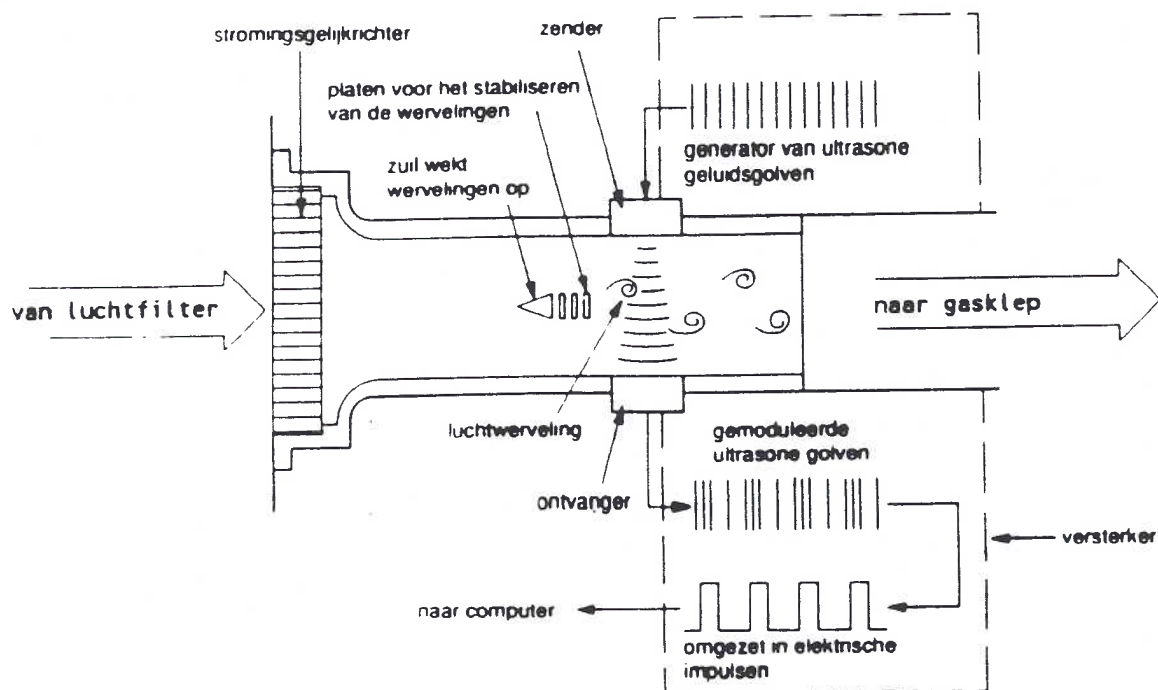
KARMAN-VORTEX LUCHTMETING.

De KARMANN-LUCHTMETER werkt volgens het lucht-werveling principe.

In het lucht-inlaatkanaal is een kegel geplaatst deze brengt de lucht in een werveling. Deze wervelingen worden gemeten door een ontvanger waar tegenover een generator is geplaatst.

Deze generator zendt een constante ultrasone geluidsgolven uit.

De ontvanger ontvangt deze signalen en zet ze via een versterker om in elektrische pulsen. Deze pulsen worden naar de E.C.U. gezonden. We kunnen deze sensor meten met de **MULTIMETER** op de stand frequentie. De **rode** meetpen aan de uitgang **zwart** aan massa.



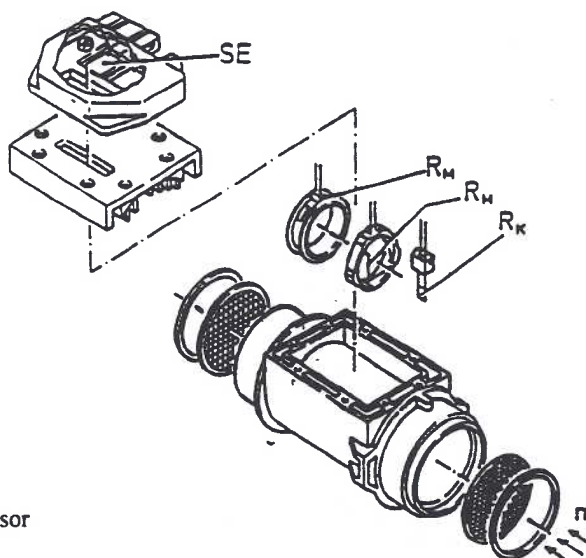
HITTEDRAAD LUCHTHOEVEELHEIDMETER.

De hittedraad luchthoeveelheidmeter werkt volgens het constante temperatuur principe. De hittedraad is als weerstand opgenomen in een brugschakeling. Wanneer de luchthoeveelheid toeneemt koelt de hittedraad en verandert de weerstand-waarde.

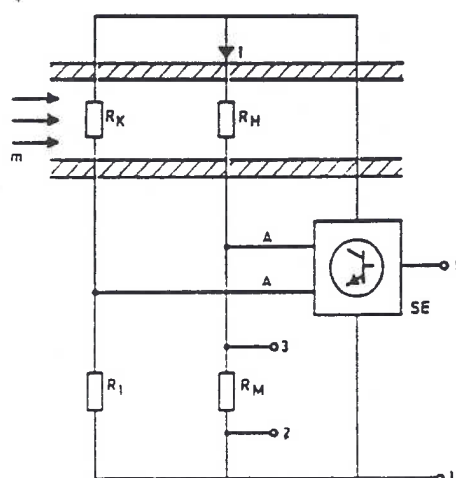
En daarmee de spanning verhouding in de brugschakeling.

Het voordeel t.o.v. mechanische luchtmeting is dat de luchtdichtheid en de luchtvochtigheid met 1 sensor wordt gemeten.

De luchttemperatuur sensor is geïntegreerd in het signaal van de luchtmassameter.



- SE. Stuur elektronica
- M. Luchtstroom
- RM. Meetweerstand
- RH. Hittedraad
- RK. Luchttemperatuur-sensor



- 1. Massa
- 2. Massa
- 3. Signaaldraad
- 5. Plus 12 V

HITTEFILM LUCHTMASSAMETER.

Inwendig in de luchtmassameter-behuizing is een hittefilm gemonteerd.

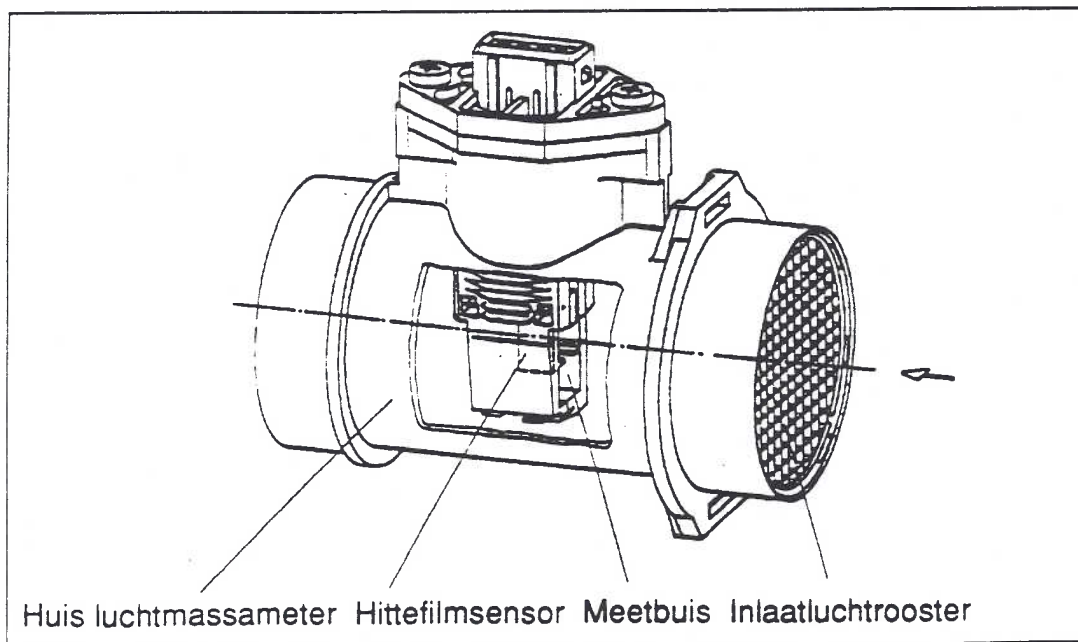
De luchtmassa wordt gemeten door deze langs een elektrisch verwarmt sensor element te leiden.

De stroom door de hitte-weerstand (R_h) zorgt voor een spanningsdeling die in verhouding staat met de aangezogen luchtmassa.

Deze spanningsdeling wordt naar klem 4 van de hitteluchtmassameter geleid.

