

Kursus for medarbejdere, der er ansat hos
AUTOMOBILES CITROEN's autoriserede værksteder
og forhandlere.

Kurset omhandler:

Gennemgang af Elektronisk benzinind-
sprøjtning (injection), Transistor
tænding, C Matic, Diravi.

L.N. 01/1978.

INJECTION

CX GTI



Forholdet for en fuldstændig forbrænding af benzin er 14 Kg. luft til 1 Kg. benzin, dette forhold kaldes 1 lambda.

Benzinmotoren opnår ved 0-10%luftmangel sin største ydeevne, og ved ca. 10% luftoverskud det mindste brændstofforbrug.

Ved luftmangel antændes brændstoffet ikke tilstrækkeligt. Samtidig er mængden af uforbrændte, skadelige bestanddele i udstødningsgassen større.

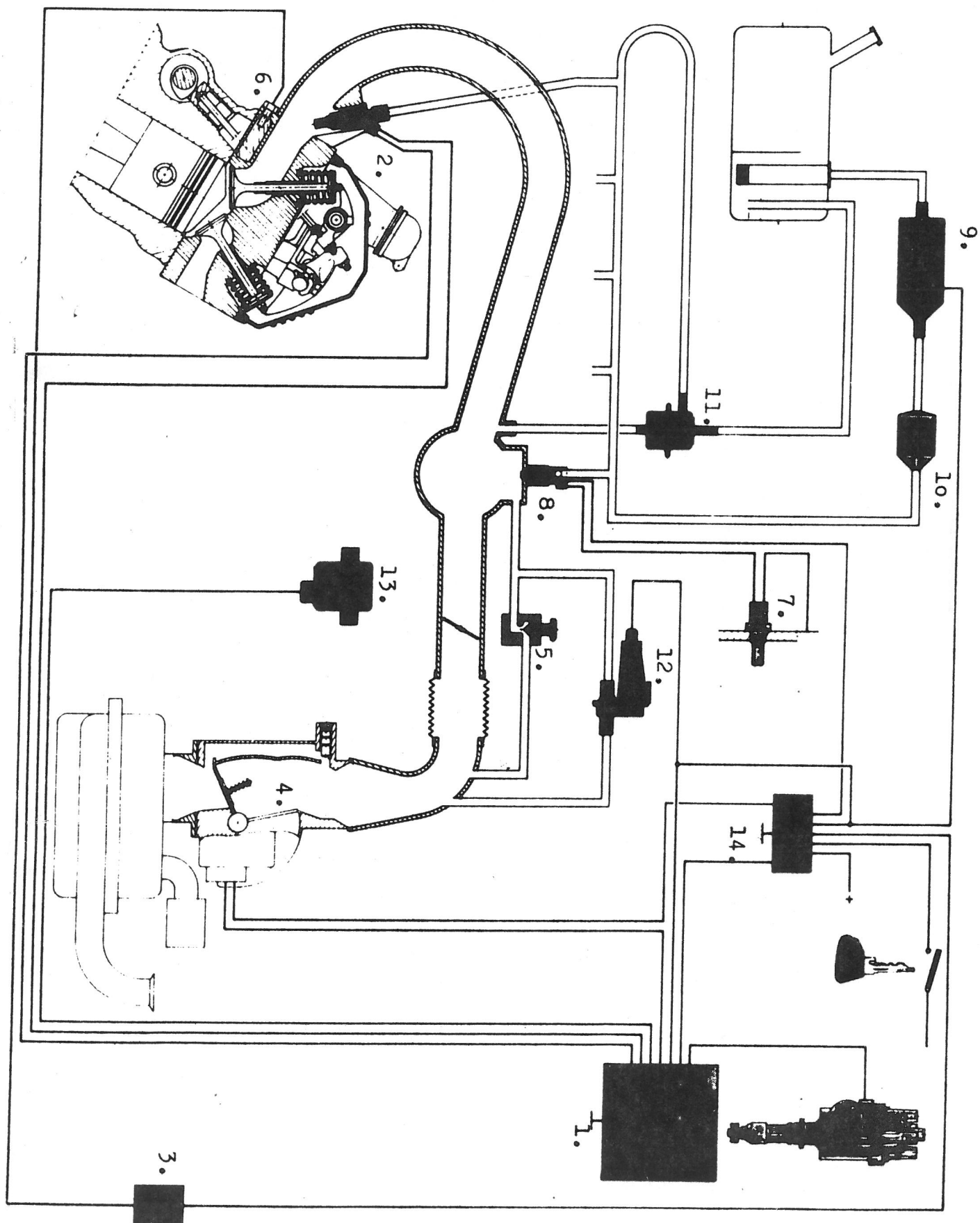
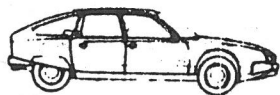
Ved luftoverskud forringes motorens ydeevne og på grund af den langsommere forbrænding bliver motor- og udstødningstemperaturen højere.

Brændstofblandingen til en benzinmotor skal være mellem 0,7 og 1,3 Lambda, uafhængig af om der anvendes karburator eller indsprøjtningssystem.

En af fordelene ved benzinindsprøjtning er den økonomiske. Med de almindelige former brændstofftilførsel er man ikke i stand til at formindske brændstofforbruget, uden at det går ud over motorydelsen. Ved anvendelse af benzinindsprøjtning kan tilførslen af brændstof til motoren ganske nøje tilpasses motorens øjeblikkelige behov, under enhver belastning. En så nøjagtig tilpasning vil formindske det specifikke benzinforbrug.

En anden fordel er en renere udstødning.

Udviklingen af udstødningssystemet påvirker mængden af skadelige stoffer i udstødningsgassen i en positiv retning, dette opnås ved at opretholde et konstant benzin/luft blandingsforhold.





KOMPONENTFORKLARING.

1. Elektronisk styreenhed.

Denne modtager informationer om luftmængde, kølevands- respektive topstykkets temperatur, gasspjældets stilling, startfunktion, motoromdrejninger, og indsprøjtningstidspunkt. Disse oplysninger bearbejder den og afgiver derefter elektriske impulser til indsprøjtningssdyserne.

Den er forbundet med de forskellige elektriske komponenter gennem et multistik og et kabelbunt.

Styreenheden indeholder ca. 80 komponenter. Heraf 3 IC, 6 styretransistorer og 1 forstærkertransistor.

Styreenheden er opbygget på en printplade.

2. Indsprøjtningssdyser.

Disse sprøjter brændstof ind i cylindrenes indsugningsrør.

3. Indsprøjtningssdysernes formodstande.

Disse nedsætter spændingen til indsprøjtningssdyserne.

4. Luftmængdemåler.

Afgiver data over den indsugede luftmængde og tilkobler benzinpumpen.

5. Tomgangsjustering.

6. Vandtemperaturføler.

Afgiver informationer om kølevands- respektive topstykkets temperatur.

7. Termotidskontakt.

Styrer koldstartventilen.

8. Koldstartventilen.

Sprøjter under start ved lav temperatur, ekstra brændstof ind i indsugningsrøret.



9. Benzinpumpen.

Leverer konstant brændstof til indsprøjtningssynderne.

10. Benzinfilter.

Har til opgave at rense benzinen for urenheder.

11. Trykregulator.

Holder trykket i brændstofsystelet konstant.

12. Lufttilskudsventil.

Sørger afhængigt af motortemperaturen for ekstra luft.

13. Gasspjældkontakt.

Informerer styreenheden om tomgang og fuldlast.

14. Dobbelt relæ.

Indkobler styreenhed og benzinpumpe.

Det elektroniske benzinindsprøjtningssystem kan således opdeles i 3 hovedgrupper.

1. Brændstofsystelet.

Tilførsel, frembringelse af tryk, trykregulering, rensning og indsprøjtningssynder.

2. Målefølere.

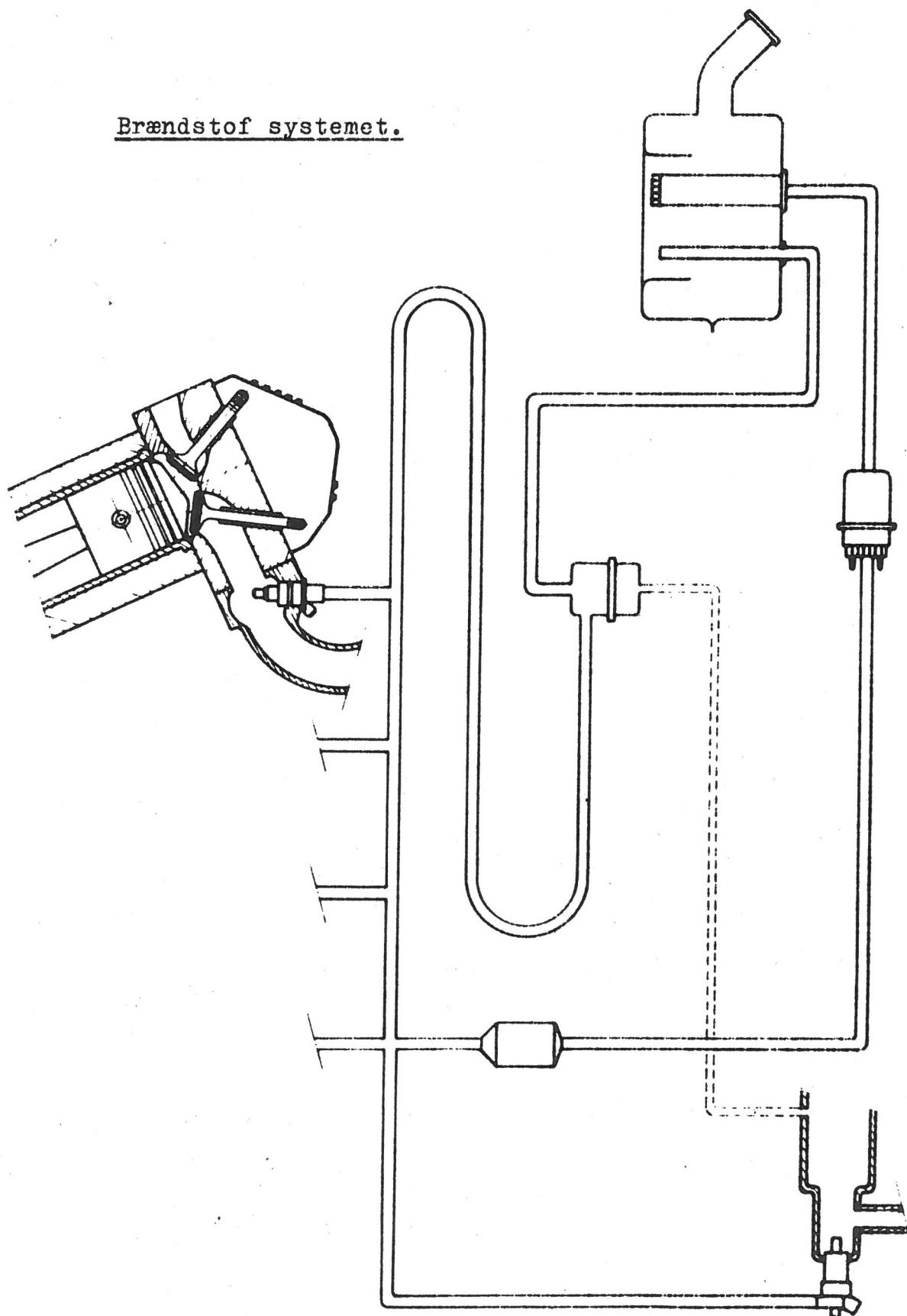
Fastslår nødvendige størrelser til bestemmelse af den nøjagtige tilførsel af brændstof til motoren.

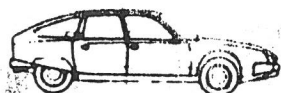
3. Elektronisk styreenhed.

Bearbejder alle de fra målefølerele leverede data, og udregner ud fra disse den nøjagtige indsprøjtningstid samt styrer indsprøjtningssynderne.



Brændstof systemet.





I anlægets brændstofsystm suger en pumpe brændstof fra tanken og trykker den gennem en ledning og dennes forgreninger op til de elektromagnetisk aktiverede indsprøjtningdyser. Brændstoftrykket holdes konstant gennem en trykregulator. Det overskydende brændstof flyder trykløst retur til tanken. Et filter mellem pumpen og indsprøjtningdyserne filtrerer urenhederne fra.

Benzintanken.

Benzintanken er af samme type som CX Diesel.

Benzinpumpen.

Benzinpumpen er en rullecellepumpe som drives af en elektromotor. Den i pumpehuset ekcentrisk anbragte rotor er i overfladen forsynet med metalruller, som ved hjælp af centrifugalkraften presses udad mod pumpehusets sider og derved tjener som tætning. I de hulrum der dannes mellem rullerne, transporteres benzinen og presses ind i trykledningen.

El-motoren er omgivet af benzin, men der er ingen eksplosionsfare da benzinen er flydende og derfor ikke brændbar.

Pumpen transporterer mere benzin end motorens maksimale forbrug, for under alle forhold at kunne opretholde det nødvendige tryk i systemet.

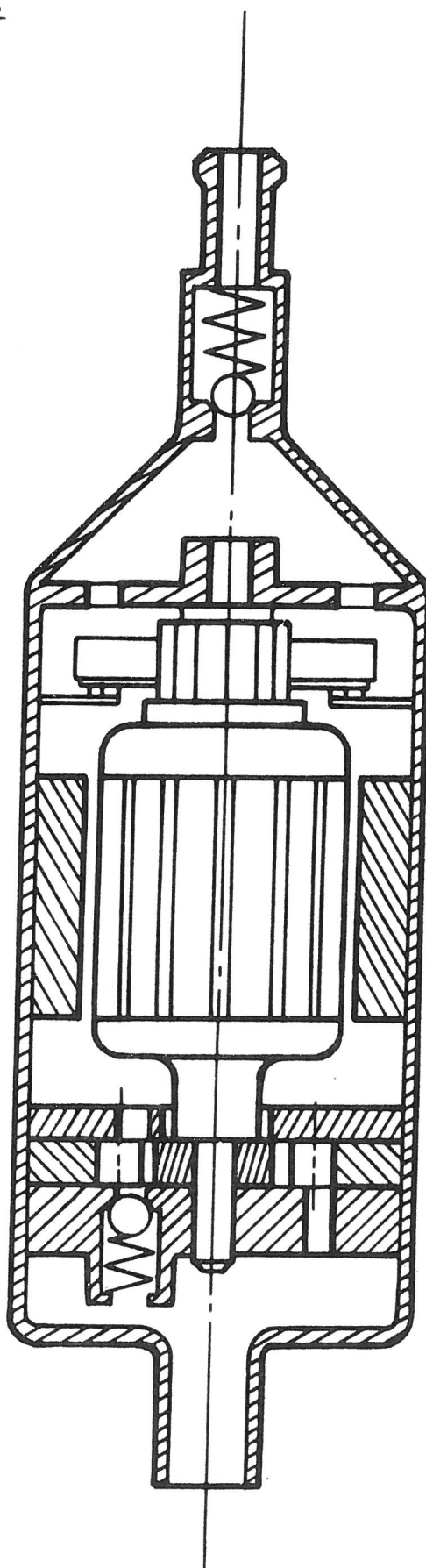
Når tændingen sættes til, begynder benzinpumpen at rotere, den roterer så længe startkontakten aktiveres. Når motoren er gået i gang, overføres styringen af pumpen til den elektroniske styreenhed.

I benzinpumpen er der anbragt en overtryksventil, der i tilfælde af tilstopning af trykledningen, åbner når trykket overstiger 4 bar, hvorefter benzinen kan recirkulerer.

Pumpens max. ydelse er på 110 liter pr. time.



Benzinpumpe.





CX Injection

Benzinfilter.

Benzinfilteret er et papfilter med en overflade på 1200 cm².

Filtærtætheden er 10 micro.

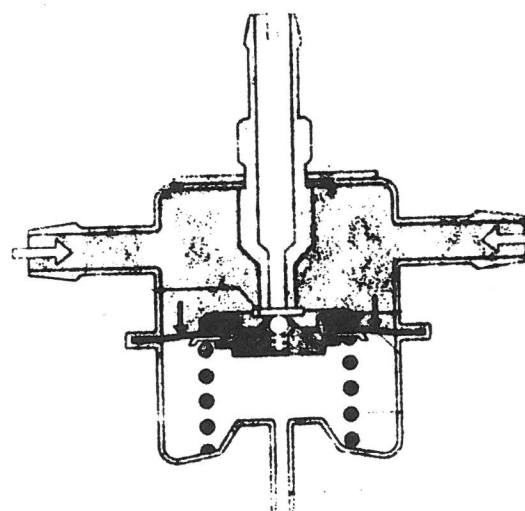
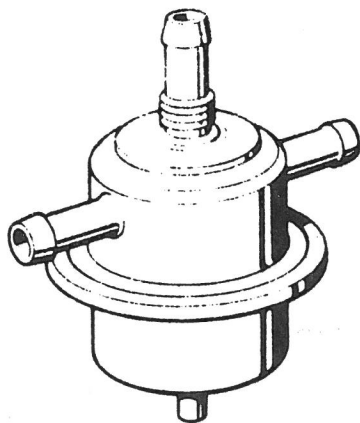
Filteret skal monteres således at gennemstrømningen foregår i pilens retning.

