

CITROËN

ELBILER

MODEL AX:

1. RÅD OG VEJLEDNING
2. GENEREL PRÆSENTATION
3. ELEKTRISKE PRINCIPPER
4. MOTOR / GEARKASSE – ENHED
5. ELEKTRONISK STYREBOKS
6. TRAKTIONSBATTERI
7. ELEKTRICITET
8. KONTROL – DIAGNOSTICERING
9. KABINEOPVARMNING

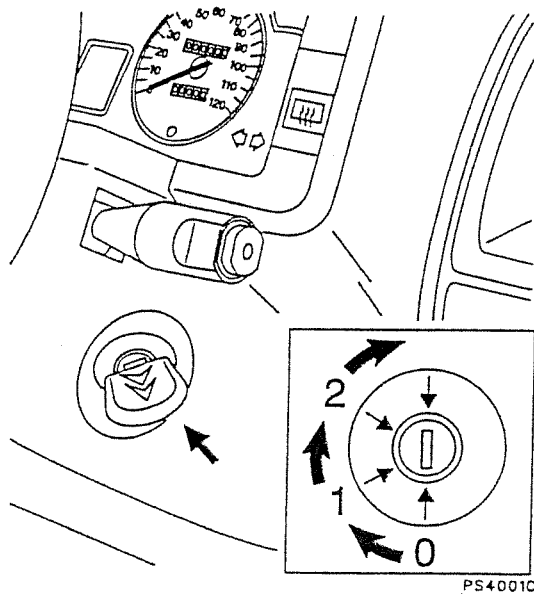
MODEL SAXO ELECTRIQUE:

10. KORT INTRODUKTION OG VEJLEDNING

RÅD OG VEJLEDNING

RÅD OG VEJLEDNING

I - RATLÅS - TÆNDINGSKONTAKT



Træk håndbremsen og drej tændingsnøglen: Styretøjet låses op ved at dreje rattet let, samtidig med at nøglen drejes uden at bruge magt.

1. trin: Tilbehør.

Bilradioen kan anvendes.

2. trin: Tænding tilsluttet

El-udstyret kan aktiveres.

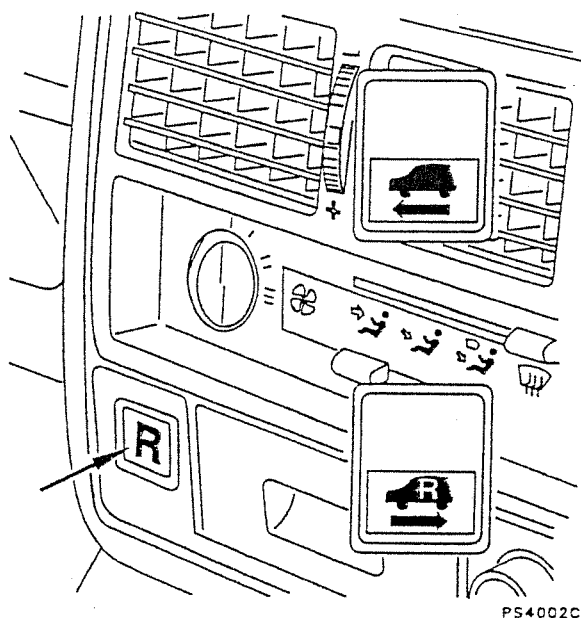
Kontrollamper for parkeringsbremse og „STOP“ tænder.

I 2. trin testes disse kontrollamper



Efter 2. trin: Startposition

Drej nøglen, og der høres et klik som tegn på at motoren tilsluttes batteriet. Slip nøglen, **STOP**-lampen slukker og lampen for fremadkørsel tænder. Herefter er bilen klar til at køre fremad.



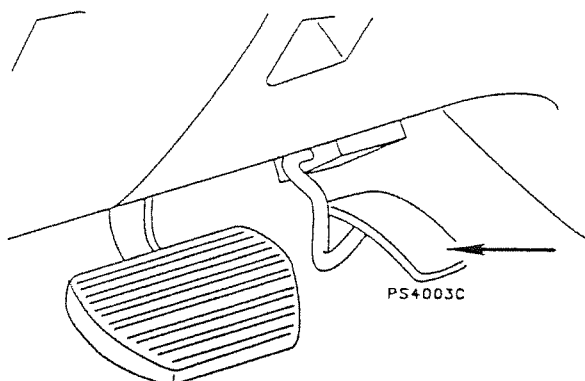
Lampe for fremadkørsel

Lampen tænder enten efter annullering af funktion for bakgear (se side 5), eller når bilen sættes i startposition og slukker, når den begynder at køre.

Lampe for bakgear

Denne lampe blinker for at advare om, at vognen er i bakgear (se side 5).

II - IBRUGTAGNING



Deres AX el-bil er en automatisk bil uden gearkasse eller koblingspedal.

Motoren er permanent forbundet med forhjulene.

Bilen har intet dødpunkt.

Pas på: Ved parkering med tilsluttet tænding kan tilstedeværende børn i bilen få den til at køre blot ved at trykke på speederen.
Sørg derfor altid for, at nøglen er taget ud og håndbremsen forsvarligt trukket.

