

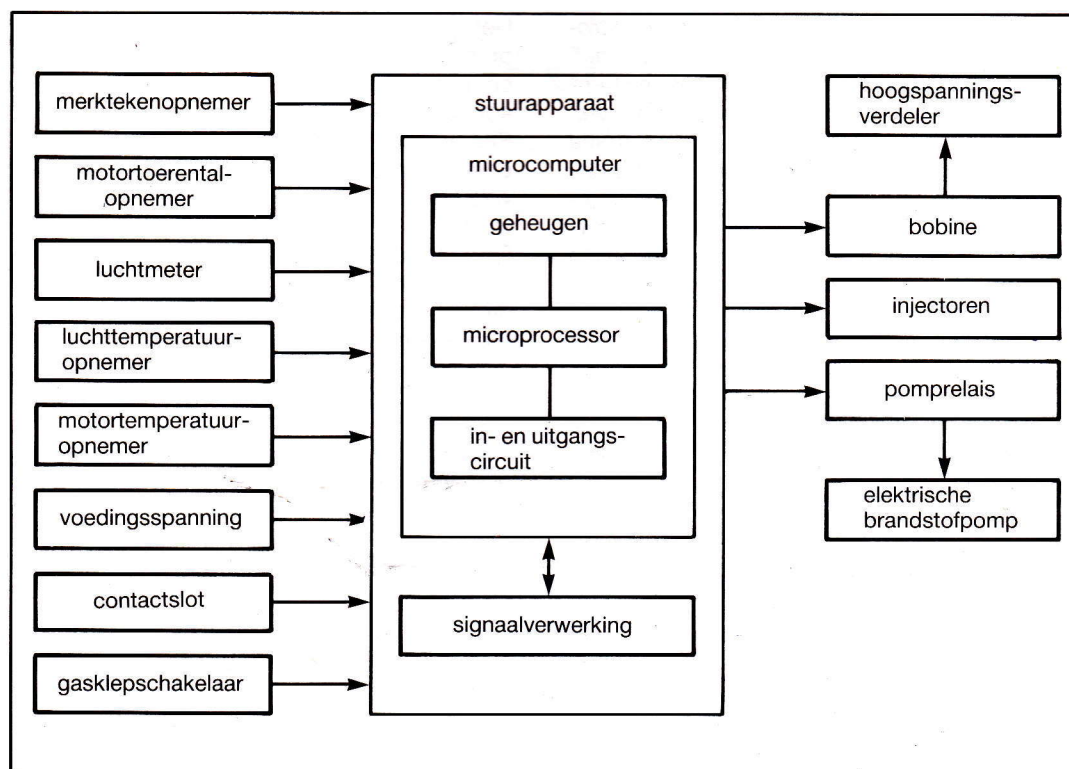
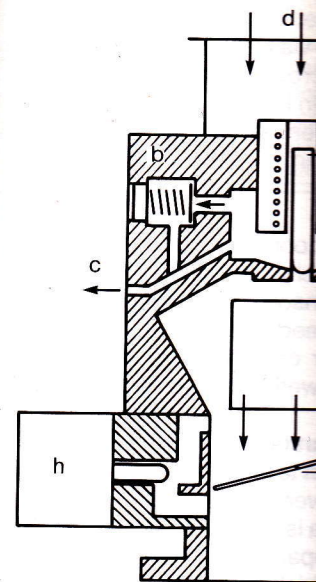


Fig. 2.76 Het blokschema van het Bosch Motronic systeem.



a benzine toevoer
b drukregelklep
c retour benzine
d luchttoevoer
e inspuitklep
f bekeringspoezel
g gasklep
h elektromotor voor de toeren

Fig. 2.77 Schematische van gasklephuis.

2.2.5 Centrale benzine-inspuiting

Algemeen

Centrale benzine-inspuiting zou kunnen worden beschouwd als een systeem dat het midden houdt tussen de meervoudige inspuitsystemen zoals het L-Jetronic systeem en een elektronisch geregelde carburateur. De inspuiting geschiedt door een enkele inspuitklep die voor de gasklep is opgesteld. Op diverse Amerikaanse merken worden deze systemen reeds veelvuldig toegepast en het ziet er naar uit dat het systeem meer en meer opgang zal gaan vinden.