De E.C.U. vergelijkt deze spanning met de massa op klem 1 van de luchtmassameter. De sensor weerstand bevindt zich in de achterzijde van het sensorelement en wordt hierdoor niet vervuild. Hiermee vervalt het zgn. schoonbranden zoals wel bij de hittedraad meting noodzakelijk is.

We kunnen de uitgang spanning meten met de **MULTIMETER**. Rode meetpen op 1, **zwart** aan massa. De spanning moet bij verandering van toerental variëren tussen 0..5V.



MAP/MOP SENSOR.

Steeds vaker komen we een zgn. MAP sensor (MANIFOLD ABSOLUTE PRESSURE = AANZUIGBUIS ABSOLUTE DRUK) tegen. Met deze sensor meet men dus de druk in het inlaatspruitstuk. Het vacuüm in het inlaatspruitstuk is afhankelijk van de stand van de gasklep en dus een maat voor de aangezogen lucht.

Er zijn twee veel gebruikte type.

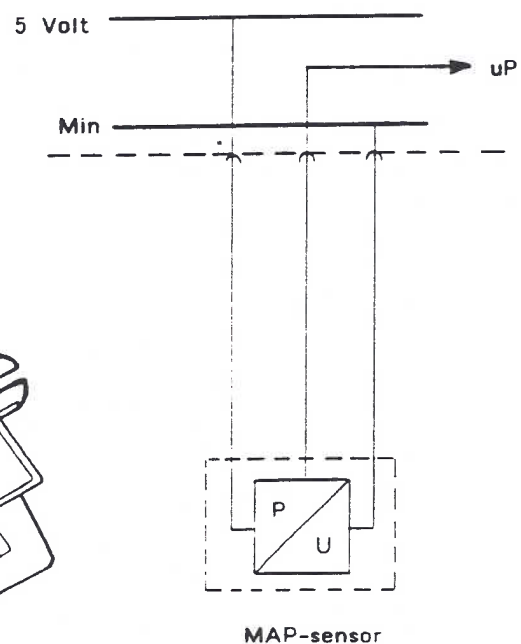
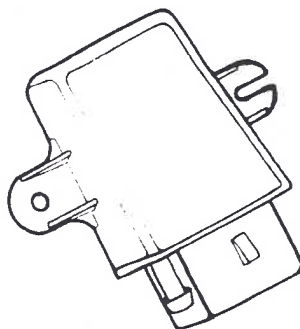
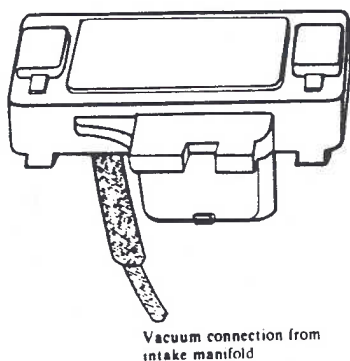
1. Waarbij de uitgang-spanning varieert tussen 0-5V. (G.M.)
2. Waarbij een uitgang-frequentie varieert tussen 0-160Hz. (FORD)

Voor de GM MAP sensor geldt bij gesloten gasklepstand een uitgaande spanning van $1,3 \pm 0,2V$. Bij vol geopende gasklepstand is de uitgaande spanning $4,6 \pm 0,2V$.

We kunnen deze sensor meten met de LABSCOPE. De rode meetpen aan de uitgang **zwart** aan massa.

Voor de FORD MAP sensor geldt bij contact-aan een uitgaande frequentie van 159Hz. Bij stationair lopen $95 \pm 20Hz$.

We kunnen deze sensor meten met de MULTIMETER op de stand frequentie. De rode meetpen aan de uitgang **zwart** aan massa.



INDUCTIEVE OPNEMERS

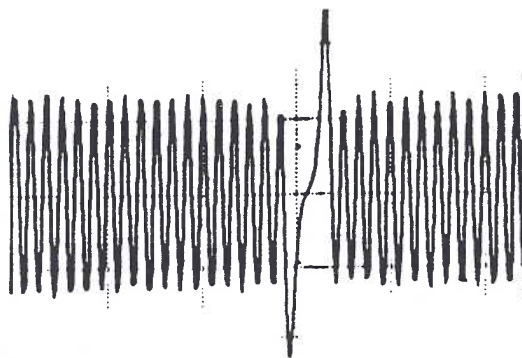
Inductieve opnemers worden zeer veel gebruikt. Deze sensor bestaat uit een spoel en een permanente magneet. Ze worden binnen het motormanagement-systeem gebruikt voor:

- A. Toerentalbepaling.
- B. Referentie ter bepaling van de stand van de krukas (B.D.P.)
- C. Snelheidbepaling.

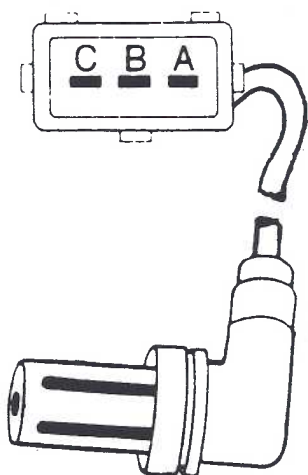
Deze sensor bevindt zich meestal bij het vliegwiel, of bij een tandschijf voor op de krukas. Op het vliegwiel zitten tanden, deze aan de sensor voorbij lopende tanden veranderen de luchtspleet tussen de sensor en het vliegwiel. Hierdoor wisselt de magnetische sterkte en induceert de sensor een wisselspanning met de frequentie van de voorbijlopende tanden. De amplitude van de spanning is afhankelijk van:

- 1. Omvangssnelheid
- 2. Toerental
- 3. Grootte van de luchtspleet
- 4. De vorm van de tanden.
- 5. De magnetische eigenschappen van de sensor.

De amplitude (Hoogte van de wisselspanning) ligt tussen de 0,5v. en 100v. Deze amplitude wordt in de E.C.U. omgezet in een rechthoekig signaal met constante amplitude. Voor het toerental telt de E.C.U. het aantal pulsen. Voor de bepaling van het B.D.P. is er 1 tand weggelaten. De E.C.U. kan hierdoor een ontstekingshoek berekening maken. De maximale ontsteking verstelling is ong. van 60 graden voor tot 10 graden na B.D.P. We kunnen dit signaal meten met de LABSCOPE. We sluiten de meetpennen over de sensor aan (dus geen meetpen aan massa). Het signaal moet er uitzien als in volgende fig.



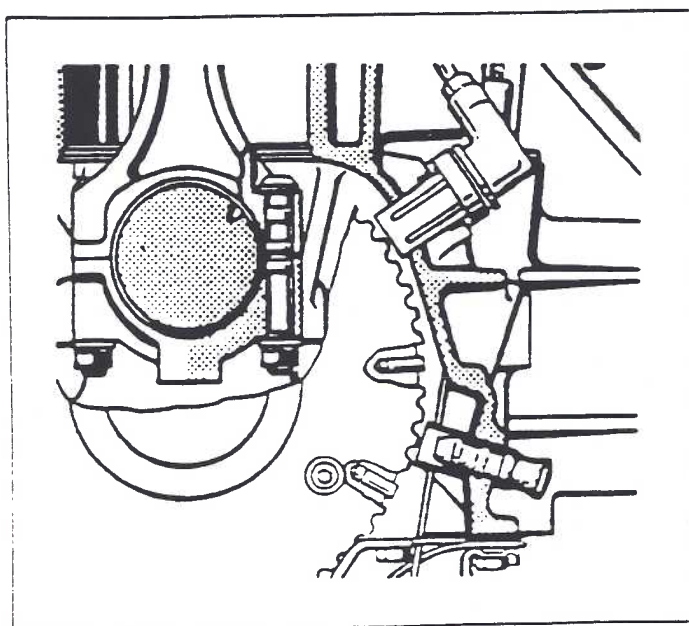
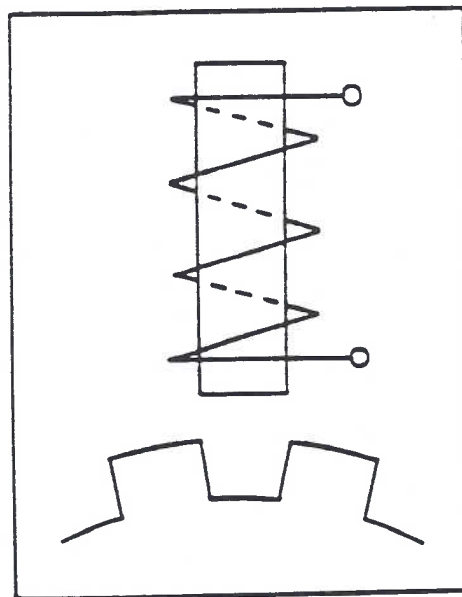
INDUCTIEVE OPNEMERS