NB: Ved standsning eller parkering vil en lydalarm af sikkerhedsårsager aktiveres, når en fordør åbnes, for at gøre føreren opmærksom på, at **tændingen er tilsluttet.**

A - POSITION FOR FREMADKØRSEL

1 - Kontroller energireserven

TRÆK HÅNDBREMSSEN OG TRÆD IKKE PÅ SPEEDEREN.

Bilen er standset.

2 - Drej tændingsnøglen forbi 2. trin, STOP-lampen slukker, og lampen for fremadkørsel tænder.

Bilen er i startposition. I denne position med tændingsnøglen drejet forbi 2. trin er der automatisk valgt fremadkørsel, og bilen er klar til at køre.

Det er dog ikke muligt at sætte bilen i startposition i følgende tilfælde:

- Hvis ladestikket til trækbatieriet stadig er tilkoblet vognen (**STOP**-lampen blinker).
- Hvis speederen trædes ned, når tændingsnøglen drejes til startposition.
- Hvis vognen ikke er standset.
- Hvis venstre fordør ikke er lukket.*

3 - Håndbremsen løsnes

4 - Accelererer langsomt

- * Denne funktion er fjernet fra og med 09/96, men genoptages i forbindelse med næste software-version.

B - POSITION FOR BAKGEAR

Standset vogn



Tryk på knappen R for valg af bakgear. Den tænder så snart funktionen for bakgear er aktiveret.



Kontrollampen for bakgear blinker permanent.
Accelererer forsigtigt.
Hastigheden i bakgear er begrænset.

For at annullere bakgear trykkes på ny på R-knappen.



Kontrollampen for fremadkørsel tænder. Den slukker, så snart bilen kører.

Bilen kan kun sættes i bakgear:

- Når den er **standset**,
- Når venstre fordør er lukket*.

* Denne funktion er fjernet fra og med 09/96, men genoptages i forbindelse med næste software-version.

III - KØRSEL

Deres AX el-bil er fremstillet
med henblik på normal bykørsel.
Kørslen skal være glidende uden kraftig acceleration.

En AX el-bil har begrænset rækkevidde.

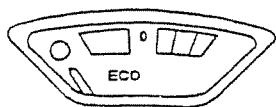
Denne afhænger i høj grad af måden, der køres på.

Man skal derfor bestræbe sig på at anvende energireserven bedst muligt.

I stedet for opbremsning udnyttes decelerationen, der opnås ved at slippe speederen mere eller mindre. Herved tilbageføres energien.

Undgå kraftige accelerationer.

Undgå at benytte visse former for udstyr i længere tid ad gangen, fx el-bagrude og luftblæser.

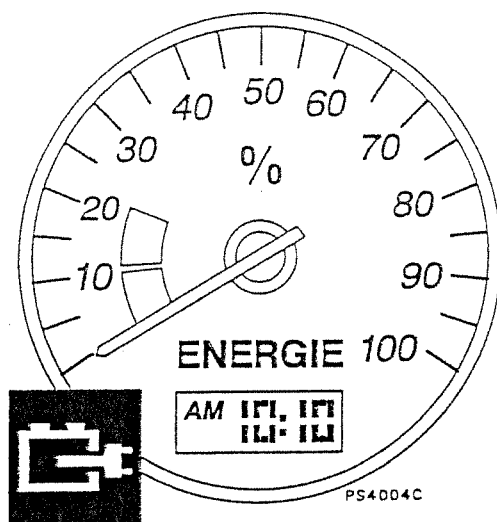


Ekonometeret gør det muligt at styre den disponible energi mængde bedst muligt.

Fra fuld opladning og ned til 20% af batterikapaciteten vil den gennemsnitlige rækkevidde ved bykørsel være 75 km eller ca. 3 timers kørsel med et nikkel/cadmium-batteri (i tilfælde af en AX el-bil med servostyring mindskes rækkevidden med 5 - 10% afhængigt af anvendelsen).

Når der resterer 20% af batterikapaciteten, kan der stadig køres nogle få kilometer med nedsat effekt, således at man undgår pludseligt stop og føreren kan nå frem til et opladningssted.

Energimåler



Energimåleren angiver traktionsbatteriets ladetilstand, dvs. den disponible energireserve.

100% betyder, at batteriet er fuldt opladet.

Når måleren viser 20%, tænder advarselslampen for afladet batteri, og der skal foretages opladning.

SIKKERHED

Motoren afbrydes når venstre fordør åbnes.
Sørg for ALTID at afbryde tændingen og
tage nøglen ud, før De forlader Deres AX el-bil.

IV - OPLADNING

Nikkel/cadmium-batteriet kan til enhver tid oplades. Imidlertid øges rækkevidden, hvis man undlader at foretage små opladninger og i stedet venter, til der er brugt mindst 50% af den totale batterikapacitet.

Råd



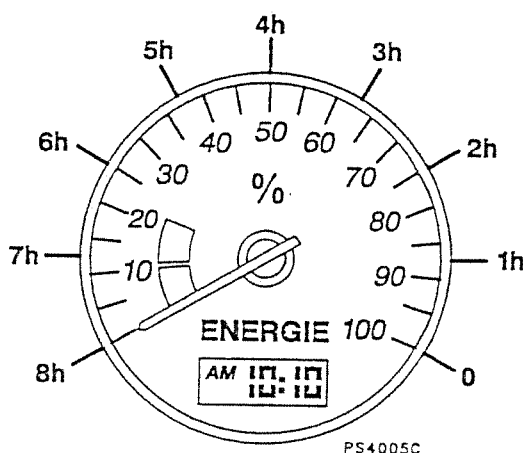
Det anbefales at vente til bilen er fuldt opladet. Dette angives ved, at kontrollampen slukker.