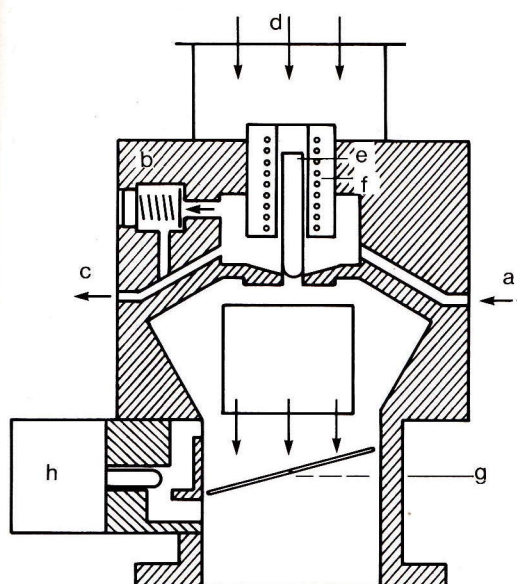
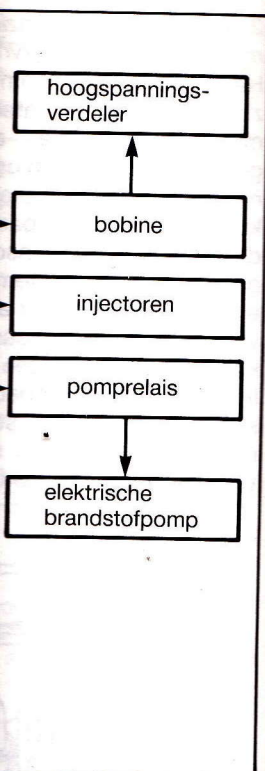
Voor het principe bekijken we fig. 2.77. Boven

de gasklep (g) bevindt zich de elektromagnetische inspuitklep (e). De ruimte om de inspuitklep is gevuld met benzine die vanuit 'a' toestroomt. Een elektrische benzinepomp en een drukregelaar (b) zorgen voor een constante aanvoer en druk. De inspuittijd, verkregen door een stroomstootje door de bekrachtigingsspoele (f), wordt bepaald door een microcomputer die zijn gegevens ontvangt van de diverse sensoren. Uiteraard kan, zoals hier, een dergelijk systeem worden uitgebreid met toerentalstabilisatie (h) of deel uit maken van een groot geïntegreerd elektronisch systeem. We bekijken het Opel-Multec centrale inspuitsysteem.

*Het Opel-Multec systeem**
Figuur 2.78 toont ons de opbouw van het gasklephuis van het Opel-Multec systeem.

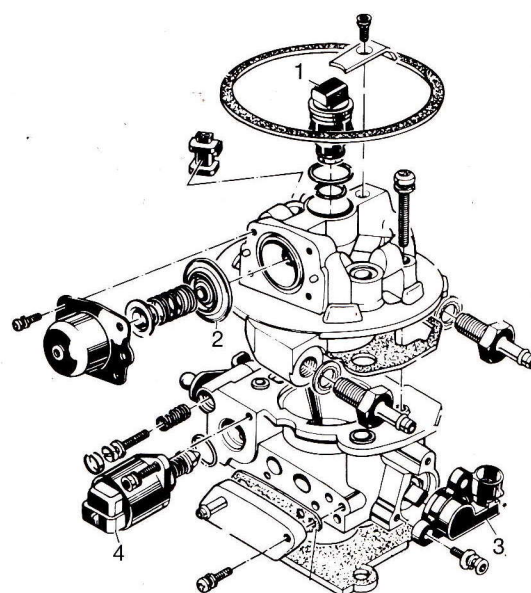
De microcomputer regelt de inspuiting, de toerentalstabilisatie, de stationaire toerentalregeling (2.3) maar geeft tevens uitgaande signalen betrekking tot de ontsteking, de diagnose van de motor, de voer en de diagnostiek van de motor. Een groot aantal sensoren waaronder de toerental sensor geven de nodige informatie.

* Informatie bulletin 'Opel'.



- a benzine toevoer
- b drukregelklep
- c retour benzine
- d luchttoevoer
- e inspuitsklep
- f bekrachtigingsspoel
- g gasklep
- h elektromotor voor de toerentalstabilisatie

Fig. 2.77 Schematische voorstelling van het gasklephuis.



- 1 de inspuitsklep
- 2 membraan brandstofdrukregelaar
- 3 gaskleppotentiometer
- 4 elektromotor voor toerentalstabilisatie

Fig. 2.78 Het gasklepinspuithuis in exploded view van het Opel-Multec systeem.

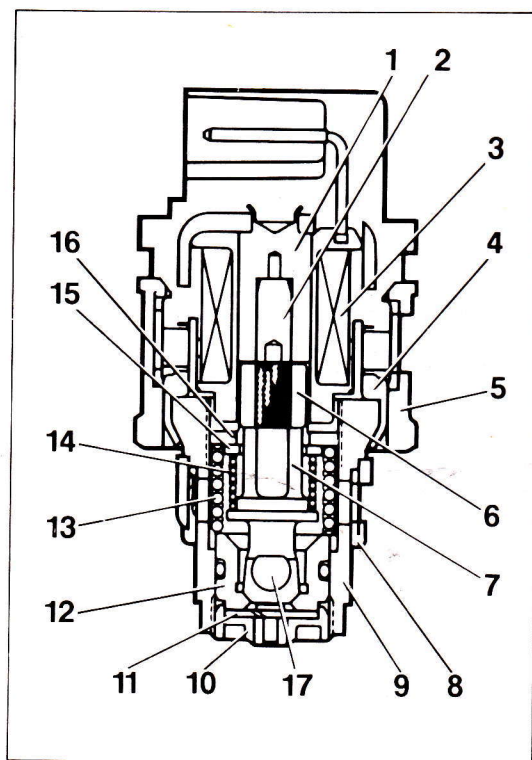
Het Opel-Multec systeem*

Figuur 2.78 toont ons de onderdelen van het gasklepinspuithuis van het Opel systeem.