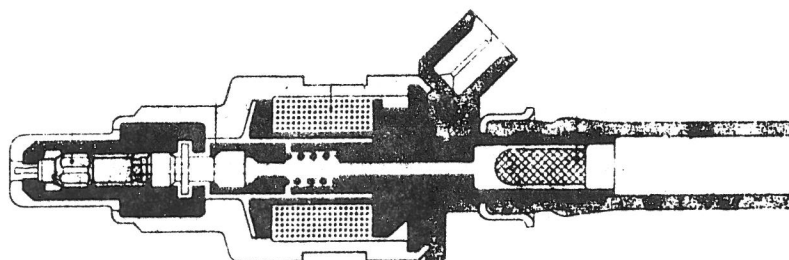
Benzinfilteret skal udskiftes for hver ~~20.000~~ km.

30.000

Trykregulatoren.

Benzintrykket reguleres ved hjælp af en trykregulator som er tareret på en forud bestemt værdi. Den består af et metalhus, i hvilket en fjederbelastet membran åbner for en kanal ved at overskride et bestemt tryk. Trykket er regulerbart fra 2,0-2,5 bar. Det reguleres ved hjælp af en slangeforbindelse mellem trykregulatoren og indsugningsmanifolden. Dette bevirker at man kan fastholde differencen mellem trykket i indsugningen og benzintrykket.





Indsprøjtningdyser.

Hver cylinder er forbundet med en elektromagnetisk betjent indsprøjtningdyse. Denne er monteret i indsugningsmanifolden og sprøjter benzinen ind foran indsugningsventilen.

Alle dyser sprøjter samtidigt, en gang for hver motoromdrejning. Slaglængden for dysenålen er ca. 0,15mm. og åbningstidsrummet styres af styreenheden, og retter sig efter motorens øjeblikkelige driftstilstand

Før dyserne er der indskudt nogle modstande, som nedsætter dysernes spænding fra 12v til 3v

Åbningstiden for dyserne varierer fra 2-10 millisekunder.

Modstanden i indsprøjtningdysen er 2,4 ohm.

Koldstartventilen.

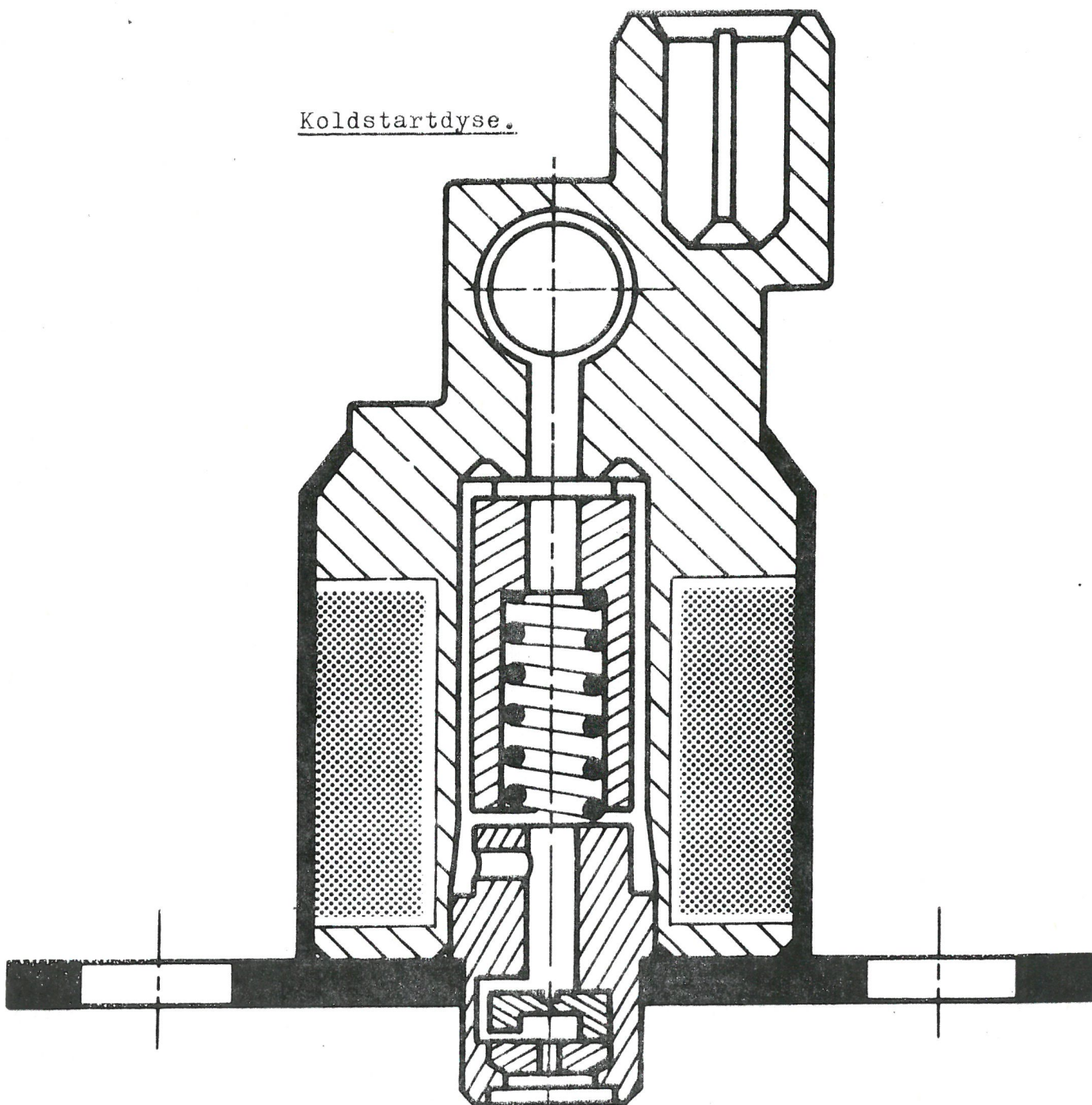
Ved koldstart sætter brændstoffet sig på indsugningsrørernes og cylindrenes vægge. Dette bevirker at benzin/luft blandingen bliver mere mager end tilfældet er ved en varm motor. Dette medfører at der ikke dannes en benzin/luft blanding som kan antændes, derfor har man anbragt en koldstartdyse i indsugningsmanifolden, således at luften i manifolden blandes med forstøvet benzin. Dysen sprøjter kun når starteren aktiveres og når termotidskontakten er tilsluttet.

I bunden af dysen sidder der en hvirveldyse, som bringer benzinen i rotation, således at der opnås en fin forstøvning. Den nødvendige luftmængde kommer fra luftfilteret, går forbi luftmængdemåleren og ind i indsugningsmanifolden. Herfra udgår der et indsugningsrør til hver enkelt cylinder. Alle indsugningsrørerne er lige lange. Ved at lave rørerne ens, opnår man en nøjagtig ens luftfordeling til de enkelte cylindre.



Foruden den nøjagtige dosering af benzin under enhver belastning af den varme motor, er en del korrektioner nødvendige, for at motoren skal kunne arbejde tilfredsstillende eksempelvis ved koldstart, under opvarmning af motoren, under acceleration, under fuld belastning af motoren, ved kørsel under påløb og under hensyn til indsugningsluftens temperatur og terrænhøjden. I forbindelse med koldstartdysen benyttes en termokontakt og en termotidskontakt.

Koldstartdysen.



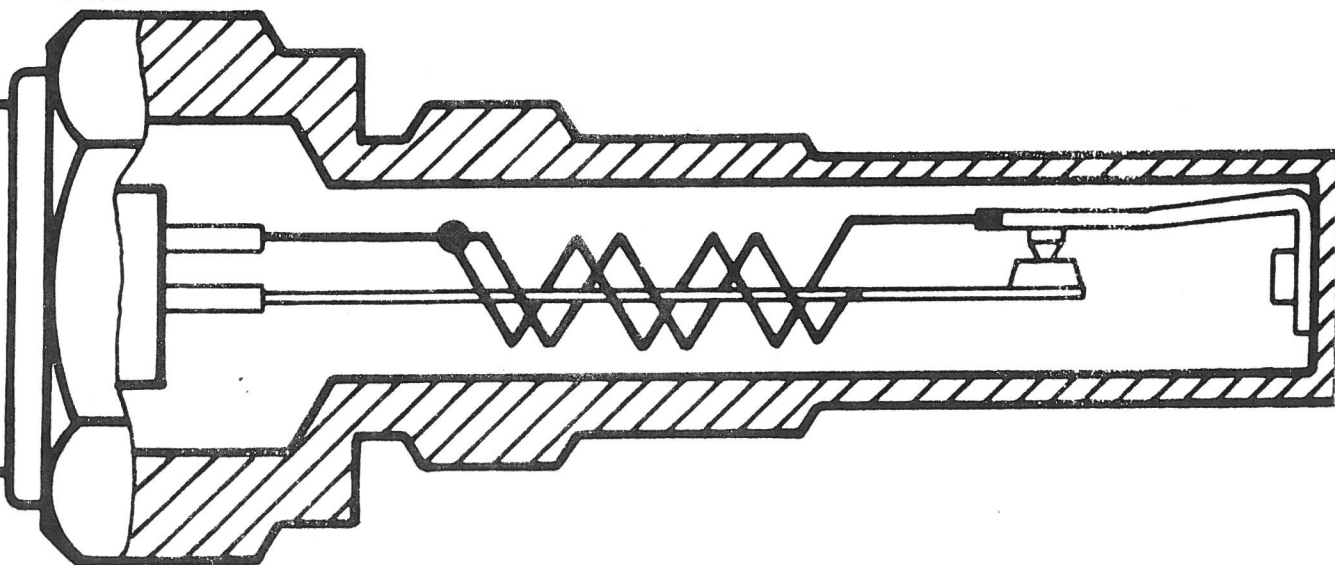
Termokontakten.

Termokontakten åbner eller lukker strømkredsen til koldstartdysen, afhængig af lufttemperaturen.

Termotidskontakten.

Termotidskontakten har samme funktion som termokontakten, men bevirker samtidig en tidsmæssig begrænsning af den tid koldstartdysen arbejder. Arbejdstiden for dysen vil maksimalt være på 8 sek. og temperaturen hvor dysen sættes ud af drift er $+35^{\circ}\text{C}$.

Termotidskontakten har endvidere indbygget 2 varmetråde, der ved hjælp af batterispændingen sætter dysen ud af funktion efter 8 sek. selvom motoren ikke er startet, derved forhindres det at tændrørerne bliver våde og starten vanskeliggøres ydeligere. Efter koldstart følger en tid hvor motoren køres varm. Motoren kræver i dette tidsrum en øget benzinmængde, fordi en del af benzinen bliver siddende på væggene. Lige efter start, ved eksempelvis $+20^{\circ}\text{C}$, skal der indsprøjtes 2-3 gange så meget benzin som i varm tilstand. Denne forøgelse af brændstofmængden, må gradvis mindskes efterhånden som motortemperaturen stiger, for til sidst helt at forsvinde ved normal arbejdstemperatur. For at styre dette har man indskudt en vandtemperaturføler, som sender oplysninger om motorens temperatur til styreenheden, som så igen aktiverer indsprøjtningsdyserne efter disse oplysninger.





Vandtemperaturføleren.

Vandtemperaturføleren består af et hus med en indbygget modstand som forandrer sig afhængig af motortemperaturen.

Kold motor: stor modstand

Varm motor: lille modstand

Ved $+ 10^{\circ}\text{C}$ er modstanden ca. 12 K Ω .

Ved $+ 80^{\circ}\text{C}$ er modstanden ca. 300 Ω .

Lufttilskudsventilen.

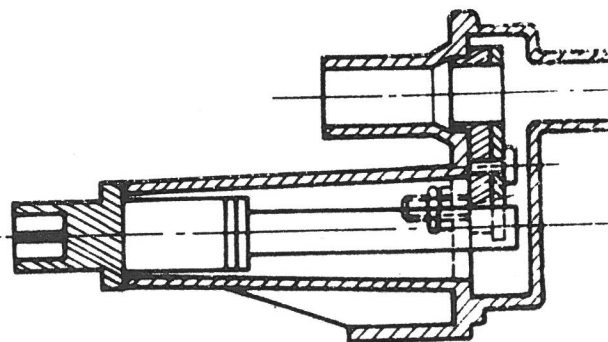
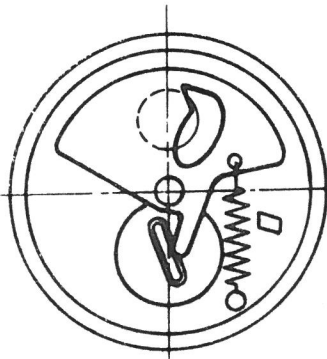
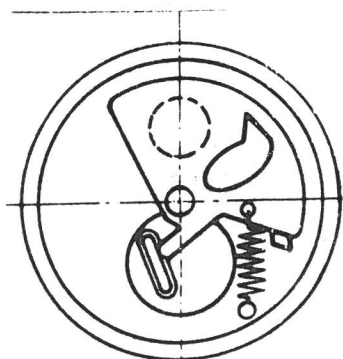
For at overvinde de forøgede gnidningsmodstande må den kolde motor afgive et større drejningsmoment i tomgang. Foruden den federe blanding ved koldstart og efterfølgende opvarmning, er det også nødvendigt med en større luftmængde. Denne større luftmængde bevirker samtidigt at styreenheden efter instrukser fra luftmængdemåleren, forøger tilførslen af benzin, således at der er en større mængde benzin/luft blanding til disposition for motoren i opvarmningsperioden.

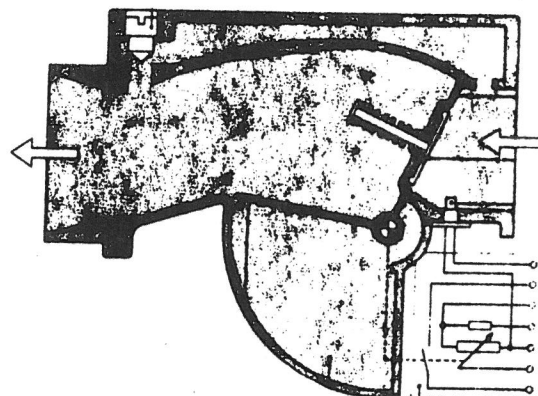
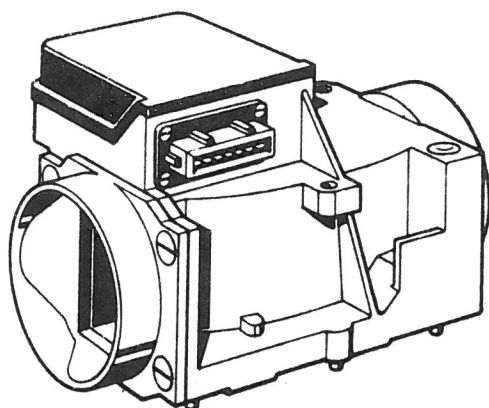
Styring af tilskudsluften sker ved hjælp af en lufttilskudsventil der går uden om gasspjældet. Åbningen i ventilen reguleres i forhold til motorens temperatur. Ventilen er helt lukket ved en temperatur på 60°C .

Opvarmningen sker dels ved hjælp af batterispændingen, og dels hjælp af varme fra motoren.

Ventilen lukker helt i løbet af 5-6 min.

Ved montering af ventilen skal gennemstrømningen foregå i pilens retning.



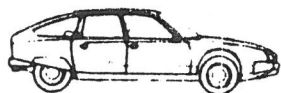


Luftmængdemåleren.

Luftmængdemåleren er placeret lige efter luftfilteret. Den har til opgave at levere et spændings signal, der er afhængig af den indsugede luftmængde. Dette signal plus informationer om motoromdrejningerne, er hovedindgangsstørelserne for styreenheden, til bestemmelse af indsprøjtningstiden. I luftmængdemåleren udøver den af motoren indsugede luftmængde en kraft på en bevægelig trykklap, som afhængig af dels luftstrømmens påvirkning i en retning, og dels en fjeders påvirkning i modsatte retning, holdes i en bestemt vinkel som registreres af et potentiometer.

I trykklappen er der desuden anbragt en tilbageslagsventil, som beskytter luftmængdemåleren og indsugningssystemet mod beskadigelse ved eventuelle tilbageslag i motoren.

Luftmængdemåleren overtager styringen af benzinpumpen når motoren er startet.

Gasspjældkontakten.

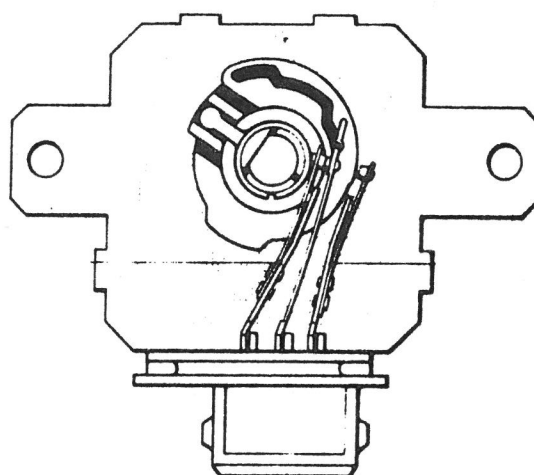
Gasspjældkontakten indeholder 2 kontakter, en for tomgang og en for fuldlast.