Der kan også foretages fuld opladning en gang om ugen.

Det er muligt at afbryde en igangværende opladning, hvorefter bilen vil være delvis opladet.

Hvis batteritemperaturen er meget høj, starter opladningen først efter en **automatisk styret afkølingstid**. Dette vil forlænge den totale ladetid.

Gennemsnitlig varighed for en normal opladning (i timer)



Eksempel

Hvis man påbegynder opladningen med en energireserve på 50%, tager det ca. 4 timer at nå op på 100%.

Fra og med 20% er varigheden ca. 7 timer.

I **gennemsnit** giver en times opladning 10% mere energi.

Energimåleren viser konstant batteriets ladetilstand.

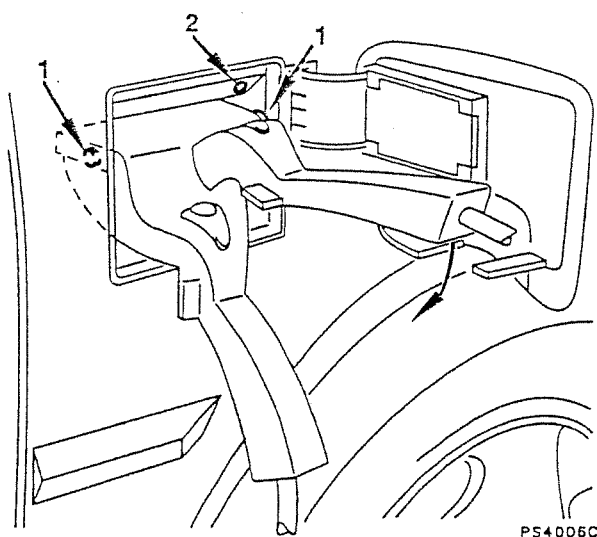
Ved opladning efter en total afladning af traktionsbatterierne (0% i flere uger) går der ca. 1 time før ladeindikatoren begynder at bevæge sig.

Opladning skal foretages i et ventileret lokale uden anvendelse af åben ild, da der forekommer en svag brintudvikling.

V - FREMGANGSMÅDE VED OPLADNING

NORMAL OPLADNING

A - TILKOBLING



Hjemme eller på offentlig vej benyttes det specielle tilslutningskabel, der er placeret i bagagerummet ved leveringen (vær meget omhyggelig ved anvendelsen).

Afbryd tændingen og tag nøglen ud.

Dækslet på højre forskærm åbnes (dette dæksel låses samtidig med dørene via det elektriske låsesystem).

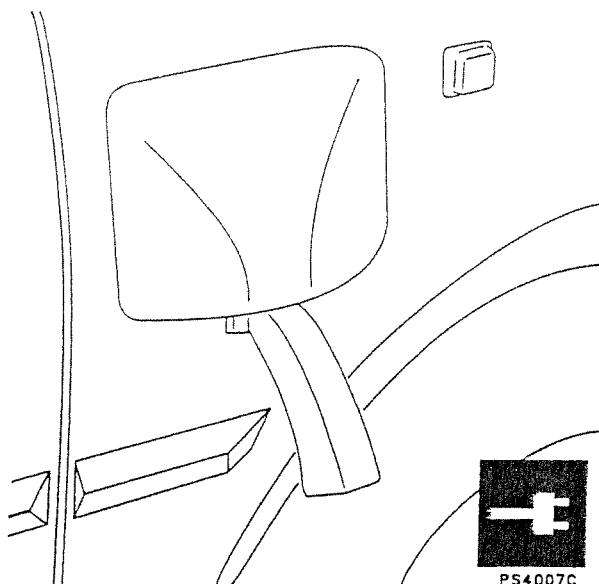
Stikket tilsluttes i fordybningen (?) ved at placere tappene 1 i de tilsvarende huller (se illustrationen).

Tryk grebet ned til det låses.

Sæt kablets anden ende i stikdåsen.*

En rød kontrollampe 2 i fordybningen angiver en spænding på 230 V.

* Stikdåsen skal være af typen 230 V-16 A med jordleder, og den skal være beskyttet af en differentialafbryder på 30 milliampere (i henhold til gældende franske normer, NFC 15-100).



Dækslet skal lukkes igen, før opladningen kan begynde. Det kan gøres ved at aktivere det elektriske låsesystem.

Dækslets åbning afbryder opladningen.

Den grønne kontrollampe på instrumentbordet blinker under hele opladningen. Den slukker, når opladningen er afsluttet.

Ved opladningens start tænder de fire afviserblink permanent i ti sekunder for at vise, at opladningen er påbegyndt med det samme.

De blinker, hvis starten på opladningen udskydes som følge af høj batteritemperatur.

Energimåleren viser konstant batteriets ladetilstand.

Ventilatoren kan arbejde i normal intervalfunktion under hele opladningen.

Når bilen er fuldt opladet, er strømforbruget nul, og stikket kan derfor forblive tilsluttet.