De microcomputer regelt behalve de inspuittijd ook het stationaire toerental door middel van een vullingsgraadregeling (zie paragraaf 2.3) maar geeft tevens uitgangssignalen met betrekking tot de ontsteking, de brandstoftoevoer en de diagnostiek van de installatie. Een negental sensoren waaronder een lambda-sensor geven de nodige informatie door waar-

uit de inspuittijd onder de meest uiteenlopende bedrijfsomstandigheden met inachtname van de uitlaatgassamenstelling kan worden berekend. Een elektrische pomp gecommandeerd door de microcomputer en gemonteerd in de tank heeft een opbrengst van ongeveer 1,5 l/min terwijl de druk door de drukregelaar afgeregeld wordt op 0,7 bar overdruk. Via de drukregelaar verlaat het overschot aan brandstof het inspuithuis om retour naar het reservoir te stromen om zodoende een constante benzinetemperatuur te houden. Wanneer de motor niet wordt gestart schakelt de microcomputer de brandstofpomp na 2 s uit. De inspuitsklep (fig. 2.79) wordt elektro-magne-

* Informatie bulletin 'Opel'.



- 1 magneetpool
- 2 slagcilinder met aanslag
- 3 magneetspoel
- 4 magneetspoelhuis
- 5 dampbelfilter
- 6 ankerring
- 7 anker
- 8 brandstofinlaatfilter
- 9 klephuis
- 10 straalverstuiver
- 11 verstuurverring
- 12 klepzitting
- 13 klepveerzitting
- 14 klepankerveer
- 15 geleiderring
- 16 afstelschroef, vast afgesteld
- 17 klepzuiger

Fig. 2.79 Doorsnede van de inspuitsklep.

tisch bediend. Bij het inschakelen van de ontsteking ontvangt hij via klem 15 (+ bobine) zijn plus, terwijl de microcomputer de magneetspoel gedurende zijn inspuittijd aan de massa legt. Door het heffen van de klep wordt de brandstof ingespoten.

De regeling

Figuur 2.80 geeft door middel van een blokschema een overzicht van de gehele installatie. De lambda sensor die het regelsysteem gesloten maakt, treedt uitsluitend in werking wanneer de motor op temperatuur is gekomen. Zo niet, dan werkt het systeem met een open regeling.

De PN-schakelaarstand (blok informatie-invoer) is alleen van toepassing op auto's met een automatische versnellingsbak.

Uit het blokschema is af te lezen dat de microcomputer (stuurapparaat) behalve de inspuittijd, ook door middel van een nullast-vulling fasemotor het stationair toerental regelt, de brandstofpomp en de ontsteking.

Bovendien kent men een eigen diagnose-systeem met behulp van een motorverklipper-lampje.

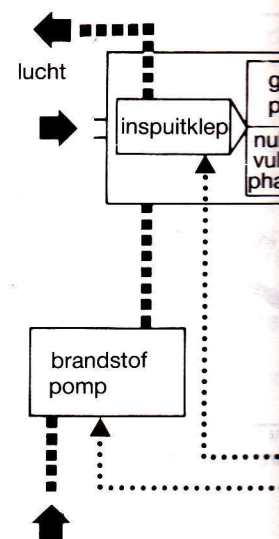
De microcomputer zelf bestaat uit een microprocessor, een A/D omvormer, een RAM en een PROM geheugen alsmede de andere noodzakelijke componenten. Het PROM geheugen, waarin de motorgegevens door de fabrikant zijn aangebracht is vervangbaar (fig. 2.81).

De aangezogen hoeveelheid lucht wordt bepaald door berekening. Voor de vaststelling van de vullingsgraad wordt gebruik gemaakt van een druksensor werkend volgens het piëzo-principe. De spanning van het element varieert tussen de 1.3 en 4.6 V afhankelijk van de druk in het spruitstuk.