A-signal

B-earth or return

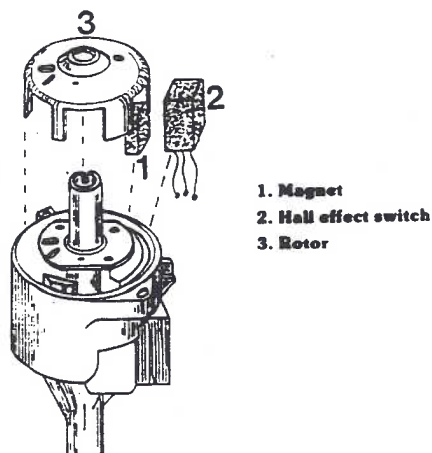
C-screen



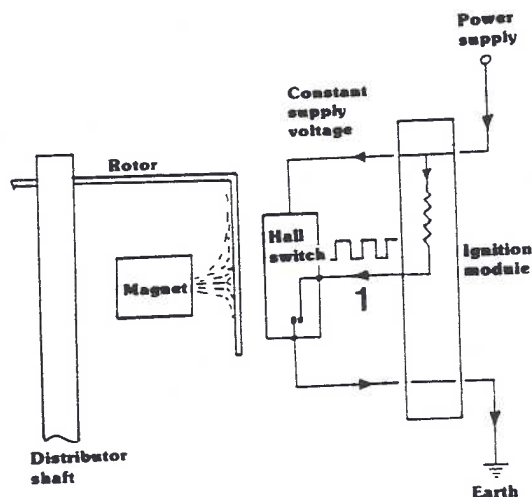
HALL-EFFECT OPNEMER

De HALL EFFECT opnemer is meestal gemonteerd in de stroom verdeler kap van de motor, de opnemer wekt bij verdraaiing van de verdeleras een spanning op bij wisseling van de machnetische veldlijnen. Door het openen en sluiten van deze veldlijnen met een venster ontstaat een blokvormige spanning die in de HALL EFFECT unit eerst versterkt wordt voordat deze als stuursignaal naar de ECU of ontstekings unit gaat.

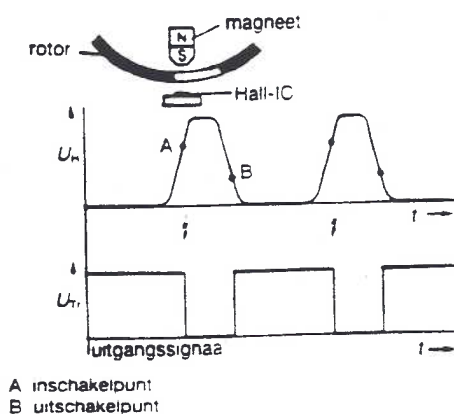
Het uitgaande signaal is blokvormig en kan alleen in aangesloten toestand gemeten worden (i.v.m. de versterking). zie fig.



TYPICAL CONSTRUCTION OF DISTRIBUTOR WITH HALL EFFECT TRIGGER



SCHEMATIC LAYOUT OF HALL EFFECT CIRCUIT

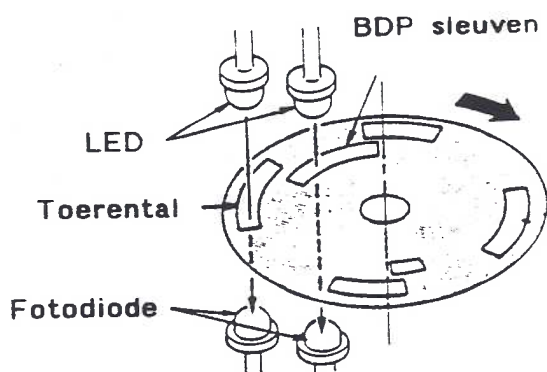


De opgewekte Hall-spanning (U_H) wordt in het Hall-IC door een schmitt-trigger schakeling rechthoekig gemaakt en geïnverteerd (U_{tr}).

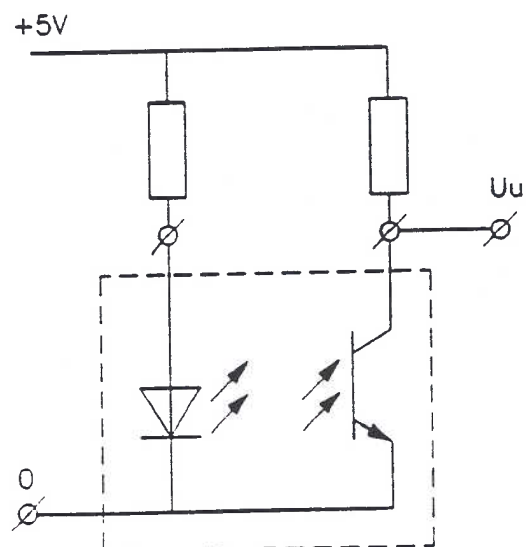
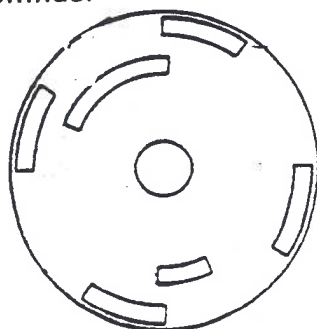
OPTISCHE SENSOREN

OPTISCHE SENSOREN bestaan uit een LED en een FOTODIODE waarbij de LED een lichtsignaal afgeeft en de FOTODIODE dit licht ontvangt. Deze twee componenten worden gescheiden door een schijf met daarin gleuven. Zie fig. Deze draaiende schijf onderbreekt de lichtbundel van de LED naar de FOTODIODE.

Er zal dus een signaal van de FOTODIODE afkomen welke doorgegeven wordt aan de E.C.U. Op deze wijze kan men het motortoerental bepalen alsmede het B.D.P. Met de **LABSCOPE** kunnen we deze signalen zichtbaar maken. (Zie fig.).

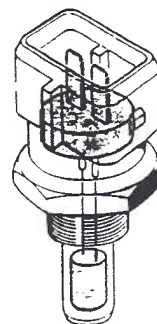
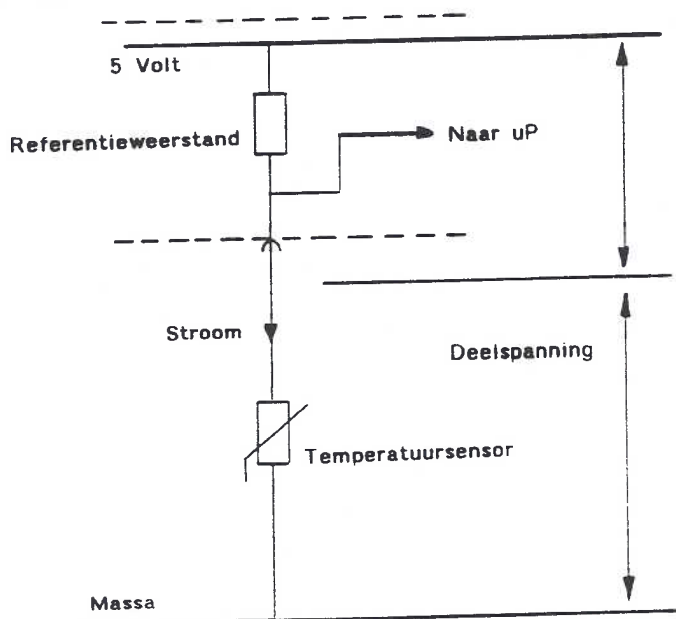
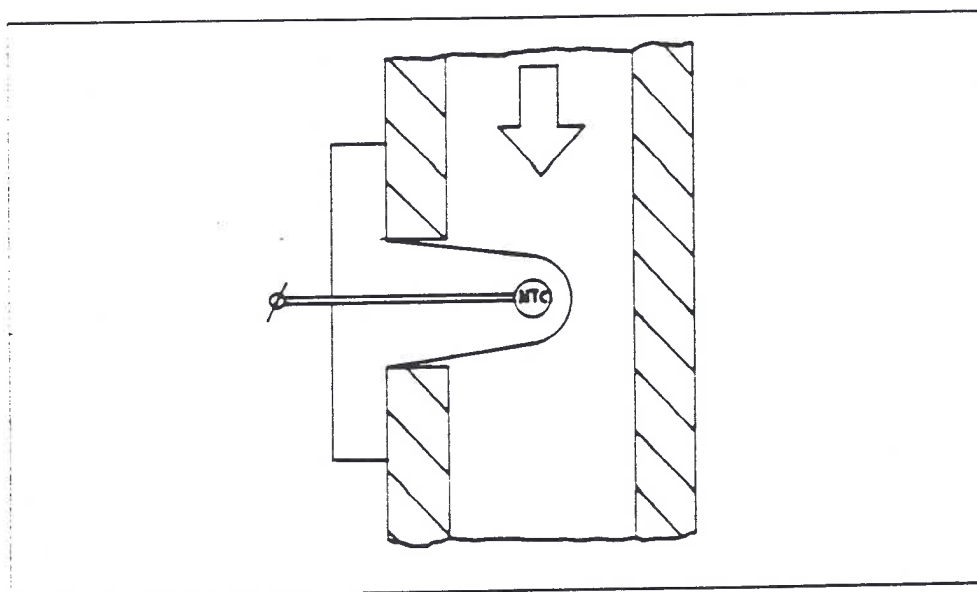


1 cilinder



AANZUIGLUCHT-TEMPERATUURSENSOR.