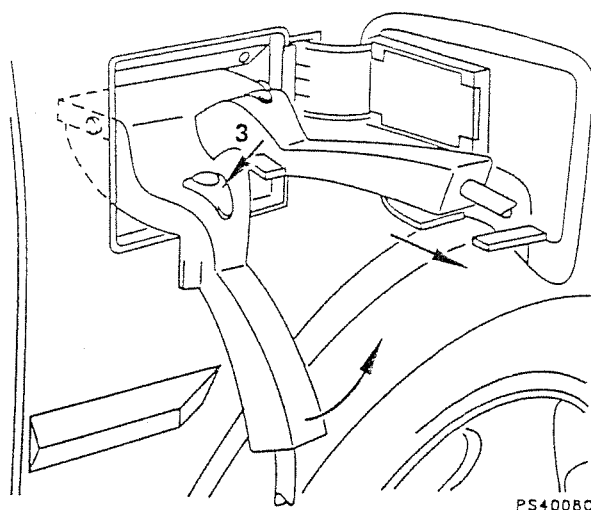
UDSKUDT OPLADNING



Advarselslampen for fejl på el-systemet tænder, hvis det efter to timer stadig ikke har været muligt at starte opladningen. I tilfælde af meget stærk omgivende varme, går opladningen i gang efter en naturlig afkøling.

Der må ikke anvendes almindelig forlængerledning.

B - FRAKOBLING



Ved opladningens afslutning eller for at afbryde denne foretages følgende:

- Dækslet åbnes (herved aktiveres afbryderen).
- Afbryd strømtilførslen ved at frakoble stikket.
- Ladestikket frakobles bilen ved at trykke på knappen 3.
- Løft grebet på stikket op.
- Træk stikket ind mod Dem selv.
- Luk dækslet.

Kontroller, at ladekablet er i god stand. Lad det efterse af et CITROËN-værksted.

NB: Hvis bilen ikke har været benyttet i mere end tre uger, skal der foretages flere på hinanden følgende opladninger for at få energimåleren op på 100%.

PAS PÅ!

MOTORHJELMEN MÅ IKKE ÅBNES MED TILKOBLET LADESTIK.

**DET ER IKKE TILLADT AT VASKE
BILEN UNDER OPLADNINGEN.**

VI - KVIK-LADNING

På en AX el-bil med traktionsbatteri af typen nikkel/cadmium kan der foretages kvik-ladning.

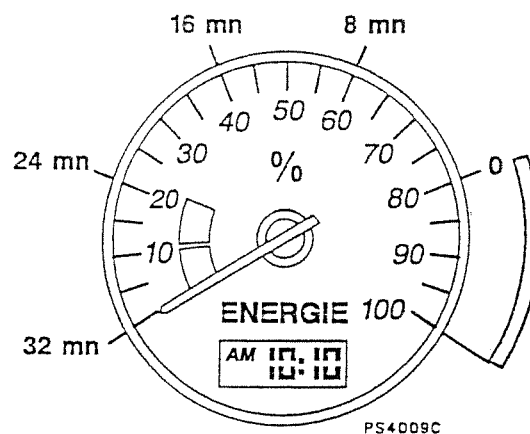
Hvis man risikerer, at energireserven er utilstrækkelig til den planlagte strækning, kan der foretages kvik-ladning fra en af de hurtigladerne, der er opstillet på visse servicestationer.

Følg den vejledning, der er angivet på stedet.

Et minuts kvik-ladning svarer til en gennemsnitlig rækkevidde på ca. 2 km, afhængigt af type og kapacitet for den anvendte hurtiglader.

Med en kvik-ladning kan man kun opnå 80 % af fuld opladning.

Gennemsnitlig varighed af en kvik-ladning (i minutter)



Eksempel: gældende for en hurtiglader på 150 A.

Hvis opladningen påbegyndes med en energireserve på 40 %, varer det ca. 16 minutter at opnå 80 %.

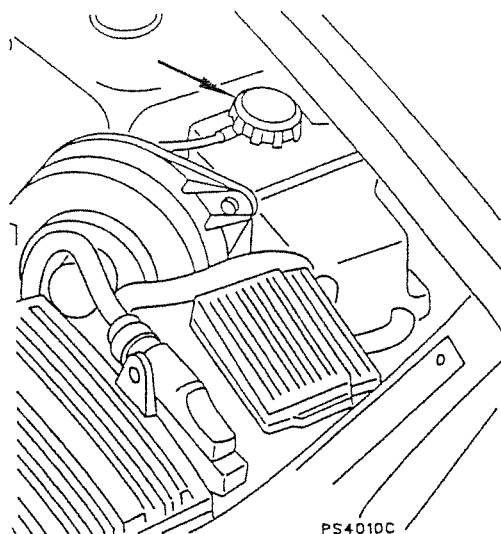


I TILFÆLDE AF FEJL PÅ EL-SYSTEMET ER DET IKKE MULIGT AT FORETAGE KVIK-LADNING.

DER MÅ IKKE UDELUKKENDE FORETAGES KVIK-LADNINGER.
EN NORMAL OPLADNING OM UGEN ER PÅKRÆVET.

VII - TRAKTIONSBATTERI - KØLEVÆSKE

Kølevæske



Kasserne, hvori traktionsbatteriet og den elektroniske styreboks er anbragt, afkøles med en særlig væske, der cirkulerer ved hjælp af en pumpe.

Der kan høres en lyd fra pumpen eller fra ventilatoren, når vognen er standset.