Kontakten føres i en slids, og slutter afhængig af gasspjældets stilling til en af de 2 kontakter.

Kontakten i tomgang sker fra 0° til spjældet har bevæget sig 10° hvorefter der ingen kontakt er før spjældet har åbnet 70° og til fuldt åbent, i denne periode vil kontakten for fuldlast have forbindelse.

Blandingsforholdet fra 0° - 10° $\frac{1}{18}$

Blandingsforholdet fra 70° - ∞ $\frac{1}{12,5}$



TEST AF ELEKTRONISK BENZININDSPRØJTNING PÅ 'CX'

Før testen påbegyndes, kontrolleres det at batteriet er fuldt opladet.

Skemaet i følgende test skal nøje følges, og enhver fejl skal udbedres før testen fortsættes.



1. Elektriske forbindelser til styreenhed.

(dobbeltræl placeret bag v. forlygte)

Demonter multistikket på styreenheden, og lad den være demonteret til sidste kontrol.

Slå tændingen til.

Tilslut et voltmeter på multistikket med + tilsluttet stik 10 og i rækkefølge + tilsluttet stik 5, 16, 17 = 12v

Hvis ikke korrekt da fortsæt testen.

+ stik på voltmeter tilsluttes til stel.

+ stik tilsluttes stik

88 z = + 12v

Hvis ikke 12v, kont. kabel til batteri.

86 c = + 12v

Hvis ikke 12v, kont. kabel til tændingskontakt.

88a & 88b = + 12v

Hvis ikke 12v, kont. forbindelsen mellem stik 85 og stel. Modstanden i spolen mellem stik 85 og 86c skal være = 210 ohm. (max)

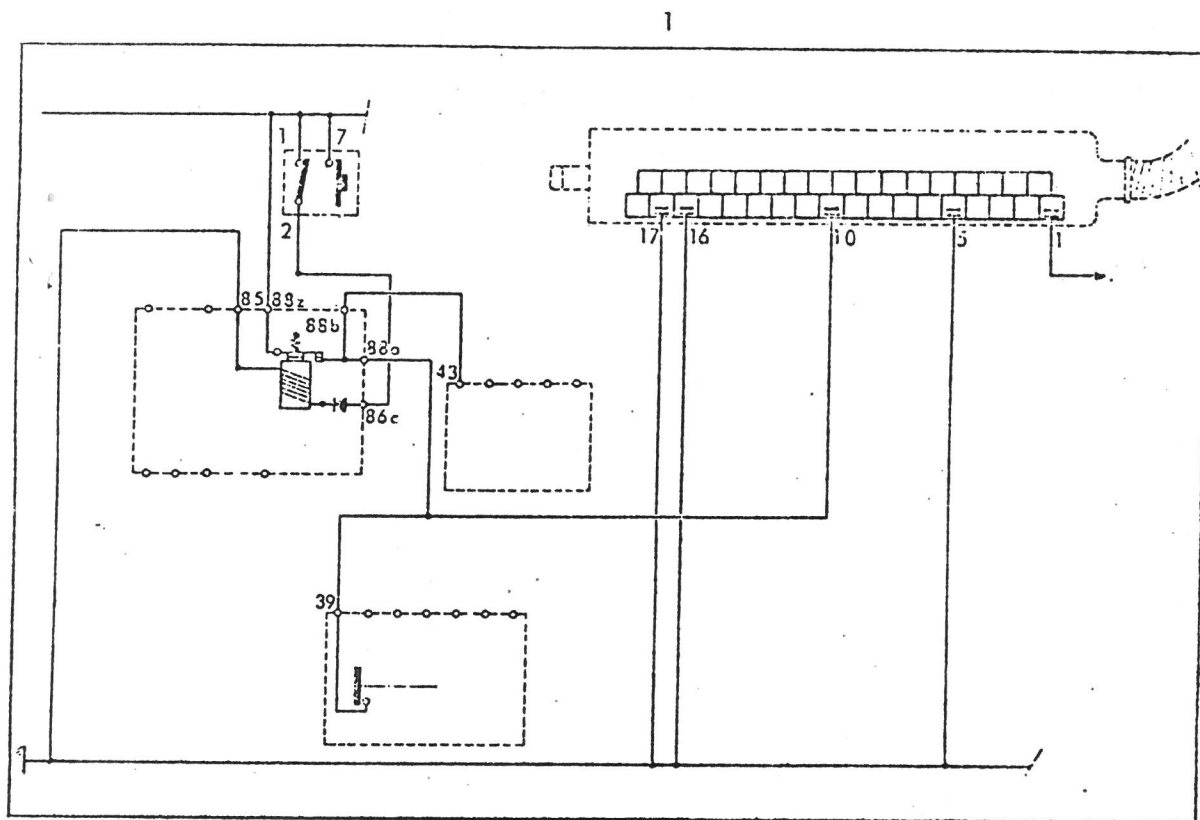
39 (nederste stik) på luftmængdemåleren = + 12v

Hvis ikke kont. forbindelsen mellem stik 88a & 39.

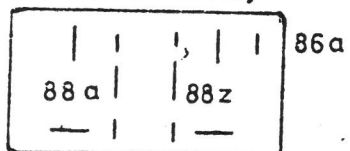
Med ÷ stik på voltmeteret monteret i stik 5 og + stik monteret i stik 1 på multistikket for styreenheden = 12v.

Hvis ikke kont tændingen.

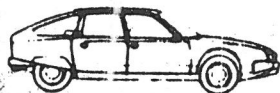
Hvis starteren aktiveres vil voltmeteren registrere impulserne fra tændingen.



88c 86b 85 88y



88b 86 86c 88d

2. Benzinpumpe.

(ved aktivering af starter)

Slå tændingen til.

÷ stik til stel

+ stik tilsluttes 88y = 12v

Aktiver starteren og kont.

stik 86a & 88d = + 12v

Fva. 5/78 86

Modstanden mellem 88d og
stel = ca 1 ohm.Hvis ikke kont, ledning til
tændingskontakt.Hvis ikke kont ledning til
starter, og modstand mellem
86a & 85 = 210 ohm. (max.) ReléHvis ikke kont. af ledning
til benzinpumpe, og stelka-
bel på benzinpumpe. Kont.
også benzinpumpen mellem
+ & ÷ stik.3. Benzinpumpe.

(simuleret gående motor)

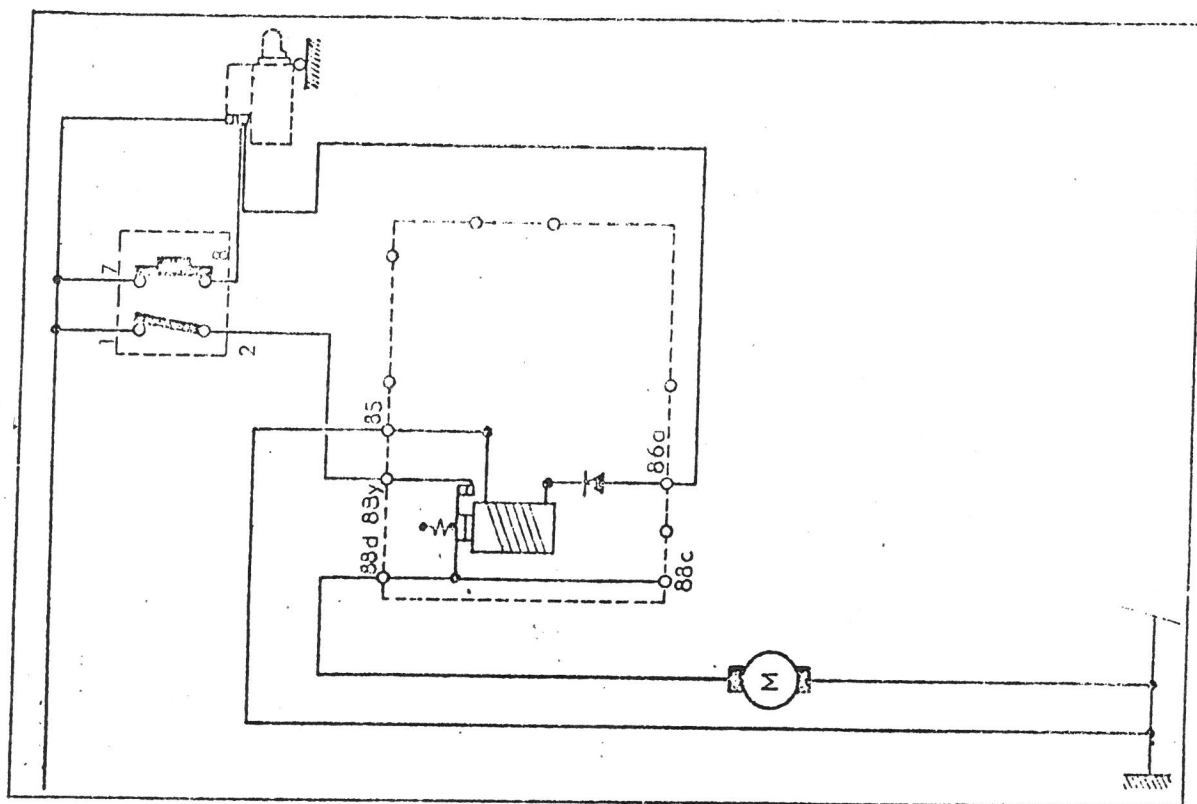
Demonter gummislangen på luftmængdemåleren.

Slå tændingen til.

Påvirk spjældet med hånden, benzinpumpekontakten lukker
og benzinpumpen begynder at arbejde.Hvis ikke kont. stik 86b
= 12v

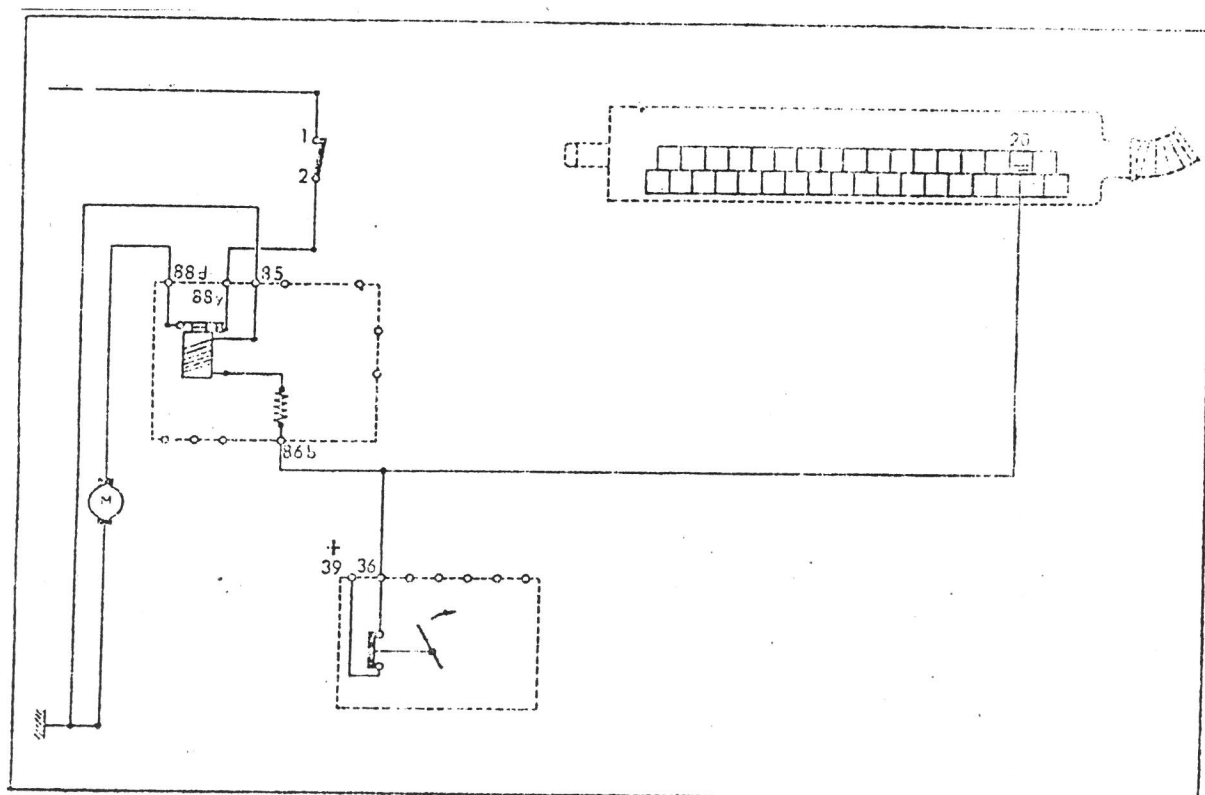
(Husk aktivering af spjæld)

Modstanden mellem stik
86b & 85 = 52-78 ohm.Hvis ikke kont. stik 36 på
luftmængdemåleren for at kon-
staterer om fejlen er i stik-
ket eller i benzinpumpekon-
takten i luftmængdemåleren.
Hvis ikke udskift dobbeltrelæ.



L 51-22

2 3





4. Lufttilskudsventil. *Bag på motor.*

Kont. at pilen på lufttilskudsventilen er i den rigtige retning.

Modstanden mellem stik 34 og 88c skal være = 50 ohm. (max)

Hvis ikke ligger fejlen i stikket eller i lufttilskudsventilen.

Slå tændingen til.

Kont. at stik 88c = 12v

Aktiver spjældet

Hvis ikke, skift relæ

5. Luftmængdemåler.

Kont. med et ohmmeter om der er forbindelse mellem stik 6 og i rækkefølge 7, 8, 9 på styreenhedens multistik.

Hvis ikke kont. samme stik på luftmængdemåleren for at konstaterer om fejlen ligger i ledningerne eller i luftmængdemåleren.