Deze temperatuursensor is in het luchtinlaatkanaal gemonteerd en is een N.T.C. weerstand. Deze sensor bepaalt de temperatuur van de aangezogen lucht. Bij sommige turbomotoren zijn er 2 sensoren gemonteerd. De E.C.U. zal bij lagere temperaturen middels een verrijksfactor de inspuittijd verlengen.



MOTORTEMPERATUUR SENSOR.

Hiervoor hebben we twee soorten WEERSTANDEN nl. de **N.T.C.** of de **P.T.C.**
 Bij een **N.T.C.** wordt de weerstand waarde lager bij een oplopende temperatuur. Hoe HOGER de temperatuur hoe LAGER de deelspanning.
 Bij een **P.T.C.** is dit net anders om. Het principe van beide is het zelfde nl. het maken van een DEELSPANNING.

De max. aangelegde spanning is meestal 5V.

Deze spanning komt uit de **E.C.U.**

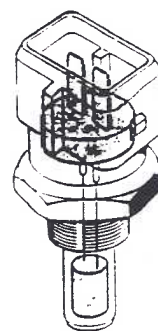
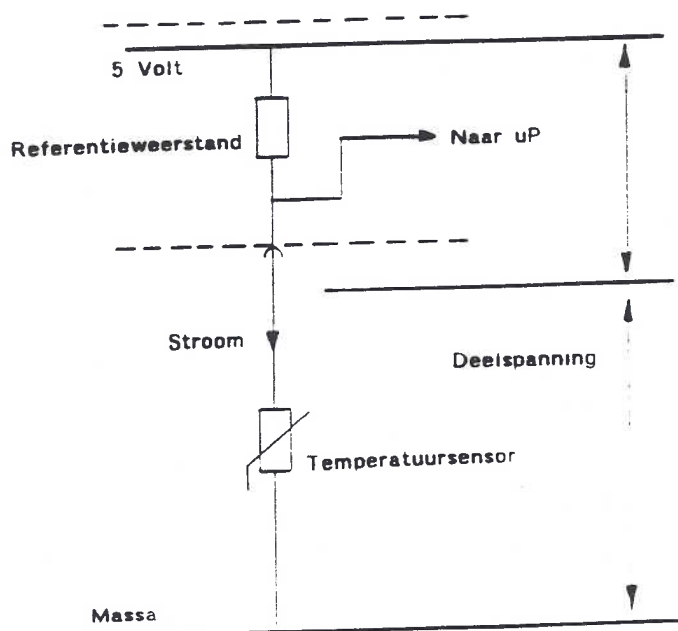
De 5V. voedingspanning in de **E.C.U.** wordt d.m.v. een referentie weerstand naar buiten gebracht.

De weerstandwaarde varieert door temperatuur veranderingen.

We kunnen de spanning variatie meten met de **MULTIMETER**.

De rode meetpen aan de uitgang, de zwarte aan massa.

We kunnen de TEMPERATUURSENSOR ook los meten en zullen dan een bepaalde weerstandwaarde meten in OHM afhankelijk van de temperatuur.



LAMBDASENSOR

De belangrijkste sensor voor een motormanagementsysteem is de LAMBDASENSOR. Een lambdasensor meet uitsluitend ZUURSTOF.

Wat is een lambdasensor.

De lambdasensor is opgebouwd uit een keramisch gedeelte, dat tegen mechanische invloeden beschermt wordt door een metalen huis. Het buitenste deel van het keramisch lichaam bevindt zich in de uitlaatgasstroom, het binnenste deel staat met de omgevingslucht in verbinding. Het keramisch materiaal noemen we ZIRKONIUMDIOXIDE. De oppervlakte hiervan zijn met elektroden uit een gasdoorlatende platinalaag van geringe dikte voorzien. Bovendien is aan de kant die met uitlaatgas in aanraking komt een poreuze keramische laag aangebracht. Deze laag dient ter bescherming en vervuiling.

De werking

Met een lambdasensor kan het zuurstofgehalte in het uitlaatgas worden gemeten. Zelfs bij een rijk mengsel zullen zuurstof restdelen aanwezig zijn. De werking berust er op dat het toegepaste keramisch materiaal bij plus minus 300 graden celcius voor zuurstofionen geleidend wordt. Wanneer het zuurstofaandeel beide zijden van de sensor verschillend is ontstaat er een spanningverschil. Een RIJK mengsel weinig ZUURSTOF groot SPANNINGSVERSCHIL, ARM mengsel veel ZUURSTOF weinig SPANNINGSVERSCHIL. Bij een ZIRCONIUM-OXYDE LAMBDASENSOR is het nodig een lucht toevoergaatje in de sensor te hebben omdat er buitenlucht aan de ene zijde van het meetelement moet zijn. Het nadeel van dit luchtgaatje is dat de sensor niet waterdicht is en dat het gaatje verstopt kan raken, bijvoorbeeld door een antiroestbehandeling.

Een ander type lambda sensor is de TITANIUM-OXYDE SENSOR. De titaniumoxyde sensor is waterdicht. Deze sensor heeft een veel steilere spanningsprong. (zie fig.)

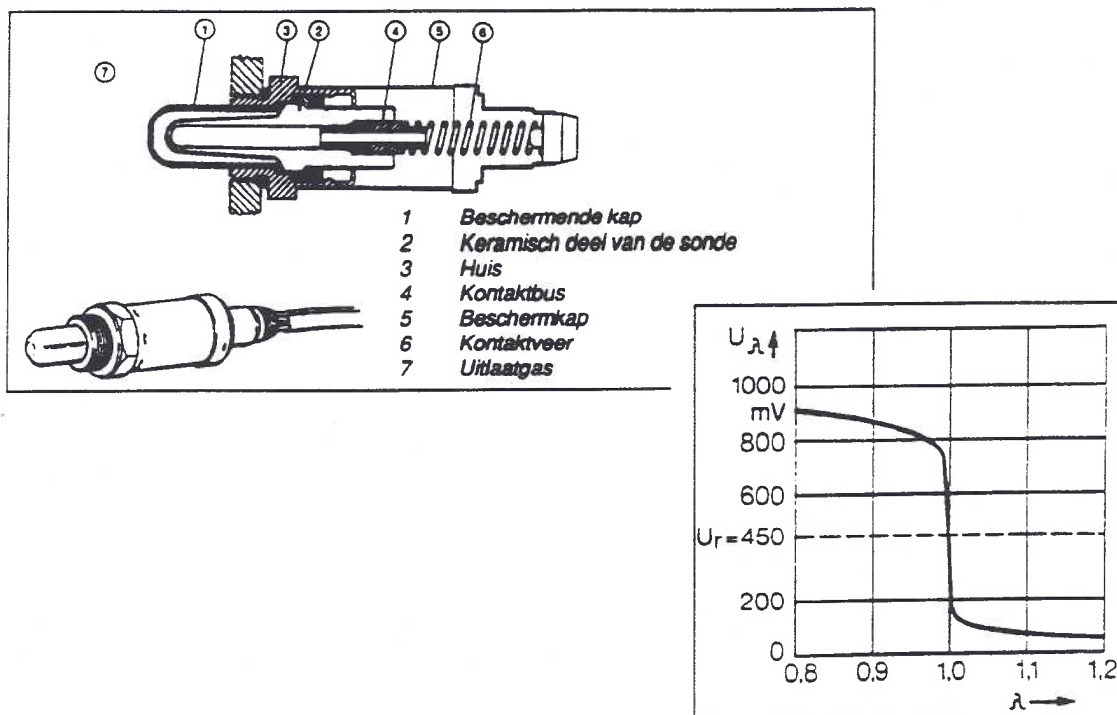
Dan zijn er nog de uiterlijke kenmerken. Er zijn lambda sensoren met 1 draad deze zijn altijd direct bij het uitlaatspruitstuk gemonteerd. Dit is gedaan om de lambda sensor zo snel mogelijk op te warmen. Dit type lambda sensor geeft relatief weinig problemen.