Nikkel/cadmium-traktionsbatteri



Dette batteri kræver periodisk påfyldning af vand (ca. for hver 5.000 km), som angives ved, at kontrollampen lyser. Påfyldning kan kun ske på Deres Citroën-værksted.

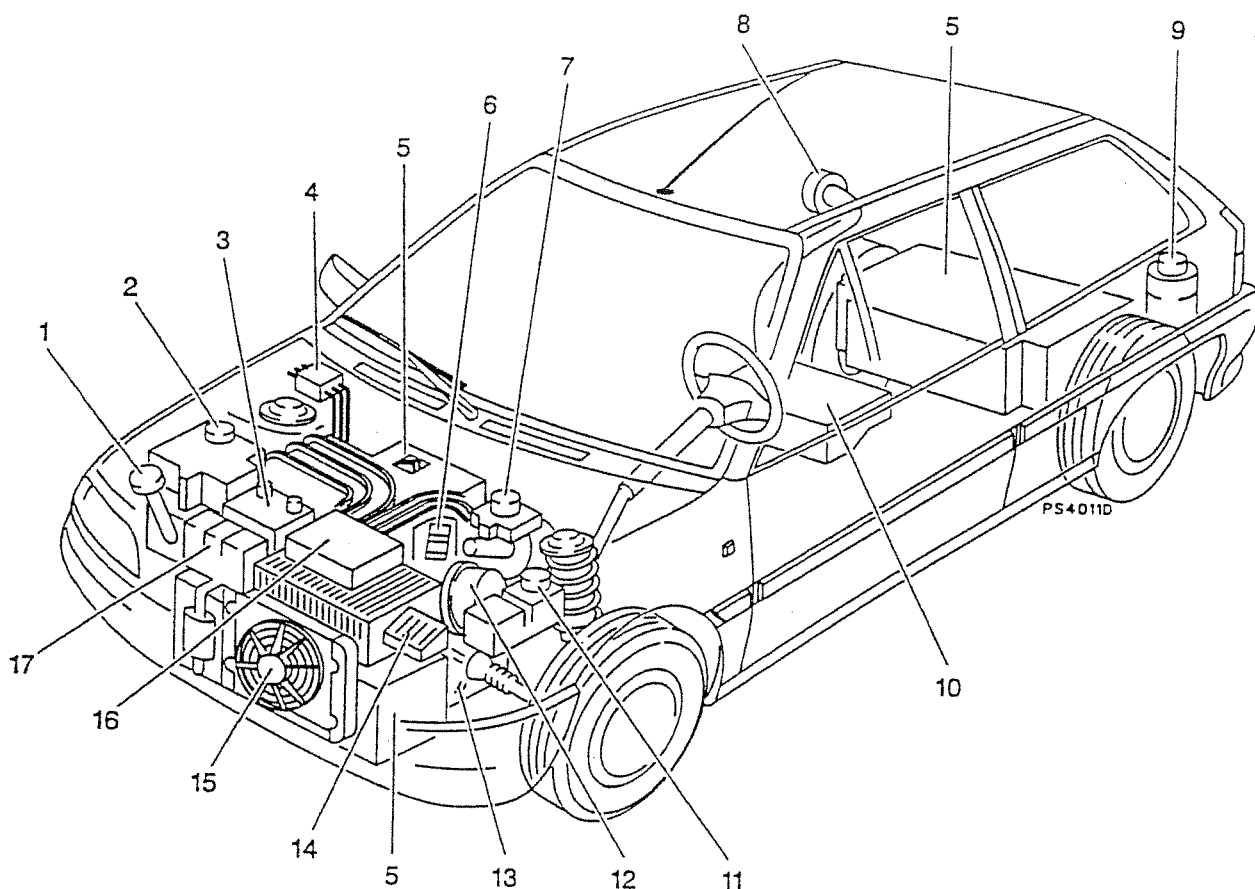
VED FOREKOMST AF VÆSKE UNDER VOGNEN

Hvis denne væske kommer fra traktionsbatteriet,
kan det være farligt.

Henvend Dem på Deres Citroën-værksted.
I tilfælde af kontakt med huden skylles øjeblikkeligt med rent vand.

GENEREL PRÆSENTATION

GENEREL PRÆSENTATION



- | | |
|--|--|
| 1 - Påfyldning af sprinklervæske | 10 - Brændstoftank (kabinevarmer) |
| 2 - Påfyldning af væske til kabinevarmer | 11 - Påfyldning af kølevæske |
| 3 - Hjælpebatteri 12 V | 12 - Motorventilator |
| 4 - Ladestik for traktionsbatteri | 13 - Elektrisk motor-gearkasseenhed |
| 5 - Batteripakker | 14 - Sikrings- og relæholder |
| 6 - Sikringsboks | 15 - Køler/ventilator til afkøling af batteri og elektronisk styreboks |
| 7 - Påfyldning af bremsevæske | 16 - Elektronisk styreboks |
| 8 - Åbning for brændstoftpåfyldning (kabinevarmer) | 17 - Kabinevarmer |
| 9 - Påfyldning af væske til servostyretøj | |