We onderscheiden de volgende bedrijfsomstandigheden:

– het starten

Het lucht-brandstofmengsel wordt bepaald met behulp van de gegevens van de motortemperatuursensor en de gasklep-potentio-meter. De nullast-vullings-fasemotor regelt het motortoerental voor versneld stationair



informatie-invoer

- lambda-sonde
- temperatuur koelmiddel
- stroomverdelers
- krukaspositie
- motordraaisnelheid
- aanzuigbuisdruk
- gasklepstand
- wagenrijnsnelheid
- spanning
- PN-schakelaarstand

Fig. 2.80 Blokschema en o

nschakelen van de ont-
klem 15 (+ bobine) zijn
computer de magneet-
spuittijd aan de massa
van de klep wordt de

r middel van een blok-
van de gehele installa-
die het regelsysteem
uitsluitend in werking
temperatuur is geko-
het systeem met een

nd (blok informatie-
passing op auto's met
nellingsbak.

f te lezen dat de micro-
at) behalve de inspuut-
van een nullast-vulling
ir toerental regelt, de
ntsteking.

n eigen diagnose-sys-
een motorverklikker-

bestaat uit een micro-
vormer, een RAM en
alsmede de andere
menten. Het PROM
otorgegevens door de
cht is vervangbaar (fig.

reelheid lucht wordt
g. Voor de vaststelling
ordt gebruik gemaakt
werkend volgens het
nning van het element
n 4.6 V afhankelijk van

volgende bedrijfsom-

engsel wordt bepaald
gevens van de motor-
n de gaskleppotentio-
ings-fasemotor regelt
or versneld stationair

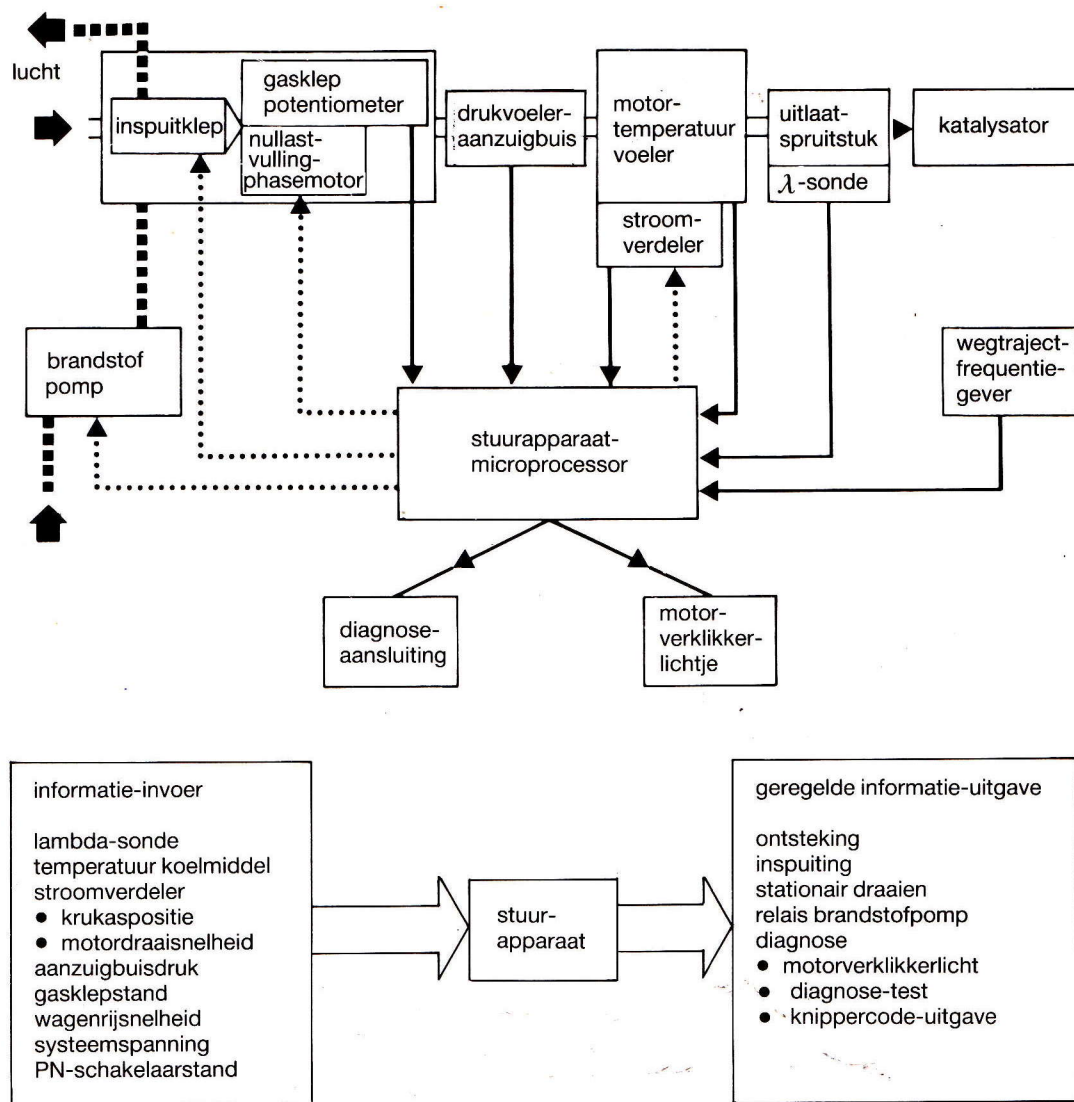
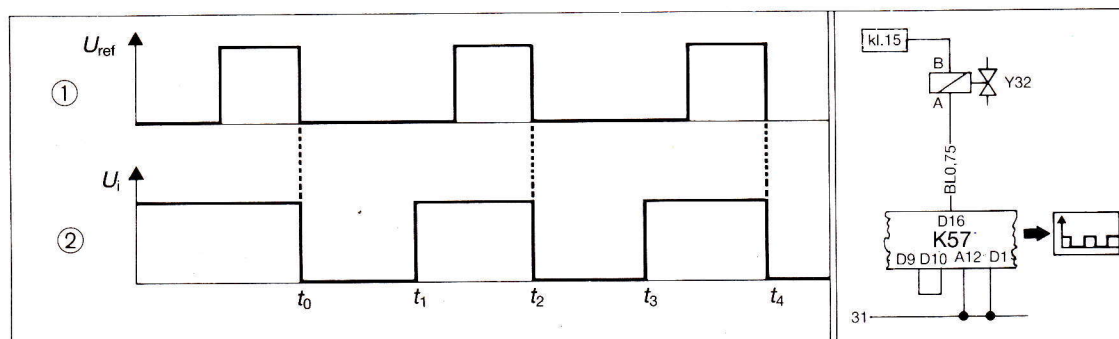