Een lambda sensor met 3 draden meestal uitgevoerd met 2 witte en 1 zwarte draad. Het sensor huis is massa. De witte draden zijn voor de verwarming de zwarte is signaal voor de E.C.U. Deze lambda sensor zit meestal verder bij het uitlaatspruitstuk vandaan gemonteerd. Nadeel hiervan is dat je dan ook meer last hebt van roetneerslag. Tweede nadeel is dat er vaak massa problemen optreden. Bij problemen met de lambda sensor dient men de weerstand op te meten tussen de lambda sensor en massa.

Bij een lambda sensor met vier draden heeft men meestal 2 witte, 1 zwarte en 1 grijze draad (Massa). Bij deze lambda sensor hebben we geen massa problemen. Wel van roetneerslag.

De afgegeven spanning varieert tussen 0,1 en 1 V.
Deze variatie is 1-2Hz. Bij plus minus 1500 toeren.
Een te traag werkende lambda sensor duidt op vervuiling veroorzaakt door bijv. een z.g. oliebruiker, veel stadsritten e.d.

De lambda sensor is het beste te controleren met de LABSCOPE.
(een multimeter neemt gemiddelde waarden). De rode meetpen uitgaande signaal draad, zwart aan massa.



KLOP of PINGSENSOR.

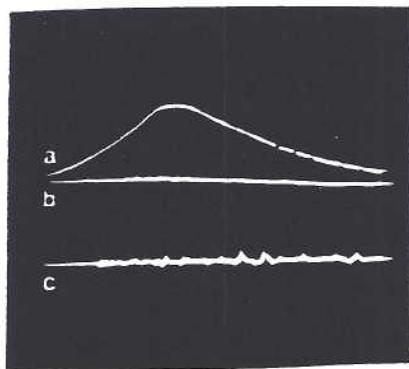
Voor het doen dalen van het verbruik en ter verhoging van het kloppen wordt een hoge kompressieverhouding nagestreefd. Met een toenemende kompressieverhouding stijgt het gevaar een ongecontroleerd intredende zelfontbranding van mengsel, waardoor een kloppende verbranding optreedt. Daarom wordt er ter voorkoming een KLOPSENSOR gemonteerd.

De sensor reageert op trillingen, deze trillingen (kloppen) worden omgezet in een spanning variatie welke doorgegeven worden aan de E.C.U. De E.C.U. verstelt in dit geval de ontsteekhoek zover in de richting van LAAT tot we weer onder de kloprens zitten.

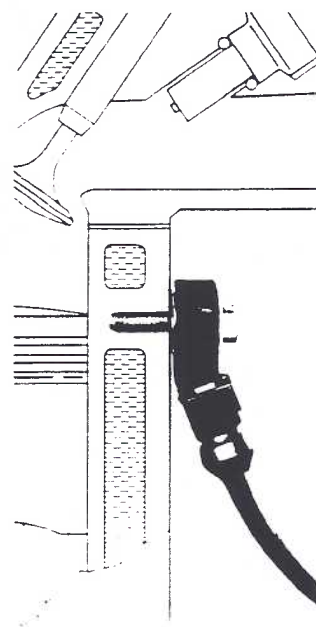
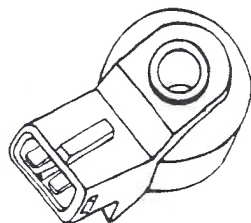
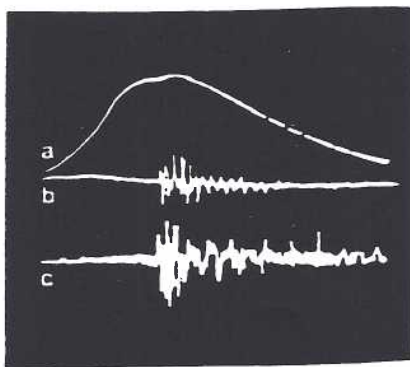
Klopsensor signalen.

De klopsensor levert een signaal (c), dat overeenkomt met het drukverloop in de cilinder. Het gefilterde signaal is weergegeven in (b).

ZONDER KLOPPEN.



KLOPPEN.



BRANDSTOFDRUKREGELAAR.

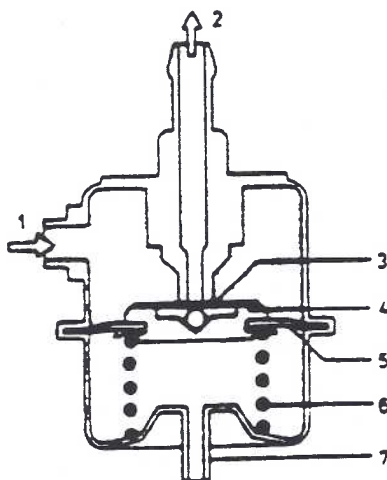
De brandstofdrukregelaar houdt de brandstofdruk op een vooraf bepaalde waarde. Onafhankelijk van de temperatuur en brandstof hoeveelheid. Het inspuit systeem stuurt de injectoren elektrisch open en dicht. De tijd dat de injectoren open staan is bepalend voor de ingespoten hoeveelheid brandstof. De druk dient daarom onder alle omstandigheden gelijk te zijn. Opdat de brandstoftoevoer uitsluitend afhankelijk is van de aanstuurtijd van de injectoren.

Om bovenstaande te realiseren is het van belang niet uitsluitend te kijken naar de druk in brandstofsysteem maar ook te kijken naar druk in het inlaat- spruitstuk. Wanneer de spuitstukvacuum hoog is zal bij geopende injector de ingespoten hoeveelheid brandstof meer zijn dan wanneer het vacuüm in het inlaatspruitstuk laag is. GASKLEP OPEN SPRUITSTUKDRUK HOOG.

Deze nadelige invloeden hebben alles te maken met de druk verschillen tussen lucht en brandstof.

De DRUKREGELAAR uit bestaat uit veerbelast membraan waarbij de kamer met de veer op het spuitstukvacuum is aangesloten. Door de gekozen constructie worden de drukvariaties in het inlaatspruitstuk overgebracht op de brandstofdruk. De oppervlakte van het membraan, diameter van de retourleiding en de veerdruk zijn zo gekozen opdat de aanpassing LINEAIR loopt met het SPRUITSTUK VACUÛM. Dus als het spuitstukvacuum stijgt met een half bar. stijgt ook de benzinedruk met een half bar. (Zie fig.)

1. Brandstoftoevoer
2. Brandstof retour naar tank
3. Membraan
4. Klep
5. Klep houder
6. Veer
7. Vacuum aansluiting



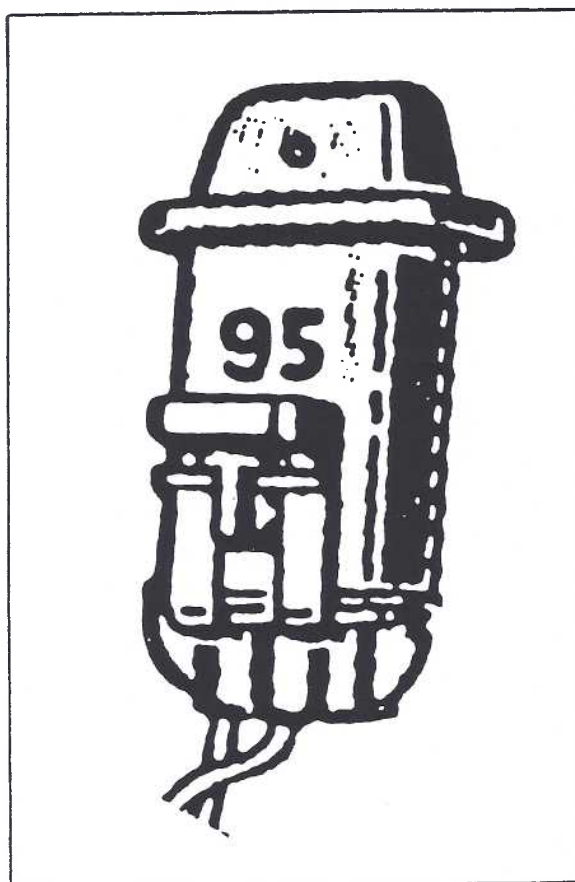
OKTAANSTEKKER.

Oktaanstekkers worden gebruikt om aan de E.C.U. door te geven op welke brandstofsoort de motor draait.