1 - BESKRIVELSE

- „To-boks“ bil med tre døre og selvbærende karrosseri, der findes i to versioner:
 - en personbil (4 pladser)
 - en varebil (Entreprise)
- Modelbetegnelser: ZA - ZZ → personvogn
ZA - XZ → varevogn
- Fransk administrativ HK-ydelse: 2 CV.
- Træk og styring på forhjul.
- Motor: Leroy-Somer, type SA 13, jævnstrømsmotor med fremmedmagnetisering styret af en elektronisk boks.
- Uden gearkasse.
- Reduktionsgear af typen Leroy-Somer
 - Med planetgear, forhold 1/7,2, engangssmurt. Bevægelsen overføres til kardanerne via den hule (?) motoraksel (?)
 - NB: et fremadgående gear
et baggear (ved vending af feltstrømmen)
- Forreste hjulophæng af typen semi Mac-Pherson med krængningsdæmper og skruefjedre.
- Bagaksel med uafhængigt hjulophæng og trukne (?) bærearmer, krængningsdæmper og tværgående torsionsstænger.
- Tandstangstyring, hydraulisk servostyretøj.
 - Trykkilde → elektrisk pumpe monteret under bagagerumsbunden.
- Bremses:
 - Skivebremser for
 - Tromlebremser bag
 - Diagonalt bremsekredsløb
 - Bremseforstærker.

- Dæk: Michelin PROXIMA 155/70R13
 - Tryk: For = 2,6 bar
 - Bag = 2,8 bar
- Traktionsbatteri:
 - Nikkel/cadmium-batteri SAFT type STM 5100
 - Traktionsbatteriet består af 20 enkeltblokke fordelt i tre batteripakker:
 - to i motorrummet.
 - en under bagagerumsbunden.
- Elektronisk styreboks af typen SAGEM monteret på forreste travers.
- Hjelpebatteri 12 V til sikring af sædvanlige elektriske funktioner.

II - UDSTYR

- Soltag som ekstraudstyr.
- Centrallås af døre.
- Bagrudevisker.
- Bilradio.
- Ladekabel til brug hjemme og på offentlig vej (5 m)
- Reservehjul som ekstraudstyr (option réseau?)

III - BELASTNING

	Personbil	Varebil
• Tilladt totalvægt:	1300 kg	1350 kg
• Max. tilladt belastning på aksler		
- På foraksel:	700 kg	700 kg
- På bagaksel:	680 kg	680 kg
• Egenvægt	995 kg	980 kg
- På foraksel:	590 kg	590 kg
- På bagaksel:	405 kg	390 kg
• Max. tilladt totalvægt	Ingen	Ingen
• Max. anhængervægt	Ingen	Ingen
• Nyttelast	305 kg	305 kg

IV - DIMENSIONER

	Personbil	Varebil
• Sporvidde for	1,370 m	1,370 m
• Sporvidde bag	1,290 m	1,290 m
• Akselafstand	2,280 m	2,280 m
• Total længde	3,525 m	3,525 m
• Total bredde	1,575 m	1,575 m
• Højde (ubelastet)	1,355 m	1,355 m

V - EFFEKT

- Max. hastighed: ca. 90 km/t.
- Rækkevidde: 75 km i gennemsnit, afhængigt af den strækning, der skal køres, og af bilens anvendelse.
- Acceleration fra 0 til 50 km/t: under 9 sekunder.

VEDLIGEHOEDESESEFTERSYN - EL-BIL

Liste over arbejdsoperationer

Km-tal (x 1000)		1500/ 2500	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Hvert år	Hvert 2. år
Niveau	Væske til servostyretøj	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Kølevæske til traktionsbatteri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Væske til varmekredsløb	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Sprinkler	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	12 V-batteri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Reduktionsgear							X						
Kontrol	Tilstand og tæthed, hydrauliske kredsløb	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Tæthed, slanger og huse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Funktion, lygter og afviserblink, excl. forlygtejustering		X	X		X	X		X	X		X	X	
	Dækkontrol, tilstand og tryk		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Tilstand, gummi-afskærmninger	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Spillerum for nav, forbindelsesstænger, kugleled							X						
	Tilstand, elastiske op-hæng							X						
	Slitage, forbremse-klodser		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Slitage, bagbremse-belægninger							X						
	Slitage, motorbørster		X	X	X	X		X	X	X	X		X	
	Tilstand, belastnings-kabel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Hukommelser, fejl-diagnosticering og aktuatorer		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Liste over arbejdsoperationer (fortsat)

Km-tal (x 1000)		1500/ 2500	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Hvert år	Hvert 2. år
Udskift- ning	Vandpumpe, køle- kredsløb Bremsvæske			X		X		X X		X		X		X
	Motorbørster						X					X		
Vedlige- holdelse traktions- batteri	Opladning og efter- følgende påfyldning af vand	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ud- læsning	Fejl gennem diagno- seforbindelse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

SÆRLIGT EL-UDSTYR TIL AX EL-BIL

Udstyr	Funktioner	Bemærkninger
FREMDRIVNING: Startet maskine Ankerchopper: Feltchopper:	Arbejder enten i motorfunktion eller i generatorfunktion. Giver mulighed for traktion eller bremsning af bilen: Ankerchopper: 0-22 km/t Feltchopper: 22-90 km/t Strømforsyning af feltviklingerne.	Overførsel af energi fra batterierne til maskinen eller omvendt. Magnetiseringen sker separat (fremmedmagnetisering)
ENERGI: Højspændingsbatterier:	Hovedenergi 120 V	Nikkel/cadmium
SIKKERHED: Slavekontakt ?	Hovedkontakt og effektafbryder	Isolerings- og sikkerhedskomponent