Fig. 2.80 Blokschema en overzicht van de werking van het Opel-Multec centrale inspuitingssysteem.

draaien. Door het bedienen van de startmotor en het daarbij behorende lage motortoerental (kleiner dan 450 omw/min) herkent de microcomputer het starten van de motor. De signalen van de ontstekingsimpulsgever worden gebruikt voor de berekening van het motortoerental en de bepaling van het inspuitmoment (U_{ref}).

Het ontstekingstijdstip wordt tijdens het starten vastgehouden op 10° voor het BDP. De brandstofpomp werd reeds door een timer voor een periode van 2 seconden ingeschakeld na het omdraaien van het contactslot en zal tijdens het verdere startproces ingeschakeld blijven.

Figuur 2.82 toont ons het verloop van de bijbehorende blokspanningen.



- 1 impulsen via de ontstekingsimpulsgever verkregen (U_{ref})
- 2 spanningsverloop inspuitsklep (U_i) tijdens het normaal starten; gasklep minder dan 65% geopend

Fig. 2.82 Blokspanningsverloop tijdens het starten.

- motor draait
Deze toestand betekent voor de microcomputer dat het motortoerental groter is dan 450 t/min.
Deze toestand is weer onder te verdelen in twee bedrijfsomstandigheden, namelijk
(a) brandstofregeling met behulp van een open regeltcircuit.
Dit geschiedt wanneer de lambda-sensor

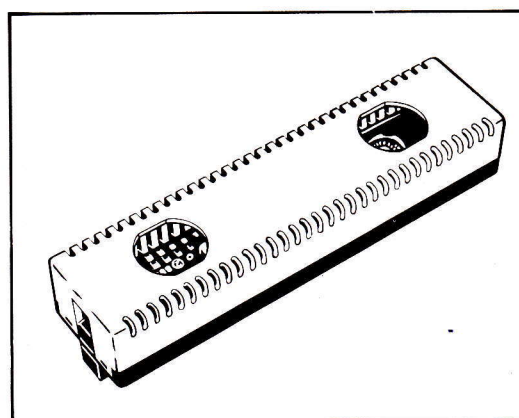


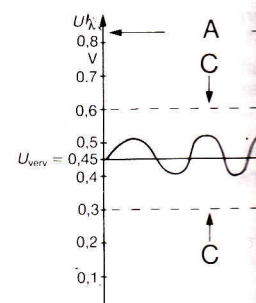
Fig. 2.81 Het vervangbare geheugen (PROM) van de microcomputer.

motortoerental onder de 450 t/min
 t_0, t_2, t_4 = inspuitsklep opent
 t_1, t_3, t_5 = inspuitsklep sluit

nog koud is en de koelvloeistoftemperatuur kleiner is dan 20°C .
(b) brandstofregeling met behulp van een gesloten regeltcircuit.
Dit geschiedt wanneer de lambda-sensor op bedrijfstemperatuur is en koelvloeistoftemperatuur groter dan 20°C .
In de bedrijfsomstandigheid 'open circuit' werkt de microcomputer met een vervan-

gingsspanning van ongeveer 0,45 V. De inspuitsopeningstijd, rekening met correctie omtrent de koel inlaat spruitstukva installatiespanning. De omschakeling v gebeurt wanneer:
– de uitgangsspan sensor eenmaal gro dan 0,3 V wordt.
– de koelvloeistoft 20°C is.