- # RON 91 loodvrij normaal
- # RON 95 euro super
- # RON 98 super

De brandstofkwaliteiten variëren van land tot land. In het bijzonder voor geïmporteerde auto's of voor grensoverschrijdend verkeer zijn correctie maatregelen noodzakelijk.

Om bij een brandstofkwaliteit met een laag octaantal pingelen te voorkomen dient het ontstekingstijdstip aangepast te worden. Welk kenvel er door de E.C.U. wordt gekozen is afhankelijk van de weerstand die bepaald wordt door de oktaanstekker.



ACTUATORS.

ACTUATORS zijn componenten welke door de E.C.U. aangestuurd worden.

ACTUATORS zijn o.a.

Injectoren

Lucht omloopregeling of Stappenmotor

Tankontluchtingventiel

Ontsteking

Relais van de brandstofpomp

Storingslamp op het dashboard (foutcode uitlezing)

Lambda sensor verwarming.

LUCHTOMLOOPREGELING.

De luchtomloopregeling wordt verzorgd door een zgn. STAPPENMOTOR of STELMOTOR.

De STAPPENMOTOR heeft de volgende functies.

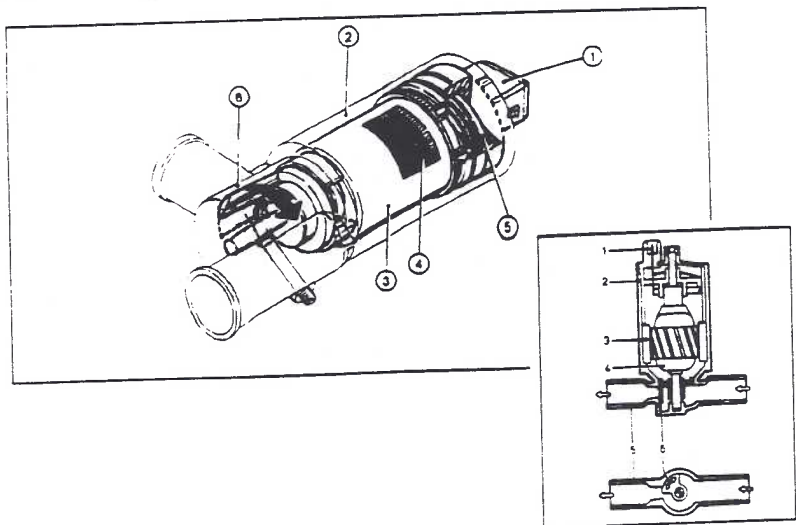
1. Bij bedrijfswarme motor het toerental onder alle omstandigheden stabiel te houden.
2. Sturen van de warmlooppompe.
3. Bij uitloopvermagering of bij uitloopschakeling de by-pass naar de gasklep kortstondig te openen om zuurstof toe te voegen, waardoor de uitlaatgasemissie verbetert.
4. Als stangendemper te werken, waarbij hij de gasklepstand volgt.

De stappenmotor staat altijd parallel over de gasklep.

De spanning over de stappenmotor is altijd pulserend, men heeft het dan over DUTY-CYCLE. Een DUTY-CYCLE is een AAN en UIT schakelende spanning. De AAN/UIT verhouding wordt uitgedrukt in procenten. Bij AAN staat er spanning op de stappenmotor. Bij UIT geen spanning.

We kunnen met de LABSCOPE deze AAN/UIT verhouding meten.
(Zie fig.)

We kunnen met de LABSCOPE wel meten of de aansturing aanwezig is, maar we kunnen niet zien of de stappenmotor mechanisch in orde is. Om dit toch te kunnen zien dienen we de beschikking te hebben over een zgn. TESTLINK.

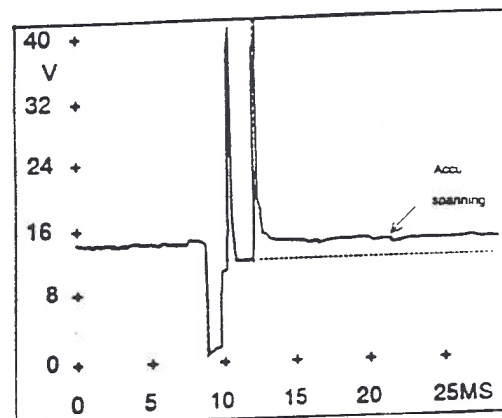
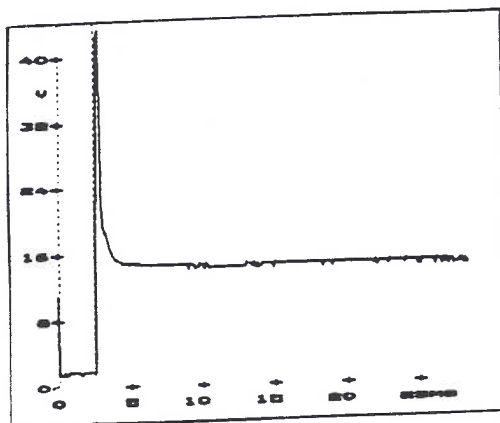


1. Aansluitingen
2. Huis
3. Permanente magneet
4. Anker
5. Luchtaansluitingen
6. Klep

De aansturing van een injector kunnen we met de **LABSCOPE** meten.
 Het beeld wat we met de **LABSCOPE** meten kan per systeem verschillen.
 We meten het signaal door de **rode** meetpen aan de signaal ingang aan te sluiten en de **zwarte** aan massa.
 We kunnen aan een injector beeld veel aflezen.

- # De inspuittijd
- # Werking van de temperatuur sensor
- # Werking van de lambda sensor
- # Werking van de MAP sensor
- # Mechanische staat van de injector

Met een **SUN TESTLINK** kunnen we de injectoren ook nog aansturen



INJECTOREN.

De injectoren worden elektronisch aangestuurd.

De injector bestaat uit een kleplichaam en de injectornaald met een daarop geplaatst magneetanker. Het kleplichaam bevat de magneetwikkeling en de geleiding voor de injectornaald.

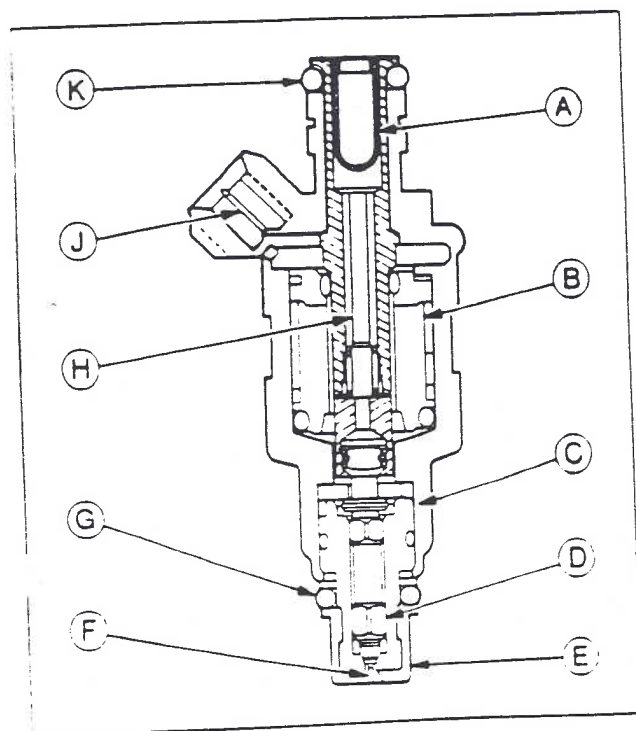
(Zie fig.)

Bij stroomloze magneetwikkeling wordt de injectornaald door een schroefveer op haar zitting, aan de injector uitgang gedrukt.

Wordt de magneet bekrachtigd, wordt de injectornaald gelicht en brandstof ingespoten.

De injector heeft 2 aansluitdraden.

De opkom c.q afvaltijd van de injectoren hangt af van de accuspanning. Om de aanspreekvertraging van de injector te compenseren verlengt de E.C.U. de inspuittijd bij een dalende accuspanning. De injector heeft de eigenschap om bij het begin van een stroomimpuls tengevolge van de zelfinductie vertraagd open te gaan en aan het eind van de impuls vertraagd dicht te gaan. De opkomtijd hangt sterk af van de accuspanning de afvaltijd veel minder.