ELEKTRONISK KONTROL: Bremsføler: Accelerationsføler: Omdrejningsføler: Følere for strøm på batterier og motor: Føler for batterispænding: Temperaturfølere:	Basisværdi for max. strøm til motorbremse og stoplys. Styling af ankerstrøm ved traktion og motorbremse. Begrænsning af tophastighed og tilladelse til skift til bakgear. Regulering af moment ved lav hastighed. Kontrol af energikilde. Sender "temperatur"-information om motor, vand og elektronik til den elektroniske styreboks.	"Alt eller intet"-kontakt. Potentiometer. Indbygget i den elektroniske styreboks. Elektronik: Intern føler vand: termomodstand på køler motor: termomodstand forsænket i feltviklingen.
Tændingsnøgle:	Plus efter tændingskontakt ligesom bil med forbrændingsmotor. Slavekontakten slutter i startposition.	Strømslutning ikke tilladt, hvis ladeštíket er tilkoblet.
Omskifter for funktionerne Frem og Bak: Ladedæksel: (stik tilkoblet) (dæksel lukket)	Tillader bakgear ved meget lav hastighed. Giver mulighed for normal eller ekstraordinær opladning (kvik).	Funktionerne vælges ved hjælp af en tryknap. Opladning kan startes, når stikket er i og dækslet lukket (dækslet skal kun være lukket ved normal opladning).

OPLADER: Installeret i bilen, effekt: 3000 Watt (?):	Højspændingsbatterierne oplades via en alm. stikdåse, 230 V/16 A	En fuld opladning tager ca. 8 timer.
--	--	--------------------------------------

KØRSEL: INSTRUMENTBORD:		
Ekonometer:	Angiver den elektriske motors øjeblikkelige strømniveau.	Giver mulighed for økonomisk kørsel.
Energimåler:	Angiver højspændingsbatteriernes ladetilstand i procent.	Ved 100% er batterierne fuldt opladet.
Lampe for "fremgear":	Tænder indtil vognen kører, hver gang fremadgående gear er valgt.	Tænder når vognen er startet og slukker igen, når den kører.
Lampe for "bakgear":	Meddelelse til føreren om, at vognen er i bakgear.	Denne lampe blinker.
Lampe for "permanent fejl":	Tænder så snart computeren har registreret en fejl.	Bilen skal på værksted.
Lampe for "converter-fejl":	Fejl på converter eller spænding på hjælpebatteri < 11 V.	Lampen for permanent fejl er tændt.
"Bremse"-lampe:	Fejl på motorbremse-chopper.	Samme lampe for håndbremse og manglende bremsevæske.
Lampe for "afladene batterier":	Tænder ved en afladning på 80%.	
"Stop"-lampe:	Permanent tændt ved afbrydelse af slavekontakt.	Den blinker, hvis ladestik er tilkoblet og ved + efter tændingskontakt.
Lampe for "periodisk fejl"		
Lampe for "manglende vand på batterier":	Angiver, at bilen kører med nedsat effekt.	Grænserne for temperaturer, strøm, hastighed osv. er nået.
"Lade"-lampe:	Tænder efter n ladecykler. Blinker under opladningen.	På værksted for påfyldning af vand og annullering af fejl.

CONVERTER: 120 V/12 V jævnstrøm:	Hjælpebatteriet skal genoplades (erstatte bilens generator) ?	Kontrollerer og reagerer permanent på batteriets tilstand (også ved standset bil).
--	---	--

TILBEHØR:		
Vacuum-pumpe:	Giver mulighed for bremseforstærkning.	Der er ikke vacuum i den elektriske motor ?
Styring af kabinevarmer:	Startes med knappen til varmebetjeningen.	Benzindreven.
Lås på ladedæksel:	Elektrisk låsning af ladedækslet.	Centrallåsen for dørene styrer ligeledes dækslet.

<p> RELÆBOKS (mærkerne K1 - K8)</p> <p>Vandpumpe (K1):</p> <p>Afviserblink (K3):</p> <p>Kølerventilator (K4):</p> <p>Motorventilator (K5):</p> <p>Baklys (K6):</p> <p>Stoplys (K7):</p> <p>Lydalarm (K8):</p>	<p>Køling af kasse for elektronisk styreboks og nikkel/cadmium-batterier.</p> <p>Havariblinkene blinker som tegn på at opladningen er startet.</p> <p>Begrænser temperaturen i kølekredsløbet for den elektroniske styreboks og højtryksbatterierne.</p> <p>Afkøling af den elektriske motor.</p> <p>I funktion når omskifterkontakten Frem/Bak er i bak-position.</p> <p>Samme funktion som en bil med forbrændingsmotor, men styret af mikroprocessoren.</p> <p>Angiver at tændingen ikke er afbrudt ved åbning af højre fordør.</p>	<p>Styret af mikroprocessoren.</p> <p>Lygterne styres af mikroprocessoren.</p> <p>Grænserne for temperaturen styres af mikroprocessoren.</p> <p>To hastigheder styret af mikroprocessoren.</p>
<p> KOMMUNIKATION:</p> <p>ISO-forbindelse mellem oplader og diagnosticering:</p>	<p>Hjælp til styring af kvik-ladning.</p>	<p>Diagnosestikket giver diverse informationer til brug for serviceeftersyn.</p>