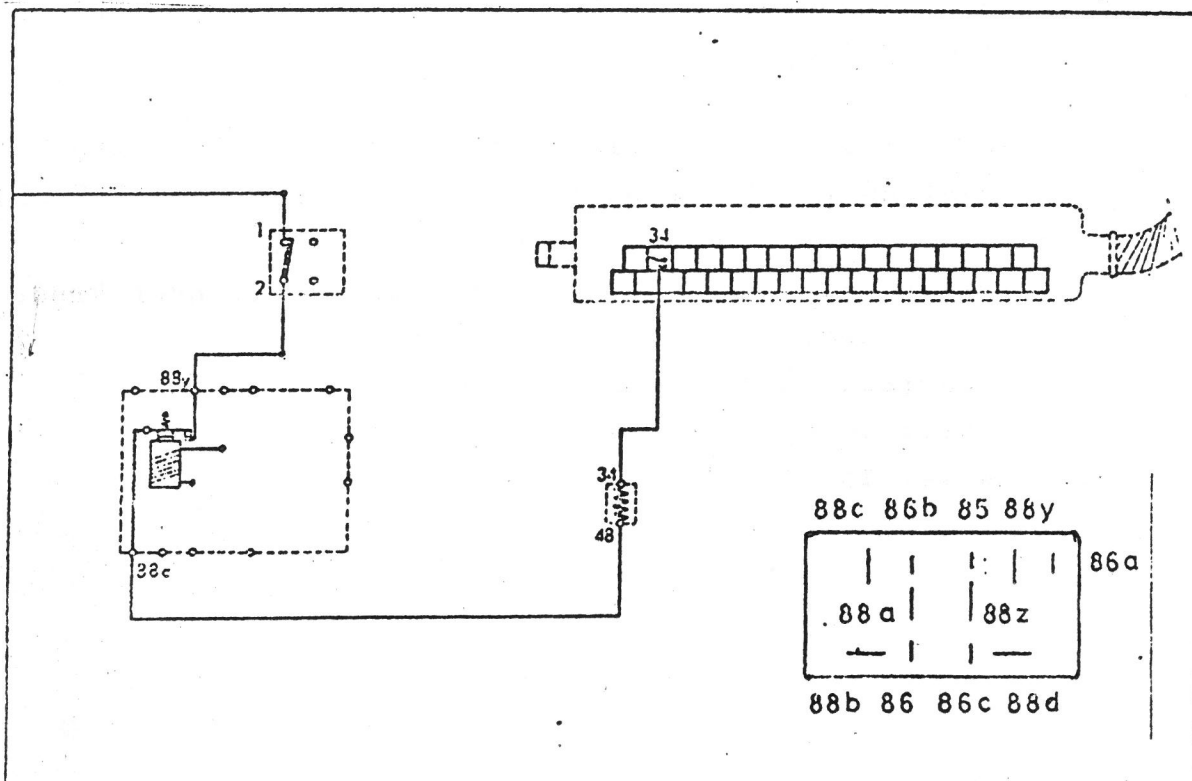
6 - 7 = 100 ohm

6 - 8 = 200 ohm

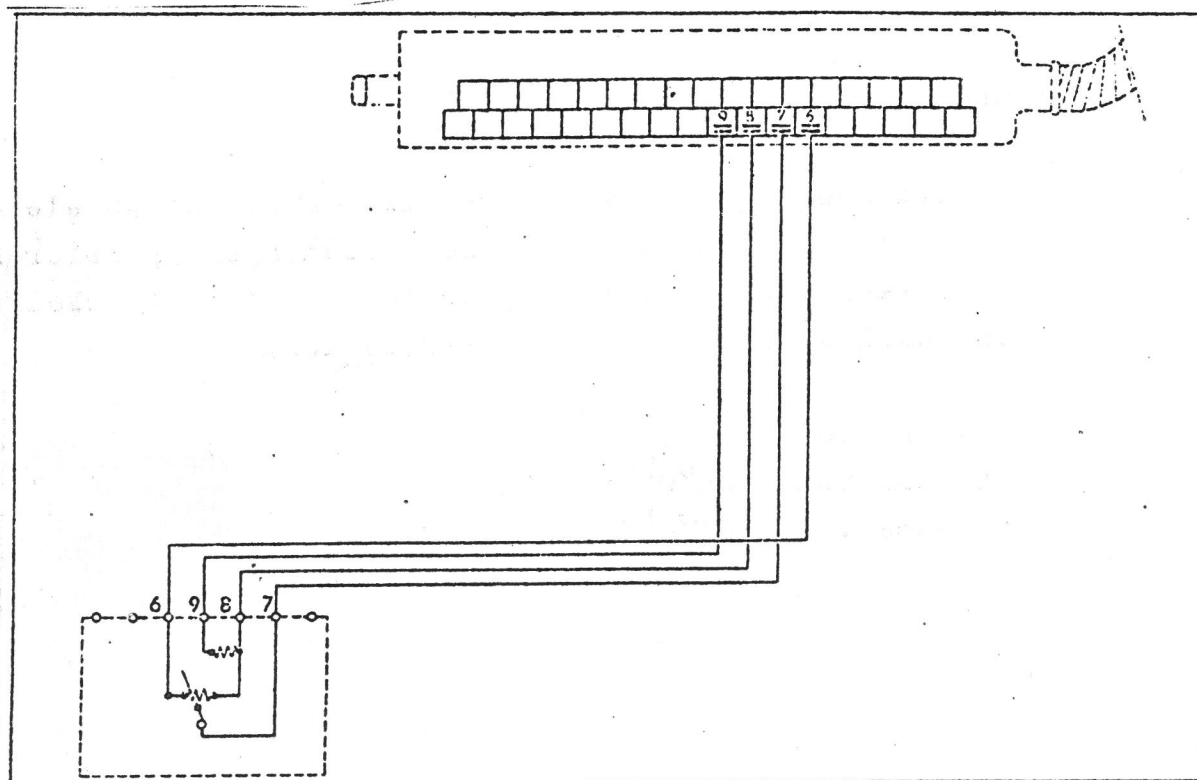
6 - 9 = 300 ohm

Monter stikkene i 6 og 7 og påvirk spjældet = 100 - 300 ohm

4



5





CX Injection

Serviceskolen

6. Indsprøjtningssdyser og modstande.*V. side af motoren.*

Modstanden i hver enkelt indsprøjtningssdyse skal være 2-3 ohm
Hver modstand for indsprøjtningssdyserne skal være 5-7 ohm

Kont. på styreenhedens multististik, her skal være en total modstand på 7-10 ohm mellem stik 10 og i rækkefølge stik 14, 15, 32, 33.

Hvis ikke kont. hver kreds for sig.

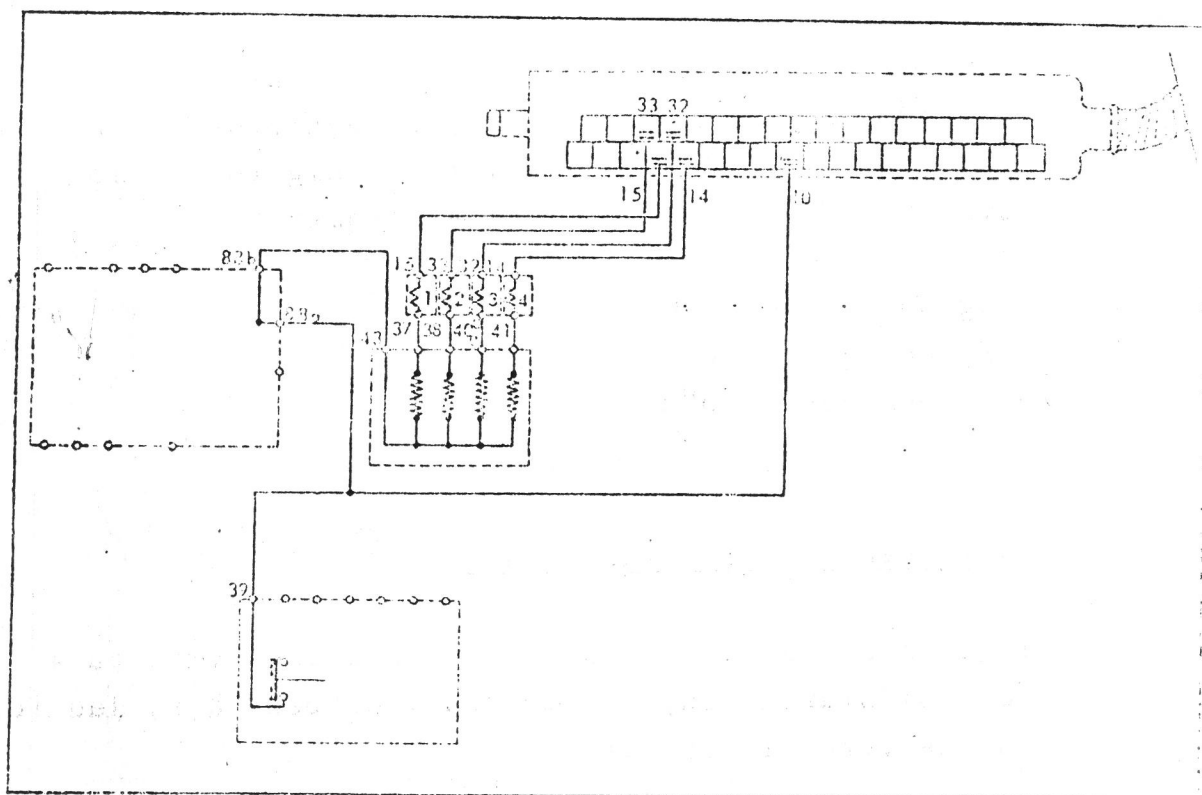
7. Vandtemperaturføleren.*Stik 14.*

Kont. modstanden i det elektriske kredsløb mellem stik 13&5 på styreenhedens multistik, den skal være.

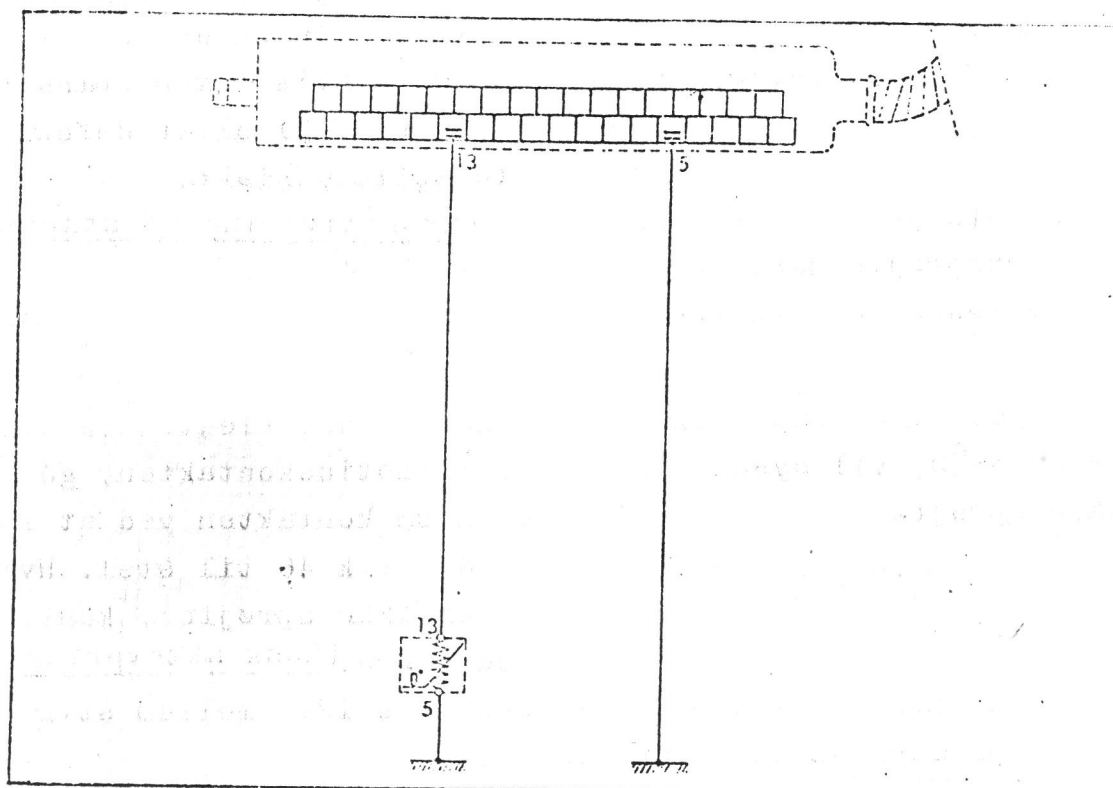
Hvis ikke kont. da de elektriske ledninger og føleren hver for sig for at lokalisere fejlen.

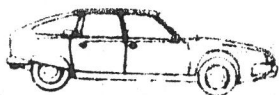
7 - 12 kg ohm ved $\div 10^{\circ}\text{C}$
2 - 3 kg ohm ved $+ 20^{\circ}\text{C}$
250-400 ohm ved $+ 80^{\circ}\text{C}$

6



7





CX Injection

CITROËN

Servicebogen

8. Lufttemperaturføler. *Brunt stik.*

Kont. af modstanden i det elektriske kredsløb mellem stik 27 & 6 på styreenhedens multistik, den skal være.

Hvis ikke kont. da de elektriske ledninger og føleren hver for sig for at lokalisere fejlen.

8 - 11 Kg ohm ved $\div 10^{\circ}\text{C}$
 2 - 3 Kg ohm ved $+ 20^{\circ}\text{C}$
 750-900 ohm ved $+ 50^{\circ}\text{C}$

9. Koldstartdysen og termotidskontakt. *Brunt stik.*

Den elektriske modstand i koldstartdysen skal være ca 4 ohm. Demonter koldstartdysen, og læg den i en beholder, lad forbindelserne være tilsluttet.

Hvis motoren aktiveres (kold) vil koldstartdysen sprøjte, men max. 7 - 8 sek. på grund af termotidskontakten.

Hvis dysen ikke sprøjter, da kont. med et voltmeter mellem stik 4 & 46 på dysens stik = 12v. Hvis ingen spænding, ledningsfejl eller defekt termotidskontakt.

Hvis motoren er lidt varm, vil indsprøjtningstiden blive reduceret progresivt.

(Husk aktivering af starter)

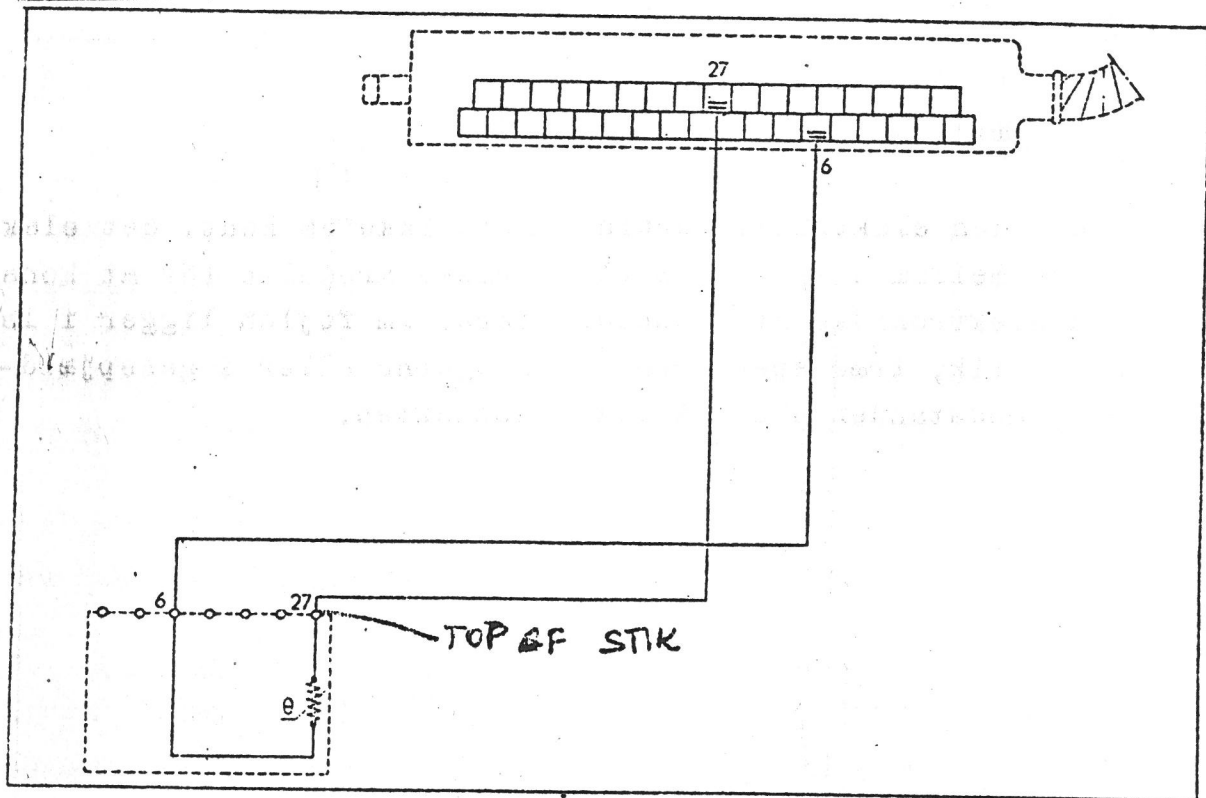
Hvis motorens temperatur er ca 35°C , vil dysen ikke sprøjte.

Demonter det elektriske stik på termotidskontakten, gå uden om kontakten ved at forbinde stik 46 til stel. Hvis dysen ikke sprøjter, kont. da ledningen. (Husk aktivering af starter)

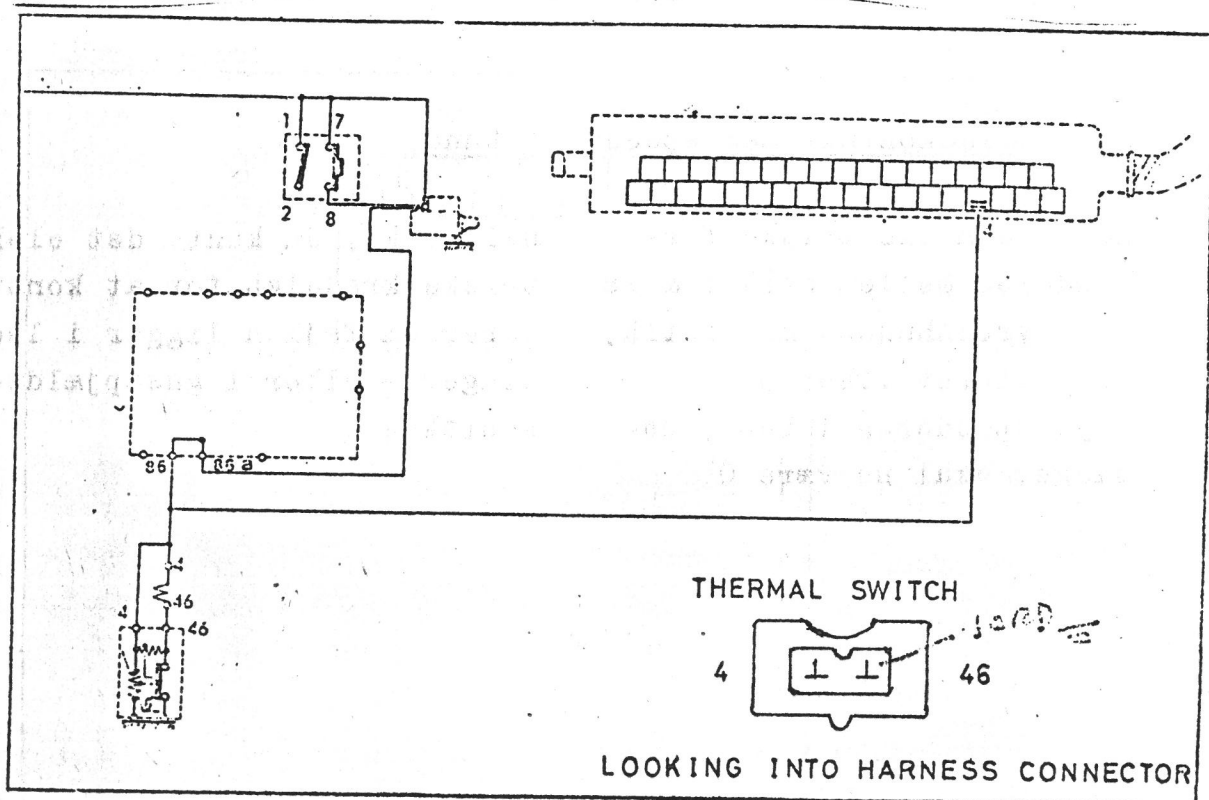
Når starteren aktiveres, skal der være 12v. mellem stik 4 & 5 på styreenhedens multistik.