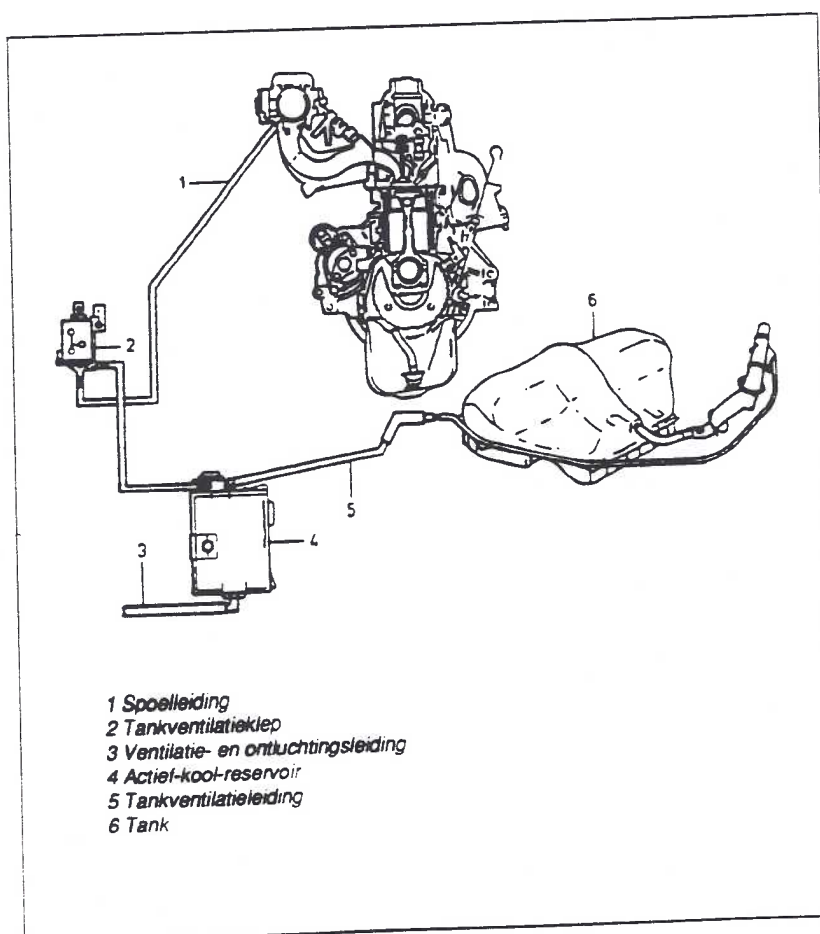


- A filter
- B spoel
- C huis
- D naald
- E keramische neus
- F nozzle
- G O-ring
- H kern
- J stroomaansluiting
- K O-ring

TANKONTLUCHTINGSVENTIEL.

Het tankontluchtingsventiel is een belangrijk onderdeel van het verdampingscontrolesysteem. Het tankontluchtingsventiel heeft als taak, de in het actief-koolreservoir opgeslagen benzinedampen na het starten aan de verbrandingsruimte toe te voeren. De vrijkomende benzinedampen worden door de tankventilatieleiding in het actief-koolreservoir geleid. Afhankelijk van de bedrijfstoestand van de motor wordt door de E.C.U. het tankontluchtingsventiel geactiveerd. Welke de spoelleiding naar de motor vrijgeeft. Door een aan de bodem van het actief-koolreservoir aanwezige ventilatieleiding wordt het filter gereinigd.

Met een **SUN TESTLINK** kunnen we het tankontluchtingsventiel op zijn werking controleren.



SENSOREN WELKE MINDER VOORKOMEN.

INLAATLUCHTKLEP.

Deze klep kan de lengte van de luchtinlaat veranderen.
De klep is actief bij hoge toerentallen (boven 4000 toeren).

LUCHT VOORVERWARMING.

Dit is een verwarmingselement welke gemonteerd zit in het luchtinlaatkanaal.
(zgn. EGEL) deze kan bij kortsluiting te hoge stromen trekken waardoor de motor niet meer wil lopen.

TRANSMISSIE SCHAKELAAR OF DRAAD.

Dit is een draad in de kabelboom welke de E.C.U. informeert of we te maken hebben met een MT of AT.

EMISSIE COUNTRY CODE.

Dit is een draad in de kabelboom welke de E.C.U. informeert wel of niet een KAT. De E.C.U. zal in bijde gevallen een berekening maken voor de injectie tijd.

STUURBEKRACHTIGING SCHAKELAAR.

Deze schakelaar informeert de E.C.U. wanneer deze de besturingpomp in moet laten komen. En het stationairtoerental aangepast (verhoogd) dient te worden.

CODERING STEKKERS.

In deze stekkers zitten weerstand(en) welke aan de E.C.U. melden op wat voor brandstof gereden wordt voor het mede bepalen van de ontstekings tijdstip.

IDLE CO of STATIONAIR CO POTENTIOMETER.

Met deze potentiometer kan het CO percentage ingesteld worden.
Dit wordt soms gebruikt bij systemen waarbij geen katalysator aanwezig is.

PARK/NEUTRAAL SCHAKELAAR.

Deze schakelaar meldt aan de E.C.U. bij een automatische versnellingsbak of de versnelling in de parkeerstand of in de neutraalstand staan

AIRCO SCHAKELAAR.

Dit is een schakelaar in de drukleiding van de airco welke de E.C.U. meldt of de airco aan of uit is. Wanneer de airco aan staat zal de E.C.U. het toerental moeten verhogen.

WAT ZIJN DE MOGELIJKHEDEN OM AAN EEN MOTORMANAGEMENTSYSTEEM TE KUNNEN METEN

Een van de mogelijkheden om gegevens van een motormanagement systeem te verkrijgen is het uitlezen van opgeslagen **FOUTCODES**. Deze worden in de meeste gevallen door het knipperen van een controlelampje weergegeven. Het uitlezen van het aantal knipperingen levert meestal een nummer op dat vergeleken wordt met een foutcodelijst.

Een andere veel gebruikte manier is het communiceren met de computer via een z.g. **DIAGNOSE AANSLUITING**.

SUN heeft hiervoor een z.g. **TESTLINK** ontworpen deze is instaat om alle gegevens uit de autocomputer te halen die de fabrikant beschikbaar heeft gemaakt. Deze **TESTLINK** is in te bouwen in **DIAGNOSE TESTERS** van SUN zoals de MCS 2000 de MCA 3000 en de MEA 1500. Ook is het mogelijk om met draagbare apparatuur deze computers te testen voor dit doel heeft SUN de PDL-900 ontwikkeld.

Een voorbeeld van mogelijkheden van een **TESTLINK**.

Foutcodes uitlezen

Foutcodes wissen

De technische gegevens bekijken

een ECU test uitvoeren

Noodloop simulatie doen

Ontstekingstijdstip controleren

Actuatoren aansturen

Dit is slechts een voorbeeld van mogelijkheden, maar niet elk systeem geeft zoveel informatie naar buiten via de diagnose aansluiting, bovendien is deze informatie niet voldoende om een complete diagnose te kunnen stellen. Een computer zal altijd reageren op datgene wat de computer kan meten anders gezegd voor veel componenten zal de computer **GEEN** onderscheid kunnen maken tussen een **ONDERBREKING** of **KORTSLUITING** en een **NIET WERKENDE SENSOR**.

Dit houdt dus in dat bij een FOUTCODE MELDING op een bepaalde component, deze component altijd nog gecontroleerd moet worden op **VERBINDING** en **WERKING**. Om dit nu efficient te kunnen doen heeft SUN een **BREAK-OUT** unit ontwikkeld de (**ESI-900**), met deze unit onderbreken we de computersteker d.m.v. een T verbinding en op deze (**ESI-900**) kunnen dan alle in en uitgaande signalen gemeten worden.

Hiermee zijn we dus in staat om een onderscheid te maken tussen bedrading en component fouten. Ook systemen waar helemaal geen diagnose aansluiting is aangebracht kunnen op deze manier gecontroleerd worden.

De **ESI-900** kent vele toepassings mogelijkheden;

als break-out alle componenten d.m.v. een multimeter of oscilloscoop door meten.

rijdend met de auto metingen te verrichten

middels speciale **ESI-900** software in de **SUN TESTLINK** metingen te doen waarbij ;

- 1) computer steker nummer gegeven wordt.
- 2) omschrijving van de component gegeven wordt (wat is het).
- 3) een meting gedaan wordt in de meeteenheid van die component (kiest zelf Volt / Omh / Frequentie / aan/uit verhouding).
- 4) metingen bij contact "aan" en bij lopende motor.
- 5) limieten gegeven worden van de componenten (in ontwikkeling).