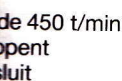
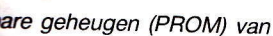
Figuur 2.83 geeft di



U_λ = lambda-so
A = open reg
ning voor
0,6 V, span
B = gesloten r
lambda-so
0,8 V, span
C = controlever
 U_{verv} = vervanging
sonde, ope

Fig. 2.83 Omschakeling regeling.

De mengselcorrec
lambda-sensor ges
een integrator sch
het aangezogen m
spanning kleiner da
gewijze de inspu



belvloei- of temperatuur

g met behulp van een.

eer de lambda-sensor
uur is en koelvloeistof-
an 20°C.

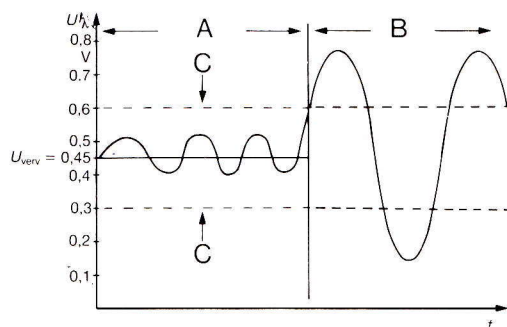
ndigheid 'open circuit'
outer met een vervan-

gingsspanning van de lambda-sensor van ongeveer 0,45 V. De berekening van de inspuitteningsstijd, stoichiometrische berekening met correctie, komt dan uit informatie omtrent de koelvlloeistoftemperatuur, inlaat spruitstukvacuüm, gasklepstand, installatiespanning en motortoerental.

De omschakeling van 'open' naar gesloten gebeurt wanneer:

- de uitgangsspanning van de lambda-sensor eenmaal groter is dan 0,6 V of kleiner dan 0,3 V wordt.
- de koelvloeistoftemperatuur hoger dan 20°C is.

Figuur 2.83 geeft dit weer.



- U_{λ} = lambda-sondespanning in V
 A = **open** regelkring, vervangingsspanning voor lambda-sonde 0,3 V tot 0,6 V, spanning **blijft** in het venster 'C'
 B = **gesloten** regelkring, spanning van de lambda-sonde circa 0,2 V tot ca. 0,8 V, spanning **verlaat** venster 'C'
 C = controlevenster voor lambda-sonde
 U_{verv} = vervangingsspanning voor lambda-sonde, open regelkring 'A'

Fig. 2.83 Omschakeling van open naar gesloten regeling.

De mengselcorrectie met behulp van de lambda-sensor geschiedt door middel van een integrator schakeling. Is bijvoorbeeld het aangezogen mengsel te arm (lambda-spanning kleiner dan 0,3 V) dan wordt stapsgewijze de inspuittijd verlengd totdat de

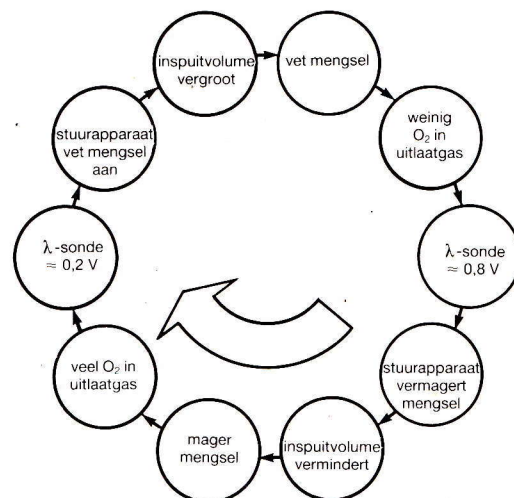


Fig. 2.84 Het chronologische verloop bij een gesloten regelcircuit.

lambda-sensor een te rijk mengsel signaleert (spanning $>0,6$ V).

Figuur 2.84 geeft ons het verloop bij een gesloten regelcircuit.

- acceleratie

Tijdens acceleratie dient het mengsel te verrijken. De microcomputer verkrijgt zijn gegevens via de gaskleppotentiometer (gasklepstand) en de druk in het spuitstuk.