8



9





10. Gasspjældskontakt i tomgang.

Kont. den elektriske forbindelse mellem stik 2 & 18 på den elektroniske styreenheds multistik, trød speederen ned, modstanden skal gå til

∞

Hvis ikke da kont. det elektriske kredsløb for at konstanterer om fejlen ligger i ledningerne eller i gasspjældskontakten.

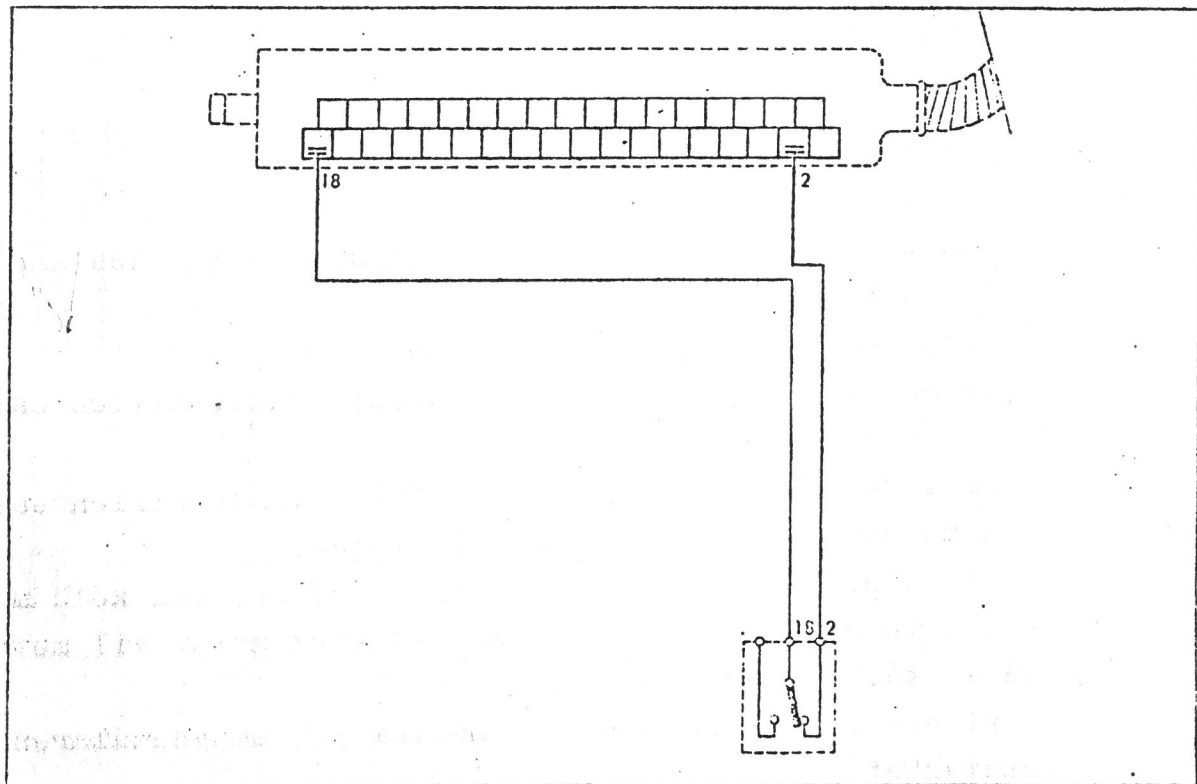
11. Gasspjældskontakt med speeder i bund.

Kont. den elektriske forbindelse mellem stik 3 & 18 på styreenhedens multistik, ohm meteret viser ∞. tryk speederen i bund, udslaget skal nu være 0

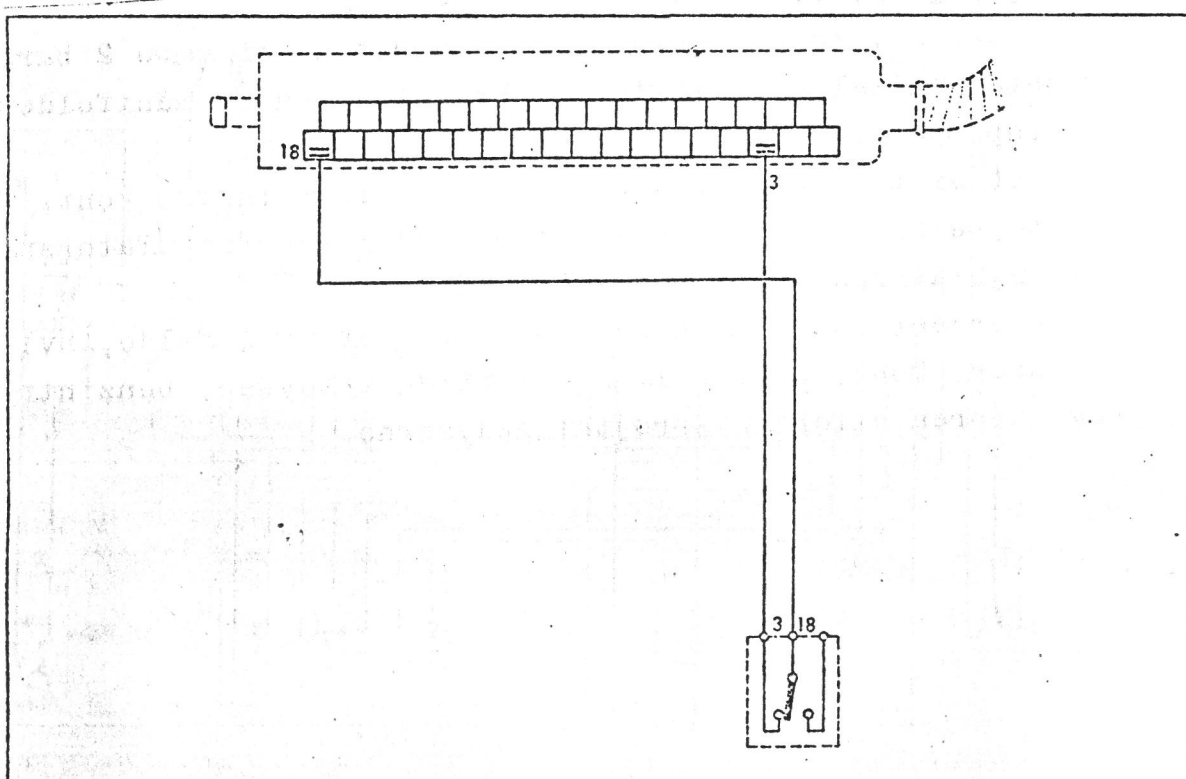
Hvis ikke, da kont. det elektriske kredsløb for at konstanterer om fejlen ligger i ledningerne eller i gasspjældskontakten.



10



11

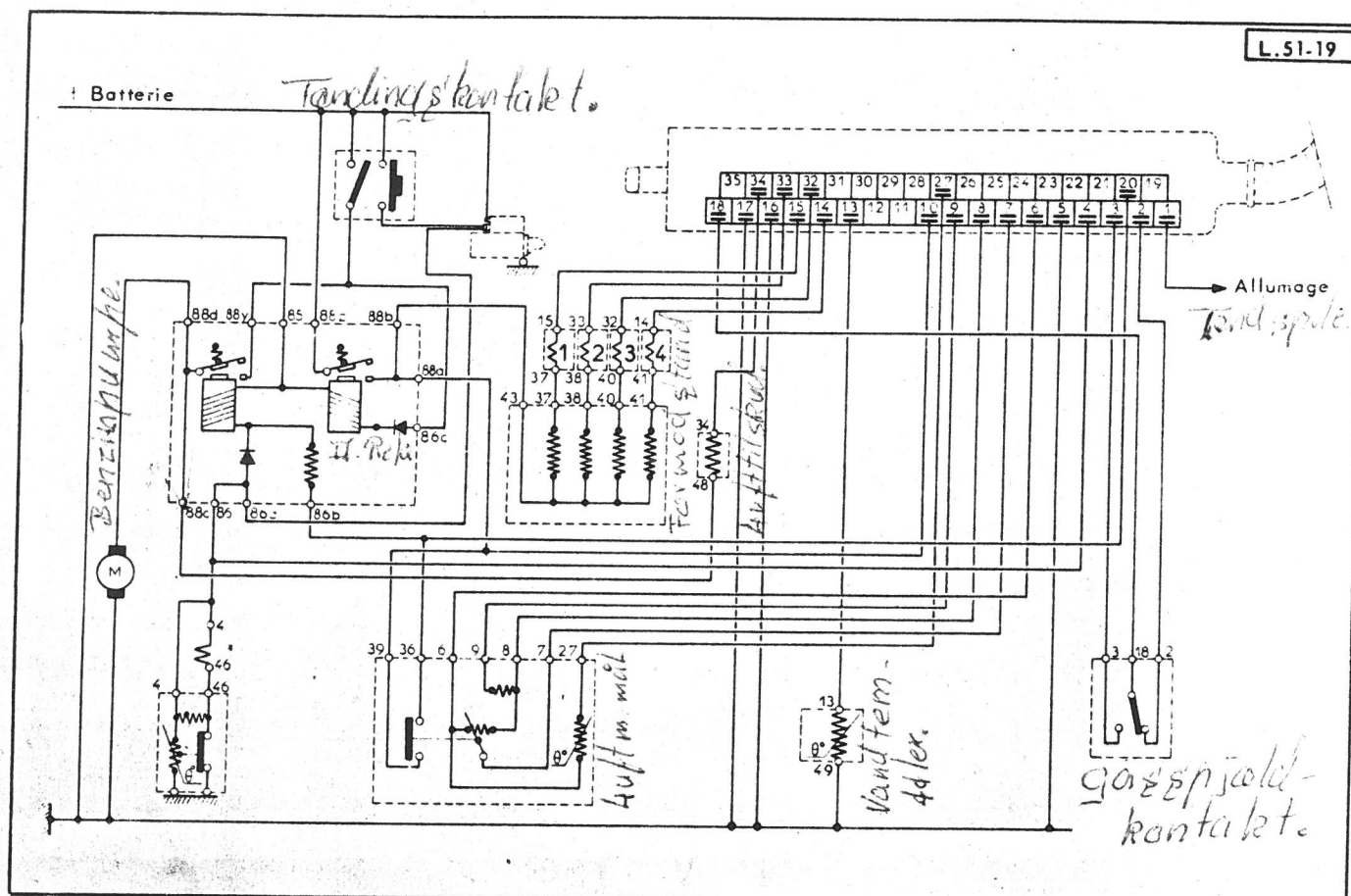




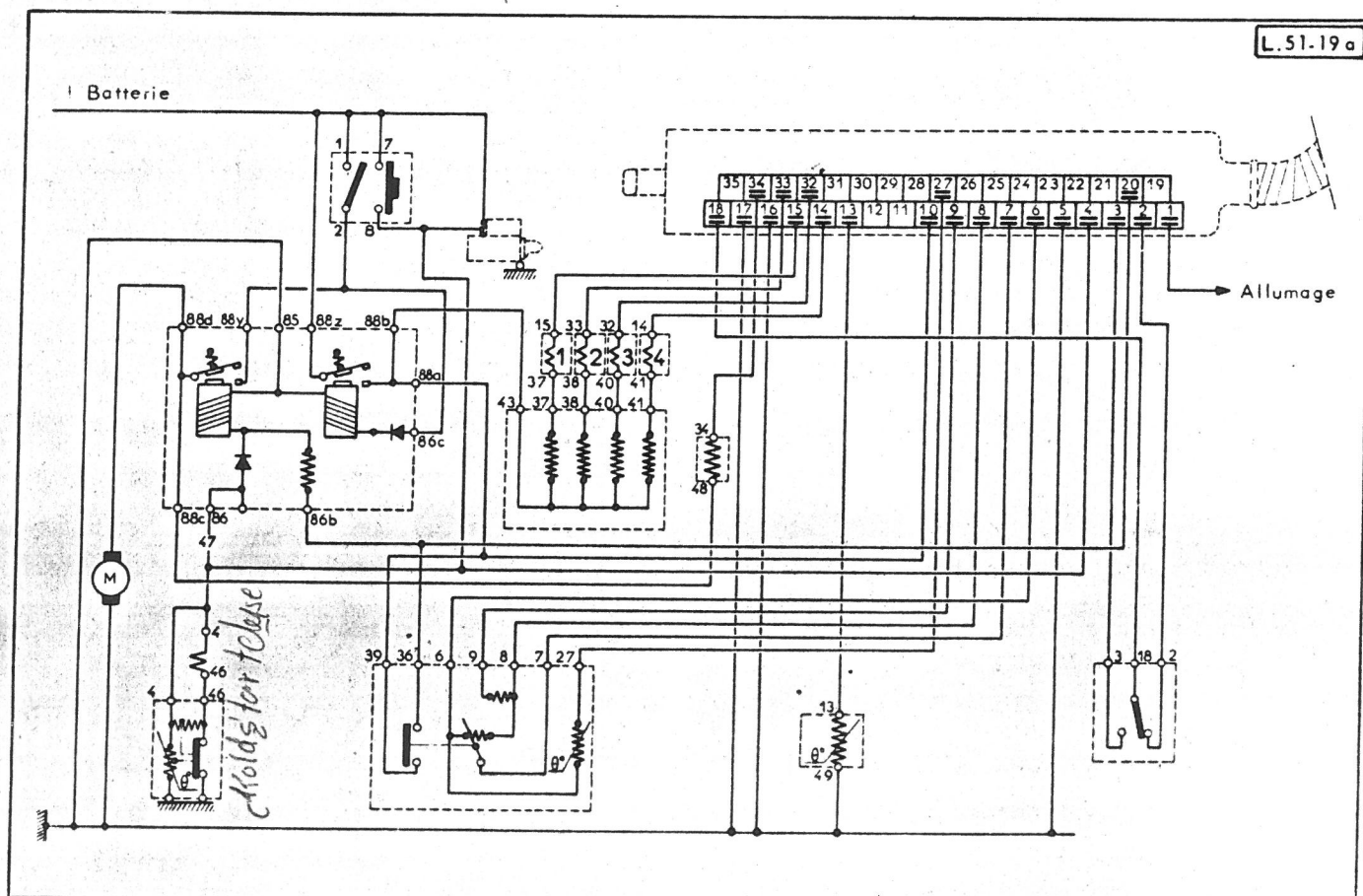
12. Kontrol med gående motor.

- Monter en benzintryk måler med et 'T' stykke i fødeslangen til koldstartdysen.
- Monter styreenheden og start motoren.
- Med kold motor, klem slangen til lufttilskudsventilen sammen, motoromdrejningerne vil nu falde.
- Med varm motor, klem slangen til lufttilskudsventilen sammen, nu må motoromdrejningerne IKKE falde.
- Demonter ledningen på vandtemperatur føleren, ved kold motor vil motoren fortsat køre, men ved varm motor vil motoren gå i stå.
- Kont. at der ingen utætheder er mellem luftmængdemåleren og topstykket.
- Kont. af indsprøjtningsdyserne, med motoren i tomgang trækkes efter tur stikkene af indsprøjtningsdyserne, motoromdrejningerne vil falde. *Højspændingsmåler.*
- Med motoren i tomgang skal benzinpumpetrykket være 2 bar.
- Demonter luftslangen mellem trykregulatoren og manifolden, benzinpumpetrykket skal nu stige til 2,5 bar.
- Hvis et af trykkene ikke passer, skal luftslangen kont. for tilstoppeelse eller utæthed før man udskifter regulatoren.
- Trykregulatoren er ikke justerbar.
- Med standset motor må benzinpumpetrykket ikke falde, hvis det sker, kont. da for lækage i koldstartdysen, benzintrykregulatoren, eller indsprøjtningsdyserne.

SCHEMA ELECTRIQUE (—→ 5/1978)



SCHEMA ELECTRIQUE (5/1978 →)



TRANSISTOR TÆNDING

C X GT^oi



Udviklingen af transistortændings anlæget er startet i de senere år, grunden til at man begyndte at interessere sig for dette anlæg, var at man havde nogle uheldige virkninger i det traditionelle tændingsanlæg.

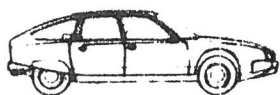
I et traditionelt tændingsanlæg går der en strøm på 4-6 amp. over fordelerens kontakter, hvilket er en så stor belastning for kontakterne, at det undertiden fører til stærk gnistdannelse, der igen resulterer i en forbrænding af kontakterne. For at neddæmpe gnistdannelsen har man indskudt en kondensator parallelt over kontakterne.

Kondensatoren har imidlertid den uheldige virkning, at den i tændingssystemet danner en svingningskreds sammen med induktansen i tændspolen. Denne udladning oplader kondensatoren med en modsat polaritet, som igen udløser en ny men mindre gnist, dette fortsætter indtil energien i magnetfeltet er opbrugt. Det er naturligvis ikke hensigtsmæssigt at dette sker, det ville være bedre hvis hele energien kunne opsamles og afgives i en enkelt kraftig gnist.

En anden svaghed i det traditionelle tændingsanlæg er at tændspolens magnetfelt ikke øjeblikkeligt bygges op, men stiger gradvis på grund af modspændingen i primærkredsen. Dette vil bevirke at man ved høje motoromdrejninger, vil kunne komme ud for at kontakterne åbner før magnetfeltet er bygget op til maksimum, og gnisten bliver som følge der af svagere.