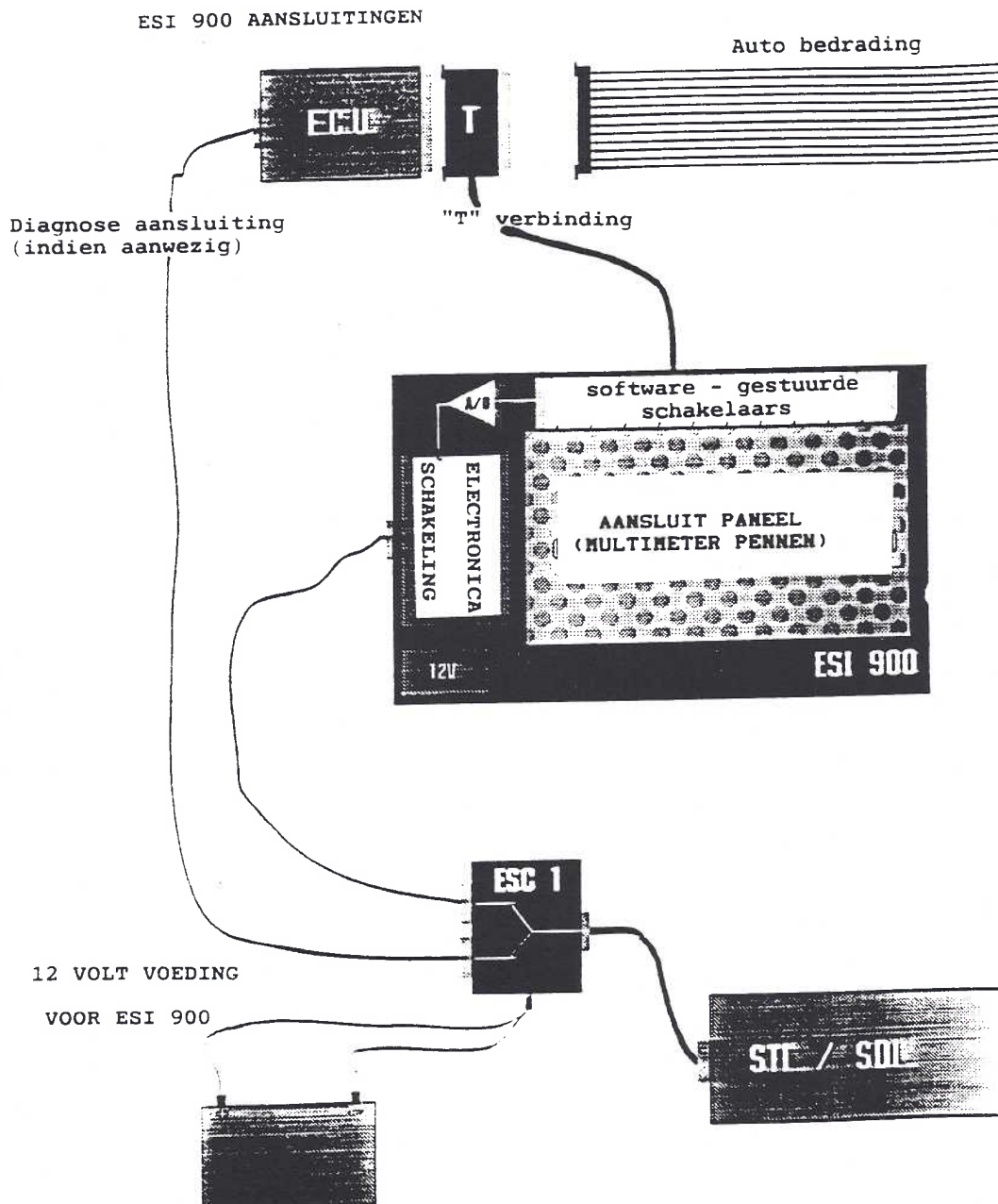
ook andere toepassingen zijn mogelijk zoals het meten aan;

- a) BODY-MANAGEMENTSYSTEMEN (verwarming, airco, alarm, radio, cruise-control, actieve vering, hoogte instelling, spiegels, enz).
- b) A.B.S.
- c) Accessoires

Met een **ESI-900** kunnen we dus alle aansluitingen van elektronische modules (computers) naar buiten brengen en zo met een **LABSCOPE** en **MULTIMETER** simpel alle signalen meten.

Op de volgende pagina ziet u een aansluiting voorbeeld van de **ESI-900**.

AANSLUITING VOORBEELD ESI-900



PRAKTIJKOPDRACHTEN GROEP 1

Vraag 1 Welk motormanagementsysteem is op deze auto gemonteerd.
Omschrijf de componenten.
.....
.....
.....
.....

Vraag 2 Zijn in het M.M.systeem foutcode's aanwezig, zo ja welke?
.....
.....

Vraag 3 Maak een complete uitdraai van de technische-gegevenslijst zowel met contact-aan als met lopende motor.
Zorg daarbij dat de motor op bedrijfstemperatuur is.

Vraag 4 Controleer in combinatie met het motortest programma de nood-loop simulatie en het juiste ontstekingstijdstip.
Wat is het gevonden tijdstip precies?

Vraag 5 Schakel naar MOTORTEST MULTIMETER en controleer de mengseluitstoot vanaf stationair tot 3000 toeren met stappen van 500 toeren.
Wat valt je op?
.....
.....
.....

PRAKTIJKOPDRACHTEN GROEP 2

Gebruik de ESI900 in combinatie met de LABSCOPE en MULTIMETER.
Maak een break-out. Alle metingen verrichten aan de ESI900.
M.b.v. het schema en beantwoord de volgende vragen.

Vraag 1 Wat is de voedingsspanning van de E.C.U.?.....V.

Vraag 2 Bepaal de weerstand van de aanzuiglucht-temperatuur sensor?.....Ohm.

Vraag 3 Wat is de weerstand van de oktaan stekker?.....Ohm.

Vraag 4 Wat is de maximale amplitude bij stationair toerental van de krukaspositie sensor?.....V.
En bij 2000 toeren?.....V.

Vraag 5 Wat is de afgegeven spanning bij contact-aan van de gaskleppositie sensor?.....V.
En de spanning bij vol geopende gasklep?.....V.
Bekijk met de labscope of zich ruis op de koolbaan bevindt.

Vraag 6 Meet met de scope de inspuittijd.
Inspuittijd is?.....Ms.

Vraag 7 Wat is de spanning aan de loper van de luchtvolume-meter?.....V.

Vraag 8 Wat is de spanning van de temperatuur sensor bij contact-aan?.....V.

Vraag 9 Wat is de minimale en maximale lambda spanning?
Min.....V.
Max.....V.

Vraag 10 Meet met de labscope. Wat is de AAN/UIT verhouding van de stappen motor? %

EINDTOETS MOTORMANAGEMENT CURSUS

NAAM:.....

ADRES:.....

POSTCODE / WOONPLAATS:..... /

DATUM:.....

1. Een temperatuursensor is meestal een N.T.C. we kunnen deze het BESTE controleren door:
 - A. Aan de injector.
 - B. Met de multimeter spanning te meten over de sensor.
 - C. Los de sensor met een ohmmeter door te meten.
2. Steeds vaker wordt gebruik gemaakt van een gaskleppotensiometer. Deze sensor kunnen we het beste controleren met een:
 - A. Ohmmeter.
 - B. Voltmeter.
 - C. Labscope.
3. Bij een gaskleppositiechakelaar zijn in deellast beide contacten:
 - A. Gesloten.
 - B. Open.
 - C. 1 open 1 dicht.
4. Of een mechanische luchtklep direct reageert kunnen we het beste meten met:
 - A. Labscope.
 - B. Multimeter.
 - C. frequentiemeter.

5. Een MAP sensor meet:
- A. De druk in het uitlaatspruitstuk.
 - B. de druk in het inlaatspruitstuk.
 - C. Beide
6. Een MAP sensor van FORD geeft:
- A. Een spanning af.
 - B. Een stroom af.
 - C. Een frequentie af.
7. Een inductieve sensor geeft een:
- A. Een blokspanning.
 - B. Een wisselspanning.
 - C. Geen van beide.
8. De amplitude van een krukaspositiesensor wordt o.a. bepaald door:
- A. Toerental en omvangsnelheid.
 - B. Vorm van de tanden en de grote van de luchtspleet.
 - C. Al het bovenstaande is juist.
9. Inductieve sensors zijn het beste te controleren met een:
- A. Voltmeter
 - B. Multimeter
 - C. Labscope
10. Een lambdasensor meet:
- A. CO
 - B. CO₂
 - C. O₂
 - D. HC

11. Een lambdasensor werkt met een frequentie van:

- A. 100Hz
- B. 50Hz
- C. 1 tot 2Hz

12. Bij een lambdasensor met 3 aansluitdraden is het belangrijk:

- A. De spanning te controleren.
- B. De weerstand tussen lambdasensorhuis en - accu.
- C. De frequentie te controleren.