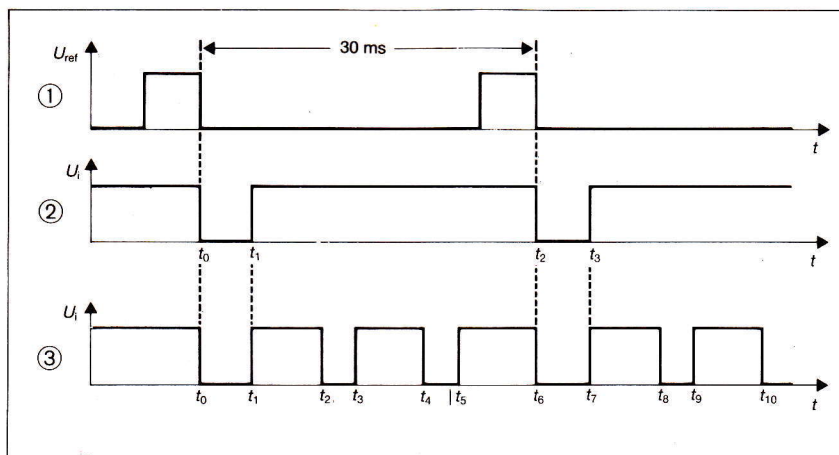
De inspuitlep opent nu niet meer alleen na elke referentie-impuls maar opent na elke 6,25 ms met een vaste inspuitsduur.

Deze werking wordt als asynchroon betiteld (zie fig. 2.85).

- deceleratie

Hieronder verstaan we het afremmen op de motor. Ook hier kunnen we twee situaties onderscheiden, te weten snelheidsvermindere-
ren door de gasklep gedeeltelijk te sluiten of door de gasklep geheel te sluiten.

In het eerste geval kan de inspuitsduur worden verkort (verarming van het mengsel) en in het tweede geval behoeft in het geheel geen brandstof te worden ingespoten (fig. 2.86).



- 1 ref-signalen vanaf de stroomverdeler naar het stuurapparaat

U_{ref} = spanningsverloop van de ref-signalen
 $t_0 - t_6 = 30$ ms

- 2 toestand motor loopt (synchroon-sturing);
 deellast, met constante snelheid rijden
 U_i = spanning inspuitsklep

t_0, t_2 = inspuitsklep opent

t_1, t_3 = inspuitsklep sluit

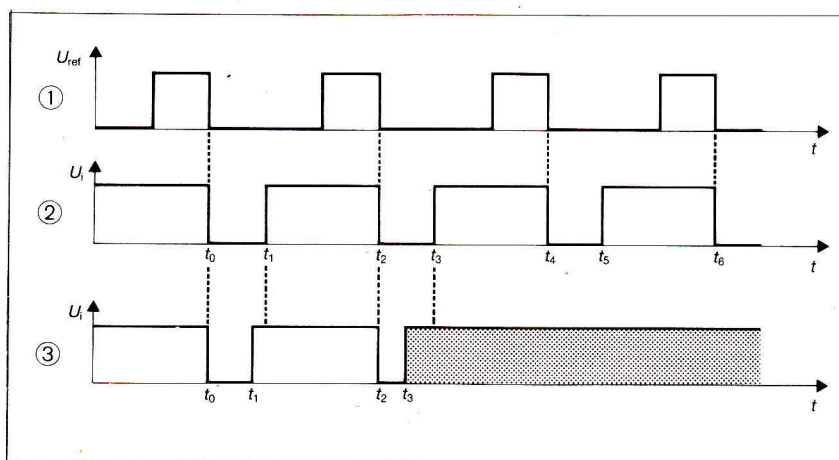
- 3 toestand-acceleratie, verrijking (asynchroon-sturing)

$t_0, t_2, t_4, t_6, t_8, t_{10}$ = inspuitsklep opent

t_1, t_3, t_5, t_7, t_9 = inspuitsklep sluit

$t_1 - t_2, t_3 - t_4, t_5 - t_6, t_7 - t_8, t_9 - t_{10} = 6,25$ ms

Fig. 2.85 Het verloop van de inspuitsimpulsen tijdens het accelereren. Er worden hier extra impulsen gegeven.



- 1 ref-signalen van de stroomverdeler naar het stuurapparaat

U_{ref} = spanningsverloop van de ref-signalen

- 2 toestand: motor draait
 inspuitsklep-spanningsverloop geregeld vanuit
 het stuurapparaat
 U_i = spanning inspuitsklep

t_0, t_2, t_4, t_6 = inspuitsklep opent

t_1, t_3, t_5 = inspuitsklep sluit

- 3 toestand: verharm tot bij uitloop-uitschakeling

t_0, t_2 = inspuitsklep opent

t_1, t_3 = inspuitsklep sluit

na t_3 (gearceerd bereik) uitloop-uitschakeling
 werkzaam

Fig. 2.86 Het verloop van de inspuitsimpulsen tijdens deceleratie (afremmen op de motor).

Verder bezit het systeem
 functies:

(A) Noodloop-functie

Hieronder verstaan we
 gramma dat in werking
 meerdere elektronische
 raken zodat doorrijden n
 mogelijk wordt.

Men onderscheidt:

– de software noodloop

Een defecte temperatu

wordt 'losgekoppeld' va

en een vaste vervangin

beschikking gesteld.