I det transistor-drevne tændingsanlæg forsvinder denne ulempe, idet man ved passende valg af transistor kan gå så langt ned i primærinduktansen, at spændingen følger med selv ved meget høje omdrejningstal.

En fordel ved at gå ned i primærinduktans, er at man opnår en stærkere strøm i primærkredsen og således tillader et større omsætningsforhold mellem primær- og sekundærspændingen. Dette frembringer en højspænding på 35-40.000 volt for et transistortændingsanlæg i modsætning til ca 16-20.000 volt i det traditionelle tændingssystem.



CX

Transistor
tænding

Serviceskolen

I et almindeligt tændingsanlæg er spolens primære induktans tilsluttet direkte til kontakterne, og der opstår som følge heraf en tendens til lysbuedannelse ved lave kontakthastigheder.

Ved transistortændingsanlægget ligger primærinduktansen kun over emitter- kolektor kredsen, og belastningen over kontakterne er rent Ohm'sk og tendensen til lysbuedannelse vil derfor være langt mindre.

Fordelene ved transistortændingssystemet er den ringe belastning af kontakterne, hvorved forbrænding af kontakterne undgås. Kondensatoren kan udelades.

Primærinduktansen i spolen er lavere, og ligger ikke over kontakterne.

Højere omsætningsforhold mellem primær- og sekundær viklingerne i spolen.

Man er på CX GTI gået et skridt videre, idet man i transistortændingsanlægget benytter sig af roterende impulsmagneter, hvorved man helt undgår at benytte kontakter.

Arbejdsprincippet i transistortændingssystemet er følgende:

Når transistorens styreelektrode (basis) tilføres negativ styrestrøm, leder transistoren maksimal spolestrom. I det øjeblik kontakterne åbner, afbrydes styrestrømmen, transistoren holder op med at lede, og strømkredsen er brudt.

En til formålet egnet transistor kan arbejde med indtil 220.000 afbrydelser pr. sekund.

I et transistortændings anlæg kan spolestrømmen afbrydes på 1-2 mikrosekunder, hvor man på et traditionelt tændingssystem må regne med mindst 70 mikrosekunder.

Transistortændingssystemet på CX GTI består af følgende dele:

Strømfordeler.

Transistormodul.

Tændspole.

**CX**Transistor
tænding**CITROËN**

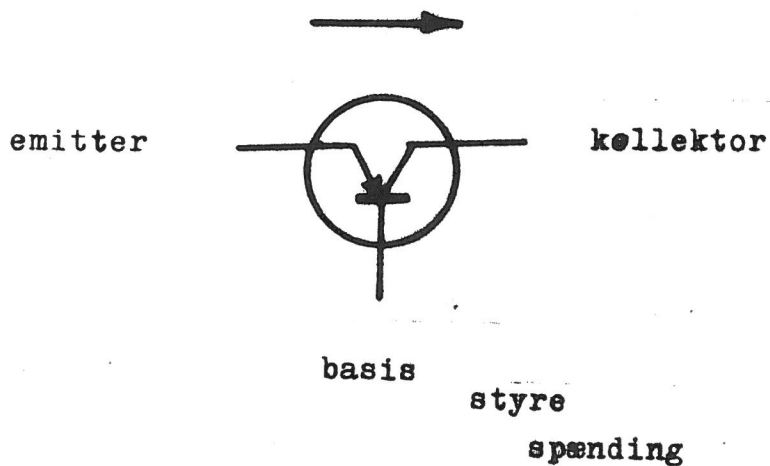
Serviceskolen

I strømfordeleren sidder der en 4 polet impulsmagnet og en impulsgenerator.

Systemet med vacuum- og centrifugalregulering er det samme som i det traditionelle strømfordelersystem.

Når en pol på det 4 poledede hjul bevæger sig forbi impulsgeneratoren, sender denne impulser til en transistor i transistormodulet, denne styrestrøm afbryder primærstrømmen over emitter-kolektor forbindelsen i transistoren.

Transistor.



Når primærstrømmen afbrydes sker der det samme som i traditionelle tændingssystemer.

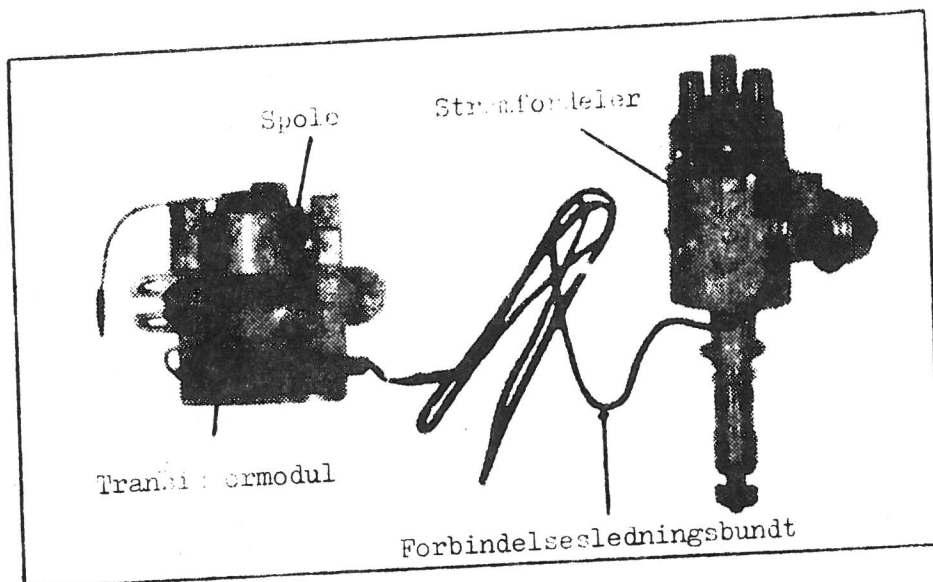
Kraftliniefeltet i spolen falder sammen, og de enkelte kraftlinier bryder sekundærvindingerne hvorved der induceres en spænding, som så fordeles via fordeleren til tændrørerne.

Afstanden mellem polerne på hjulet og impulsgeneratoren skal være 0,4 - 0,6 mm.



Strømfordeler (DUCELLIER)

Dynamisk fortænding 25° ved 2500 omdr/min.
(vacuumregulering frakoblet)



Transistormodul (AC DELCO)

Afmærkning af poler.

B : + pol

C : + pol

W) Strømfordelerens impulsgenerator.
C

Spole (AC DELCO)

FORSIGTIGHEDS REGLER.

- Brug kun højspændings omdrejningstæller.
- Demonter aldrig et højspændingskabel når tændingen er tilsluttet.
- Anvend ikke andre kraftkilder til start.
- Undgå elektriske buer (afbryd om nødvendigt batteri, generator og elektronisk styreenhed)
- Sørg for at transistormodulets stelforbindelse er i orden.
(gennem fastgørelse af spolekonsollen)

TEST AF TRANSISTOR TENDINGSANLÆG.



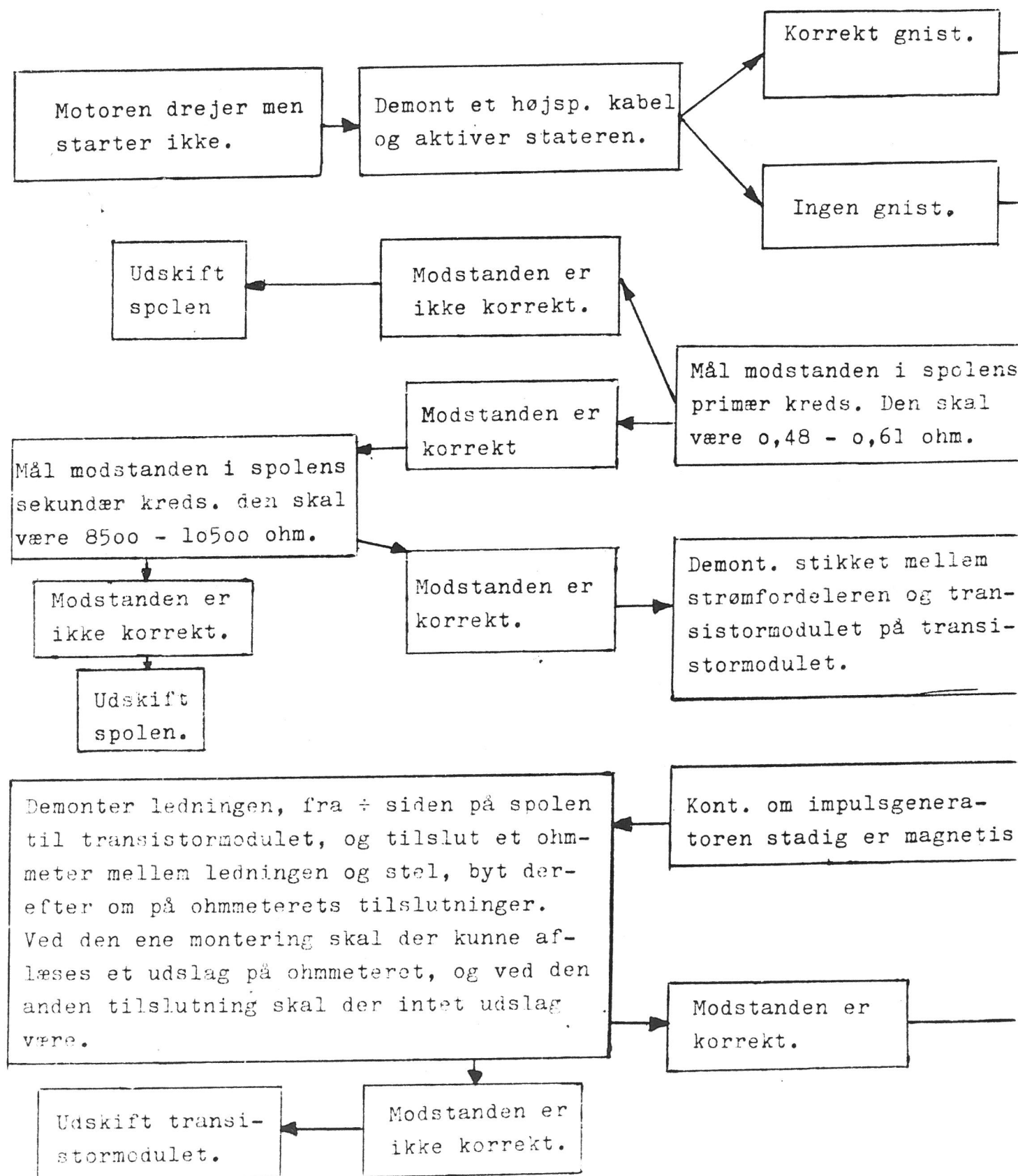
CX

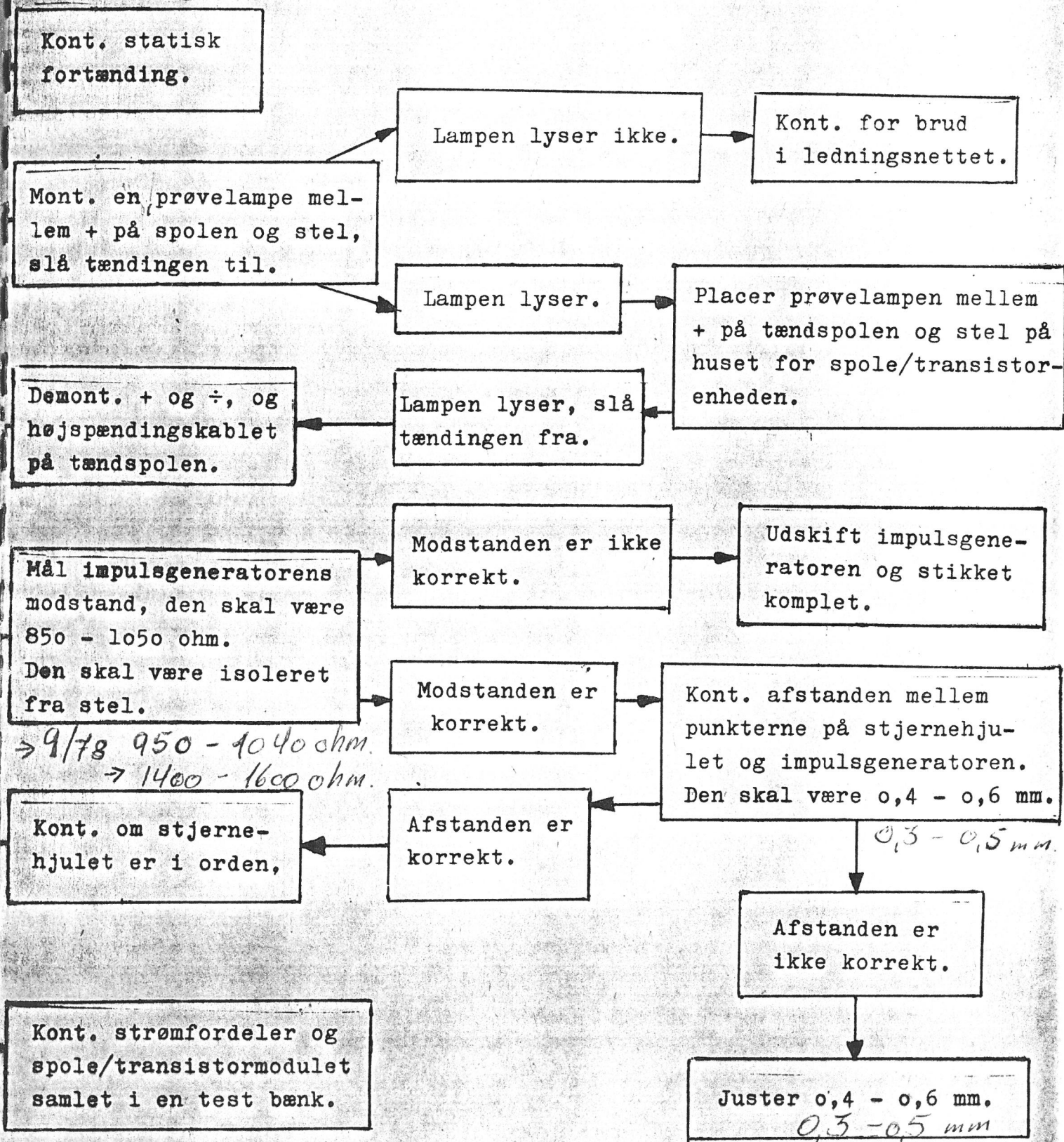
Transistor
tænding

CITROËN

Service-skolen

TEST AF TRANSISTORTÆNDINGS ANLÆGET.





C MATIC

GS/CX

For ethvert indgreb : 1. Kontroller olieniveau
ingen opslødet - håndbreds trækst
Motor i tomgang - vogn i gear

2. Kontroller kontaktjuster, nær på gearkasse
GS : 1.4 ± 0.1 mm - GSA : 1.45 ± 0.2 mm - CX : $1 - BAK$ 1.3 ± 0.2 mm
2 - 3 0.8 $\pm$ 1.1 mm

FEJL

VANSKELIG AT FÅ I GEAR

1. Kontrol med prøvelampe
- Motor standstøt
- Tændingskontakt sluttet
- Gearkasse i frige gear
2. Kontroller olietryk
- Motor i gang
- Gearkasse i frige gear
a) i tomgang i intet tilfælde
b) under acceleration de over 3,5 bar
3. Kontrol af olietryk
- Ved at skifte gear
- Om nødvendigt afprøv vognen på en vej, med manometeret synligt i vognen
4. Udskift konverteren

* Det kan ske, at ventilen i trykfordeleren blokerer i mellemstilling. I dette tilfælde ændrer trykret sig ikke uanset hvilken placering, man giver gearstangen.

Udskift trykfordeleren.

I GEAR, LØBER FRA I CONVERTER

1. Ingen udkobling
- Motor standstøt
- Tændingskontakt sluttet
- Gearkasse i gear
2. Kontroller olietryk
- Motor i gang
- Gearkasse i frige gear
a) i tomgang i intet tilfælde
b) under acceleration de over 3,5 bar
3. Kontrol af olietryk
- Ved at skifte gear
- Om nødvendigt afprøv vognen på en vej, med manometeret synligt i vognen.
4. Udskift konverteren

Kontroller KARBURATOR - TENDING (accelerationsskive - tændrer - strømfordeler)

Udskift konverteren.

UTIDIG FRAKOBLING

1. Efterprøv gearskiftet (modstand i gearskift)
2. Gummimanchetten sidder i vejen
3. Justering af koblingskontakt på gearkasse
4. El-systemets tilstand (Prøvetørrel på vej, prøvelampe tilsat trykfordelerens spole, poler, må kun tænde eller slukke ved påvirkning af gearstang)
5. Beskadede motorophæng.

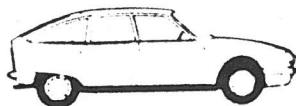
LANGSOM TILKOBLING, NÅR GEARET TILSLUTTES

1. Kontroller tomgang
2. Udskift konverter (urenheder i konverteren)

LANGSOM TILKOBLING, EFTER EN PERIODE, HVOR CONVERTEREN LØBER FRA

1. Kontroller KARBURATOR - TENDING (accelerationsskive - tændrer - strømfordeler)
2. Kontroller trykvariationerne (Tavle A)
3. Udskift konverteren

NB.: - Hvis fejlen er periodisk, foretag kontrollen på en vej med kontrolapparaterne inde i vognen.
- Det er bekendt, at der kan forekomme nogen gearskift besvær, når det er koldt. Er dette tilfældet, må man skønne, om besværet er acceptabelt eller ej på en given vogn.
- På CX er det muligt, at kontrollérerne på koblingsakslen, uden at adskille gearkassen/motor enheden; men ved at adskille gearkassen på stedet og trække koblingsakslen ud.



Hydraulisk momentomformer.

CX og GS kan leveres med automatisk kobling, kaldet "C MATIC". Denne kobling er en hydraulisk momentomformer med indbygget koblingsnav af typen Ferodo.

Til- og frakobling sker hydraulisk ved hjælp af en fordeler med en elektroventil, som igen styres af en kontakt som er placeret oven på gearkassen. Denne kontakt påvirkes mekanisk af skifteakslerne i gearkassen.

En oliepumpe, som er placeret i koblingshuset, leverer olietryk til fordeleren. Denne pumpe er en tandhjulspumpe, som leverer et tryk på 3,5 - 10 bar, afhængig af motoromdrejningerne og olietemperaturen.

OLIETRYK:

Målt ved en olietemperatur på $70^{\circ} \begin{smallmatrix} +5 \\ -5 \end{smallmatrix}$

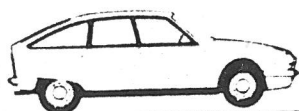
CX:

700 omdr/min. 3,5 bar.
 $2000 \begin{smallmatrix} +100 \\ -0 \end{smallmatrix}$ " 5,5 bar.

GS:

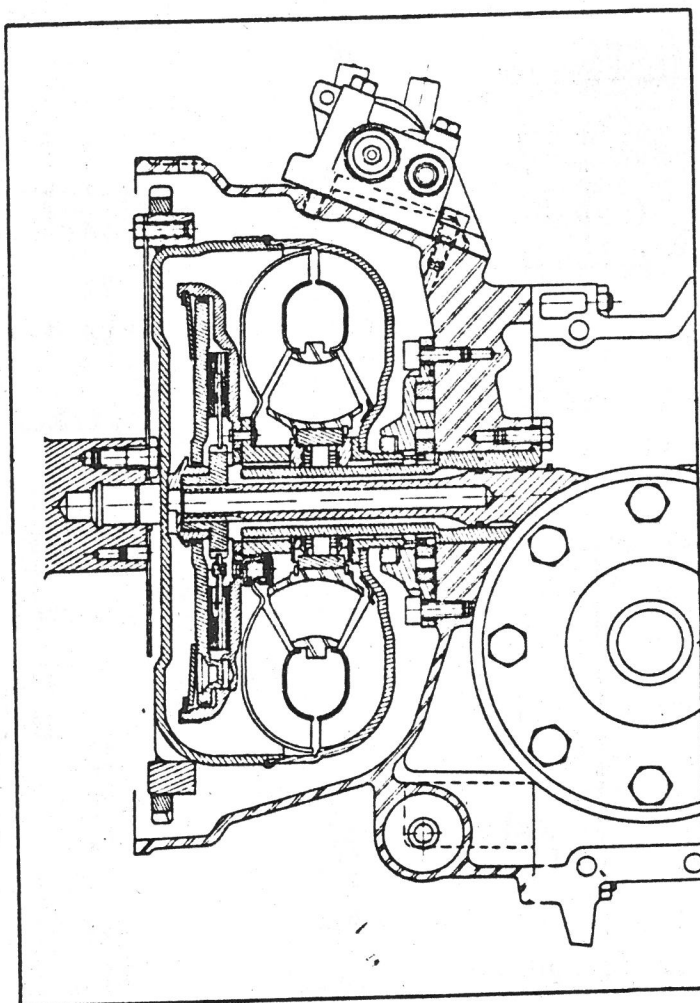
$850 \begin{smallmatrix} +50 \\ -0 \end{smallmatrix}$ omdr/min. 4 bar.
 $5000 \begin{smallmatrix} +100 \\ -100 \end{smallmatrix}$ " 5,5 - 6,5 bar.

Fra oliepumpen sendes olien videre til en fordeler, som er placeret oven på koblingshuset. fordeleren fordeler trykket i 2 retninger, enten tilkoblet (i gear) eller frakoblet (i frigear).



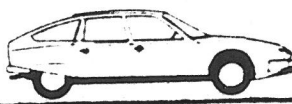
"C Matic"

Serviceskolen

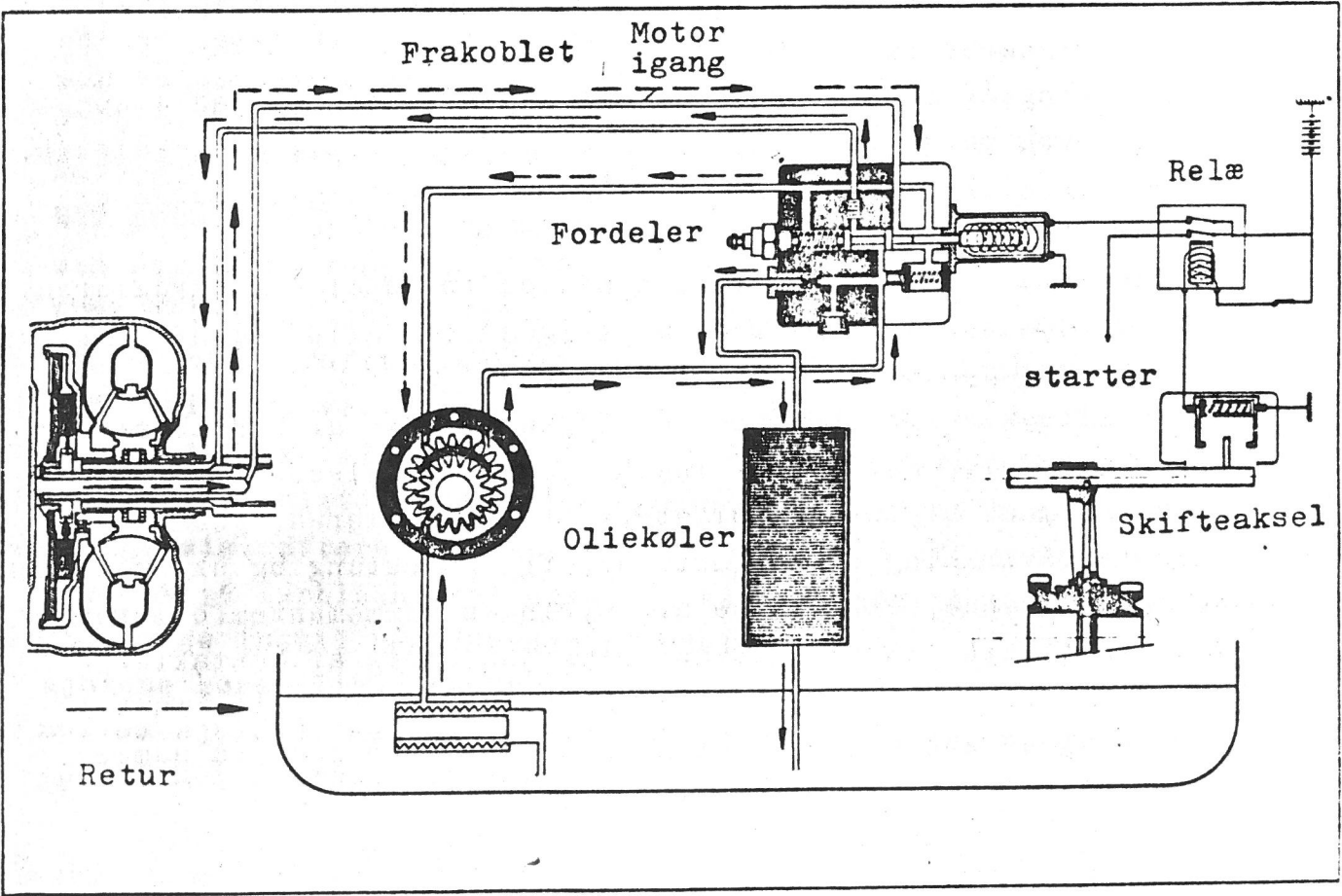
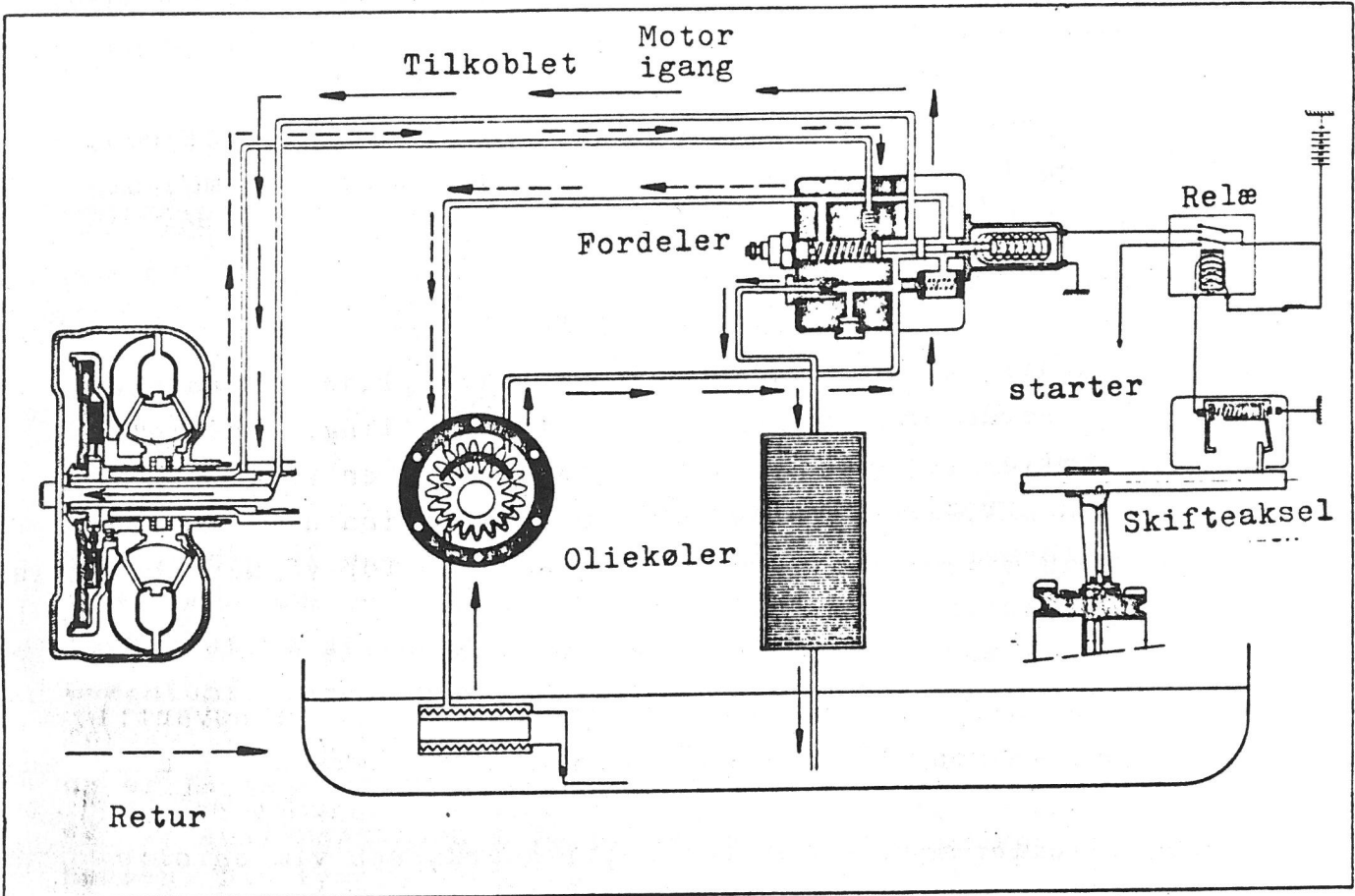


Position frakoblet:

En spole skubber ved hjælp af elektromagnetisme en glideventil i fordeleren fra sig. Herved sættes fødekanalen i fordeleren i forbindelse med en kanal, som ligger uden om koblingsakslen, og som fører olien ud til koblingspladen. Denne holdes, ved hjælp af en fjedrende skive, i en fastlåst stilling under kørsel. Når



"C Matic"





olietrykket påvirker den fjedrende skive, presses denne udad, og koblingspladen vil nu ligge frit, og vognen vil være udkoblet.

Samtidig med at glideventilen flytter trykket i fordeleren, skaber den forbindelse mellem kanalen fra huset for momentomformerens og kanalen retur til gearkassen.

Position tilkoblet:

Strømmen til spolen brydes. Glideventilen glider grundet en fjeder i fordeleren tilbage til neutralstilling. I denne position sættes fødekanalen i forbindelse med en kanal som ligger inden i koblingsakslen, og som fører olien ud i huset for momentomformerens, og hermed er betingelsen for vognens bevægelse til stede.

I fordeleren er der endvidere indbygget en reduktionsventil for stabilisering af trykket. Den del af olietrykket som er i overskud, sendes sammen med returolie fra converteren, tilbage til oliepumpen eller retur til gearkassen via en olie-køler.

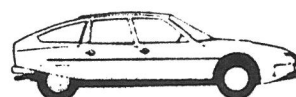
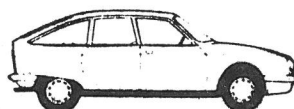
Oliekøleren bliver på CX kølet af en ventilator med 10 blade som er placeret foran køleren.

Til styring af fordeleren, har man placeret et hus med 4 kontakter oven på gearkassen, disse kontakter er placeret således, at en mekanisk påvirkning fra skifteakslerne i gearkassen er mulig.

Kontakterne virker som stelforbindelse for spolen i fordeleren. Når skifteakslernes position er frigear, er alle 4 kontakter lukkede, og spolen har stelforbindelse.

Når skifteakslernes position er i gear, er en af kontakterne åbne, og spolen har derfor ingen stelforbindelse.

På denne måde styrer man olietrykket i fordeleren, gennem en direkte påvirkning af kontakterne, fra gearstang og skifteakslers. Af foranstående beskrivelse af styringen af momentomformerens vil man forstå at en meget nøjagtig justering af kontakterne er af afgørende betydning for momentomformerens rette funktion. Justering af kontakterne foregår når modsatte gear på samme skifteaksel er i fuldt indgreb.

TOLERANCE.

CX : 1^{ste} og bakgear $1,3^{+}_{-} 0,2$ mm.
 2^{det} og 3^{die} gear $0,8 - 1,1$ mm.

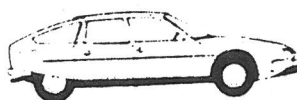
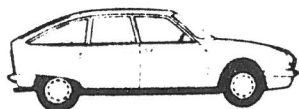
GS 1,4 ± 0,2

GS : alle gear $1,4 - 1,5$ mm. - *1,4 ± 0,5*

Funktionen af den hydrauliske momentomformer er i princippet den samme som en almindelig hydraulisk kobling, blot har man indkoblet en stator til forstærkning af drejningsmomentet. momentomformerens hydrauliske del består af 3 skovlhjul med forskellige funktioner. Det første hjul fungerer som pumpe og er fastspændt på motoren. Det andet hjul som turbine, og er via koblingspladen i forbindelse med højgearakslen i gearkassen. Det tredje hjul som stator, og er placeret mellem de to andre hjul.

Der er ingen direkte forbindelse mellem motor og gearkasse, men da momentomformerens er fyldt med olie, vil olien ved hjælp af skovlhjulene kunne overføre motorens omdrejninger til gearkassen.

Når motoren går tomgang og bilen står stille, vil turbinehjulet stå stille og pumpehjulet vil under disse forhold prøve at trække turbinehjulet ved hjælp af olien, men da olien ikke bliver slynget kraftigt nok ud af pumpehjulet ved langsomme motoromdrejninger, vil vognen ikke være i stand til at bevæge sig. Hvis motorens omdrejninger øges, forøges trykket fra pumpehjulet på turbinehjulets skovle, og vognen vil langsomt begynde at bevæge sig. Efterhånden som motorhastigheden stiger vil olie-trykket på turbinehjulet øges, og hastigheden på turbinehjulet vil stige indtil hastigheden på hjulene er ens. I det øjeblik hjulene kører lige stærkt, vil olien ikke længere roterer mellem hjulene, men blive slynget ud og fastholde hjulenes position i forhold til hinanden.

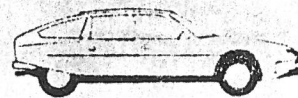
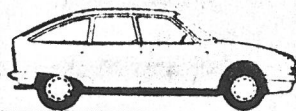


Imellem pumpe og turbine er statoren placeret. Grunden til at man monterer dette hjul, er at man ønsker at undgå det effekt-tab som opstår når olien roterer mellem pumpe og turbine. Statoren forhindrer olien i at løbe retur mod pumpehjulets skovle, men retter i stedet oliestrømmen tilbage mod turbinen igen, og hjælper således pumpen med at forøge effekten mod skovlhjulet i turbinen.