– de hardware noodloop

Bij bijvoorbeeld het uit

geheugen grijpt de micro

een constructiedeel wa

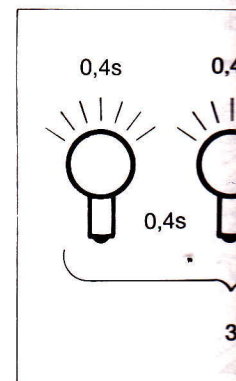
meters voor de har

beschikking staan.

(B) Eigen diagnose

Onder eigen diagnose ve

trole van een elektronis

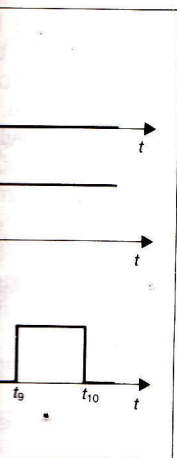


cijfer 3 = 3×1 (plaats van

cijfer 4 = 4×1 (plaats van

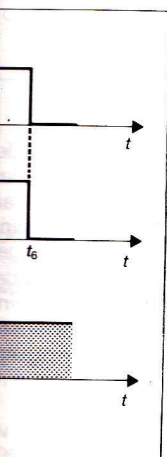
Cijfer 3 en 4 = defectcode 3

Fig. 2.87 Voorbeeld van de



pent
luit
e, verrijking (asynchroon-stu-
nspruitklep opent
uitklep sluit
 $t_7 - t_8, t_9 - t_{10} = 6,25 \text{ ms}$

hier extra impulsen gegeven.



ep opent
sluit
t bij uitloop-uitschakeling
ent
it
eik) uitloop-uitschakeling

motor).

Verder bezit het systeem nog de volgende functies:

(A) Noodloop-functie

Hieronder verstaan we een vervangingsprogramma dat in werking komt wanneer één of meerdere elektronische onderdelen defect raken zodat doorrijden naar huis of werkplaats mogelijk wordt.

Men onderscheidt:

- de software noodloop

Een defecte temperatuursensor bijvoorbeeld wordt 'losgekoppeld' van de microcomputer en een vaste vervangingswaarde wordt ter beschikking gesteld.

- de hardware noodloop

Bij bijvoorbeeld het uitvallen van het ROM geheugen grijpt de microprocessor terug naar een constructiedeel waarin weerstandparameters voor de hardware-noodloop ter beschikking staan.

(B) Eigen diagnose

Onder eigen diagnose verstaan we de zelfcontrole van een elektronisch systeem met inbe-

grip van de randapparatuur waarin defecten worden herkend en worden afgezonderd en door het oplichten van een motorcontrolelampje worden gesignaleerd.

De werking is als volgt:

Bij ingeschakelde ontsteking wordt het motorcontrolelampje ingeschakeld. Wordt geen defect vastgesteld, dan dooft het lichtje bij het starten van de motor. Doet zich een storing voor dan wordt het controlelampje ingeschakeld en wordt de betreffende storing in het geheugen opgeslagen.

Voor het uitlezen van het defect maakt men gebruik van een defectcode.

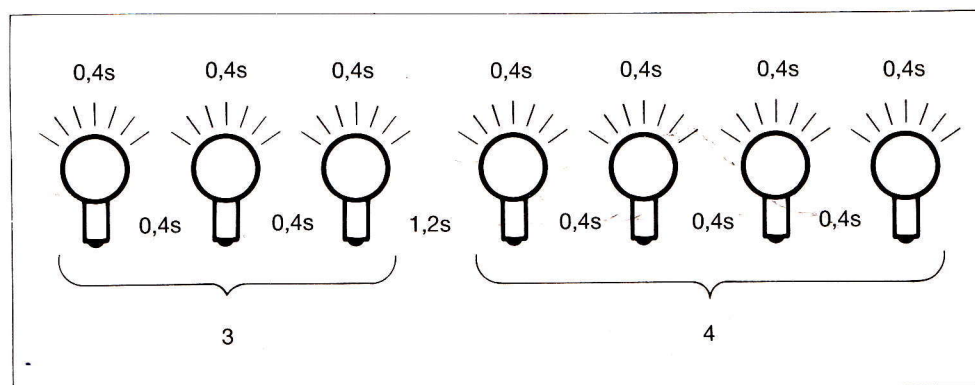
Voorbeeld:

Het motorcontrolelampje knippert drie maal met een tijdsinterval van 0,4 s.

Dit stelt het cijfer 3 voor.

Vervolgens is er een pauze van 1,2 s waarna het lampje vier maal knippert. Dit geeft het cijfer 4 weer.

De defectcode is dan 34 en verwijst in een tabel naar een defect van de druksensor (fig. 2.87).



cijfer 3 = 3×1 (plaats van tientallen)

cijfer 4 = 4×1 (plaats van eenheden)

Cijfer 3 en 4 = defectcode 34

Fig. 2.87 Voorbeeld van de defectcode 34 (druksensor inlaatspruitstuk defect).