Alle gearkasser der er monteret i forbindelse med C Matic har 3 fremad gående- og 1 bakgear. Motoren kan kun startes i neutral- eller "Park" position. Gearstangen må aldrig sættes i "Park" før vognen står helt stille. C Matic kan køres på 2 måder. Enten ved at benytte gearskiftet normalt, eller ved at placerer gearstangen i det gear man ønsker at køre i. For eksempel kan man benytte 2^{det} gear til kørsel i byer og bjerge, og 3^{die} gear på åbne landeveje. Hvis man imidlertid skal starte på en stigning må man først benytte 1^{ste} gear, ligeledes må man geare ned hvis man under kørsel i 3^{die} gear skal op af en stigning

Fordelene ved C Matic er følgende:

- ingen koblingspedal.
- progressiv og flexibel uanset køremåde.
- dæmper støj og vibrationer.
- beskytter transmission og gearkasse.
- nedsætter gearskiftningerne ca 10 gange.
- ved nedbremsning med motoren, nedsættes hastigheden progressiv ved at blive i samme gear.
- kræver ingen justering.
- næsten ingen slidtage da alle komponenter arbejder i olie.
- forlænger motorens levetid.

OLIETYPE.

TOTAL FLUID T.

Olieskift for hver 20000 km. - 30.000 km.
Oliefilterskift " 20000 km. 30.000 km.

KAPACITET.

CX : Helt tør 5,5 l.
Efter udsk. 2-3 l.
Mellem max og min 0,15 l.

GS : Helt tør 4,0 l.

OLIEPÅFYLDNING.

Ved påfyldning af olie på gearkasse/converter, skal motoren gå i tomgang. Gearstangen føres ind og ud af gear ca 10 gange, medens påfyldningen af olien foregår.

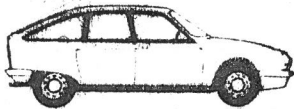
OLIENIVEAUKONTROL.

Motoren skal gå i tomgang, gearstangen føres ind og ud af gear ca 10 gange, hvorefter den placeres i position "Park".

KONTROL AF DET ELEKTRISKE KREDSLØB.

Styrekontakter:- ved aktivering af gearstangen, sker der en let klappen ved fordeleren.
- er dette ikke tilfældet kontrolleres.
- de elektriske forbindelser.
- at kontakterne er rene og at afstanden er rigtig.

Converter:- før udskiftning af converteren, skal pakningerne på koblingsakslen kontrolleres.



"C Matic"

Serviceskolen

VIGTIGT.

Ved montering af converteren skal man være opmærksom på at tændingsmærket på svinghjulet vender rigtigt.

Ved udskiftning af converteren skal pakningerne altid skiftes.

Motor og gearkasse skal altid demonteres og monteres sammen, da der ellers er risiko for ødelæggelse af pumpe og tappene på converteren.

Dette skema til illustrering af flexibiliteten i C Matic.

CX 2400 med almindeligt gearskifte.

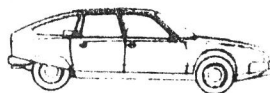
1 ^{ste} gear	0 - 44 km/t.
2 ^{det} "	27 - 75 km/t.
3 ^{die} gear	43 - 122 km/t.
4 ^{de} "	62 - 181 km/t.

CX 2400 "C Matic"

1 ^{ste} gear	0 - 72 km/t.
2 ^{det} "	0 - 122 km/t.
3 ^{die} "	0 - 177 km/t.

DIRAVI

CX

DIRAVI.

- DIRAVI giver fuldt styreudslag på 2 1/2 ratomdrejning fra side til side.
- styringen varieres afhængig af vognens hastighed.
- stor stabilitet ved ligeudkørsel ved hjælp af en hydraulisk holderanordning.
- automatisk tilbageløb til ligeudstilling.

Styringen er af typen tandstang-stempel, med styreforbindelserne monteret på hver sin ende af tandstangen.

Tandstangen bliver aktiveret af et dobbeltvirkende stempel, som arbejder i en cylinder. Diameteren på stemplet er således indrettet at overfladen på flangen mellem højre og venstre stempelhalvdel er i forholdet 1 til 2.

Hvis det hydrauliske tryk forsvinder, er der en mekanisk forbindelse mellem rat og styretøj, således at man altid har forbindelse mellem rat og hjul.

Komponenterne i styretøjet er følgende.

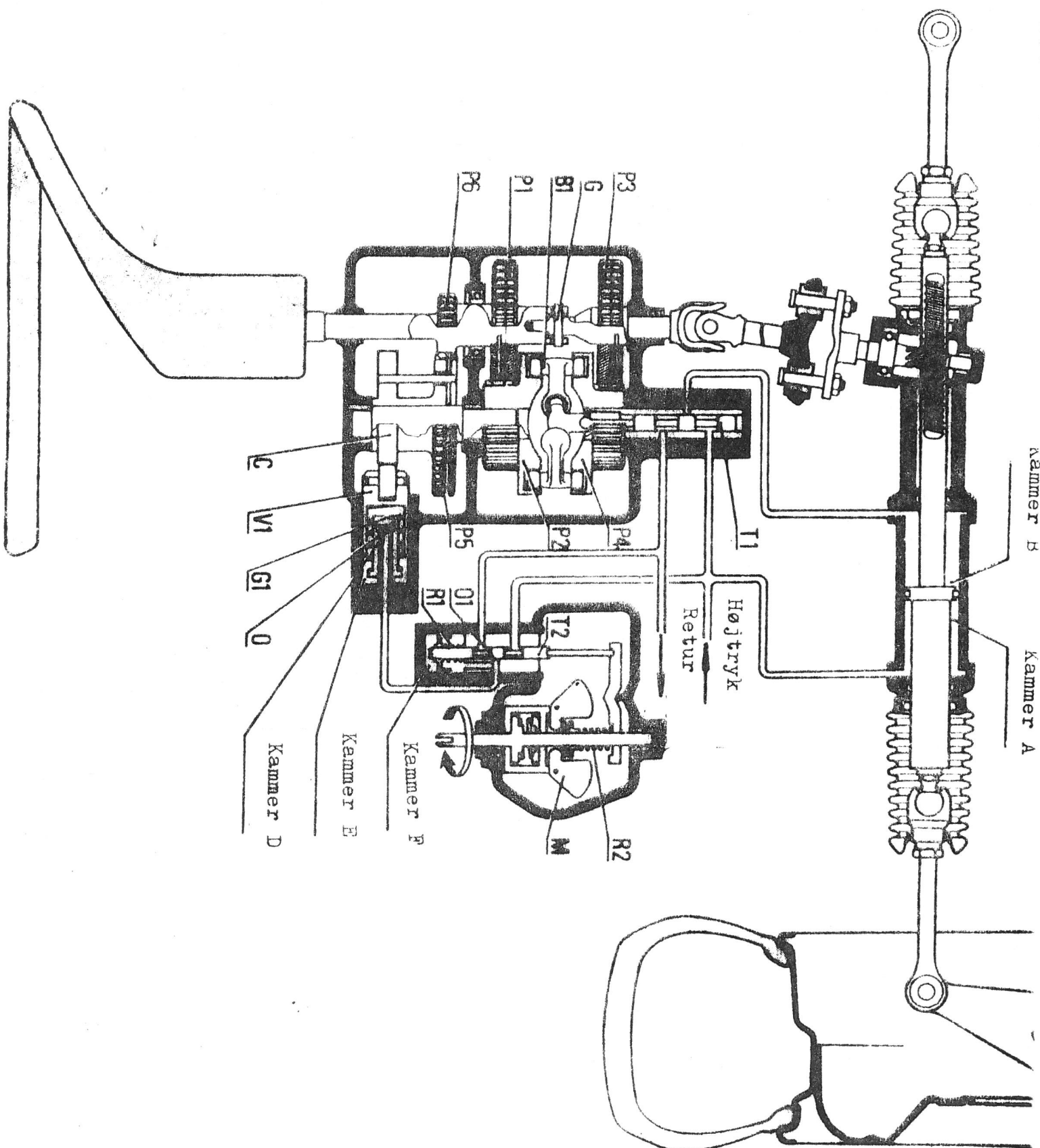
1. En tandstang med et stempel med forskellige diametre.
2. En glideventil til styring af tryk og returløb for tandstangstemplet.
3. En styreenhed som:
 - forbinder ratakslen med 2 arme, ved hjælp af hvilke ratakslens bevægelser overføres til glideventilen.
 - indeholder den automatiske styretøjscentrering ved ligeud kørsel.
 - indeholder en mekanisk forbindelse mellem rat og tandstang, selvom det hydrauliske tryk forsvinder.
 - indeholder styrefordeleren med glideventilen.
4. En centrifugalregulator som modulerer trykket for centrering når vognens hastighed forøges.

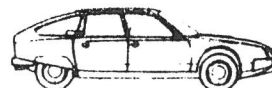


CX Diravi

CITROËN

Serviceeskolen





Funktion.

1. Hydraulisk tandstang.

Styrestemplet har 2 tryk til rådighed (F1 og F2)

- i kammer A: Tryk $F1 = P1 \times \frac{S}{2}$ ($P1$ er trykket fra H.T. regulatoren)

- i kammer B: Tryk $F2 = P2 \times S$ ($P2$ er olietryk fra glideventilen)

Ved enhver ratstilling vil kræfterne på stemplet være ens når $F1 = F2$, det vil ske når det hydrauliske tryk $P1$ (som trykker på et areal svarende til $\frac{S}{2}$) er dobbelt så stort som det hydrauliske tryk på $P2$ (som trykker på et areal svarende til S), på dette sted vil forhjulene være fastlåst, og vil ikke blive påvirket af kontakten med vejbanen.

STYRING AF VOGNEN.

Styring til højre:

Trykket i kammer B reduceres (glideventilen T1 åbner for kanalen til kammer B, og tillader olie fra kammer B at løbe retur til tanken)

Styring til venstre:

Trykket i kammer B øges (glideventilen T1 åbner for kanalen til kammer B, og lader tryk fra H.T. regulatoren komme ind i kammer B)

2. Glideventilen.

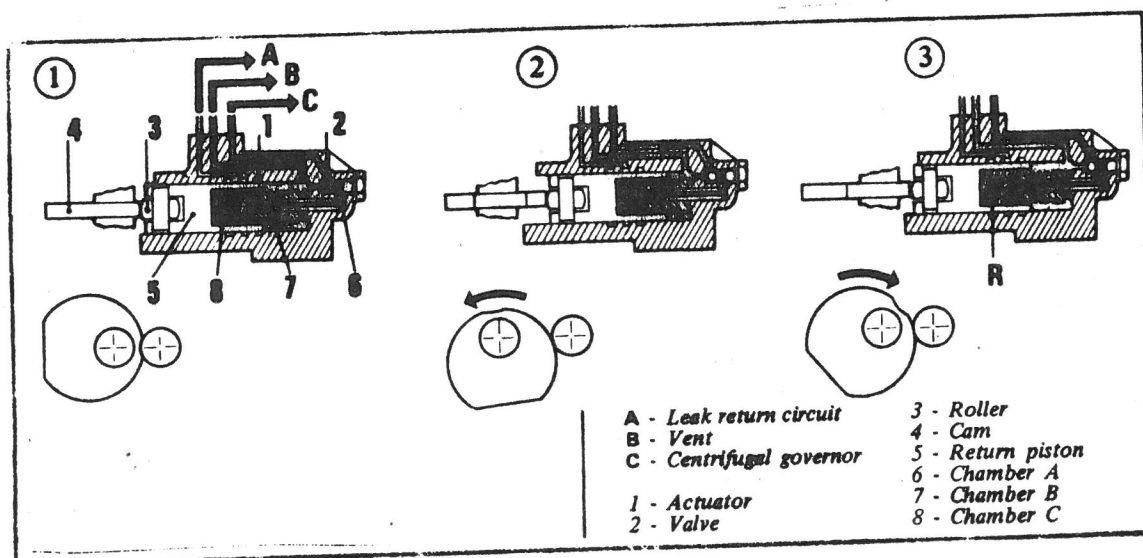
Når rattet kun påvirkes lidt (lidt mindre end den tolerance der begrænser tolerancen i G's slids) får hjulet P1, hjulet P2 til at bevæge sig. Armene B1 (påvirket af hjulene P2 og P4) bevæger sig og påvirker glideventilen T1, således at den bevæger sig aksialt i sin boring.



Bevægelsen af glideventilen T1 bevirker en forandring af trykket i kammer B, hvilket får stemplet og tandstangen til at bevæge sig. Tandstangen påvirker snækkehjulet, dette får ratakslen til at rotere, samtidigt med at det trækker tandhjulet P3, som er i indgreb med tandhjulet P4. Denne bevægelse bringer tandhjulet P4 tilbage til sin udgangsposition i forhold til P2. Dette bringer armene B1 tilbage til neutralposition og med dem glideventilen, som så lukker for oliestrømmen til kammer B. Hvis bevægelsen af rattet fortsættes, fortsætter hjulet P2 med at dreje, hjulet P4 følger med, men med en sådan modstand at armene B1 påvirker glideventilen T1 til konstant at stå i åben stilling.

Når bevægelsen af rattet standses, vil hjulet P4 fortsætte med at dreje, indtil det ved hjælp af hjulet P2 får trukket glideventilen T1 tilbage i neutralposition, og oliestrømmen til eller fra kammer B vil være standset.

3. Automatisk centrering.





Virkningsgraden af tilbageløbet afhænger af 2 funktioner:

1. vognens hastighed (gennem aktivering af centrifugalregulatoren)
2. styreudslagets størelse (ekcentrikken for tilbageløb)

Olie under tryk hjulpet af centrifugalregulatoren, påvirker stemplet V1, rullen påvirker gennem sin kontakt med ekcentrikken C (som igen er i forbindelse med hjulene P5 og P6) ratakslen og dermed styretøjet til et tilbageløb.

a. Ved ligeudkørsel:

Trykket er det samme i kammer D og E. Fjederen er ikke trykket sammen, boringen O er lukket (undtagen for en mindre lækage) stemplet V1's rulle er i ekcentrikkens laveste position.

b. Ved drejning af rattet til højre eller venstre:

Via hjulene P6 og P5, får rattets bevægelser ekcentrikken C til at trykke stemplet V1 ind i dets cylinder. Olien bliver presset tilbage til centrifugalregulatoren via lækagen ved O, fjederen bliver trykket sammen og foringen forskubbes, og boringen O er fri.

c. Automatisk returløb til ligeud stilling:

Boringen O står åben i forhold til styreudslaget, og påvirkningen fra fjederen.

Når olien løber ind i kammer E, vil der på grund af det kalibrede hul G1 være et højere tryk i kammer D end i kammer E, dette vil bevirke at fjederens kraft vil blive forstærket af dette olie-tryk. Det vil samtidigt bevirke at foringen forskydes og at boringen O's gennemstrømning gradvis reduceres. Trykket påvirker via stemplet V1, rullen som hviler imod ekcentrikken, dette tryk vil bevirke at ekcentrikken, og dermed styretøjet, finder det laveste punkt, og her vil styretøjet stå i ligeud stilling. Tilspændingen af fjederen bliver mindre efterhånden som styreudslaget bliver mindre, trykket i kammer E reduceres gradvis, og trykket på ekcentrikken vil gradvis reduceres, indtil det praktisk taget bliver nul i ligeud stilling.



CX

Diravi

Serviceskolen

4. Centrifugalregulator:

a. Når vognen står stille:

En opbygning af tryk foregår for at opnå en balance mellem trykket fra fjederen R1 og det tryk som i kammer F påvirker T2.

b. Når vognen bevæger sig:

De 2 svingklodser M i centrifugalregulatoren bliver trukket af et kabel som er monteret på gearkassen (kabel og træk er beskyttet mod overlaster af en kobling, overlaster ville ske hvis forhjulene blev blokeret). Efterhånden som vognens hastighed stiger, vil svingklodserne bevæge sig udaf, og derigennem forøge trykket på fjederen R2. Trykket fra fjedrene R1 og R2 vil altid være i balance med det hydrauliske tryk som påvirker glideventilen T2 i kammer F.

Vognen accelererer, styring i ligeud stilling.

Svingklodserne M svinger længere ud, fjederen R2 presses mere sammen, trykket fra fjederen R2 overvinder trykket under glideventilen T2. Glideventilen forskydes således at den åbner for kanalen O1, så olietryk kan komme ind i kammer F, indtil trykket i begge ender af glideventilen er ens, og balancen er genetableret.

Vognen decellerer, styringen i ligeud stilling:

Svingklodserne M svinger tilbage, sammenpresningen af fjederen R2 formindskes, trykket som ligger i kammer F presser glideventilen T2 op og afdækker kanalen O1, således at olie kan løbe retur til tanken, indtil der igen er opnået en balance mellem kræfterne i enderne af glideventilen T2.

Konstant hastighed, styring til højre eller venstre:

Når rattet drejes, skubber ekcentrikken C stemplet V1 ind i dens foring, den fortrængte oliemængde forårsager en forøgelse af tryk i kammer F og dette bevirker at glideventilen T2 afdækker kanalen O1 og tillader olie at løbe retur til tanken.

N.B.

- udskiftning af trykket som beskrevet under acceleration og deceleration, arbejder med eller imod udskiftning af tryk når der styres til højre eller venstre, dette vil give føreren en fornemmelse af større eller mindre træghed i styretøjet ved forskellige hastigheder.
- tandhjulet P5 er delt og fjedre er monteret mellem de to hjul for at undgå slør mellem hjulene P5 og P6.