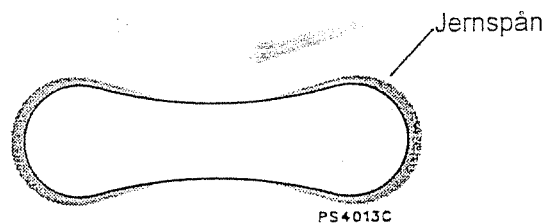
ELEKTRISKE PRINCIPPER

ELEKTRISKE PRINCIPPER

1 - MAGNETISME

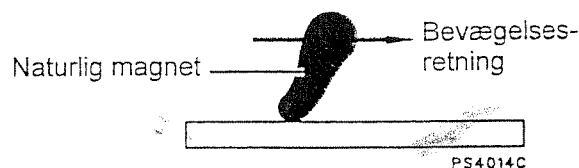
A - MAGNETERNE

En magnet er et legeme, der har den egenskab at tiltrække jern. Den slags legemer findes i naturen bestående af stoffet jernoxyd, især magnetisk jernsten (magnetit) (Fe_3O_4). Dette er de naturlige magneter.



Naturlig magnet der tiltrækker jernspån

Hvis man konstant gnider en naturlig magnet i samme retning mod et aflangt stykke stål, bliver stålet selv magnetisk : dette kaldes en kunstig magnet.

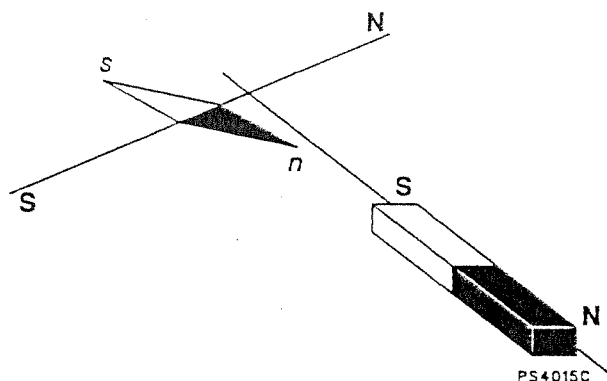


Magnetisering af et stykke stål

Tiltrækningen opstår kun i magnetens to endepunkter, hvor de magnetiske egenskaber synes at være koncentreret. Disse ender kaldes poler, og man skelner mellem nordpol og sydpol. Hvis man tager to magneter, konstaterer man, at to ens poler frastøder hinanden, mens to forskellige poler tiltrækker hinanden.

B - MAGNETISK FELT

Det magnetiske felt på en magnet er det område, der befinder sig rundt om magneten, og hvori de magnetiske kræfter er virksomme.

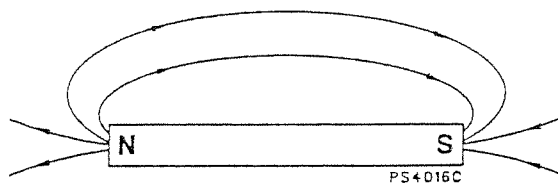


Nålen på et kompas er en magnet. Hvis man nærmer sydpolen på en magnet til kompasnåleens nordpol, konstaterer man tre væsentlige ting afhængigt af afstanden mellem nålen og magneten:

- Ved stor afstand reagerer nålen ikke på magnetens nærhed.
- Efterhånden som den nærmer sig, drejer nåleens nordpol mod magnetens sydpol.
- Når den er helt tæt på, befinder nåleens akse sig praktisk talt i forlængelse af magnetens.

Heraf kan udledes, at en magnets tiltrækningskraft varierer i forhold til dens afstand til et magnetisk legeme, og at tiltrækningskraften kun er virksom i et præcist område.

Erfaringen har vist, at en magnet udsender såkaldte „feltlinjer“ i sit magnetiske felt: Disse er anbragt meget præcist og giver form til det „magnetiske spektrum“.



Uden for magneten er feltlinjernes retning nord-syd

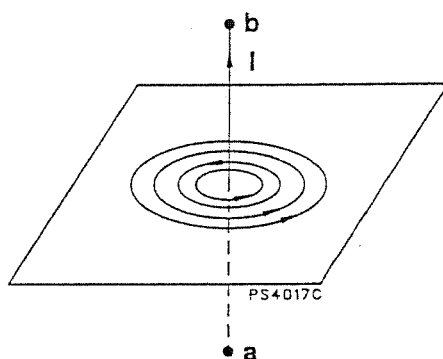
I en lige magnet går feltlinjerne uden for magneten i retning nord-syd.

C - KREDSLØB DER FREMKALDER MAGNETISK FELT

1 - Retliniet leder

En retliniet leder, hvori der løber en elektrisk strøm, fremkalder et magnetfelt. En almindelig leder er derfor tilstrækkelig og behøver ikke have en særlig form.

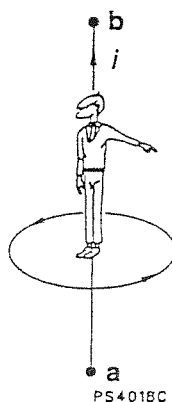
Det magnetiske spektrum: Feltlinierne er koncentriske cirkler, der har samme akse som den retliniede leder.



Feltliniernes retning: man kan anvende flere regler for at nå frem til denne retning.

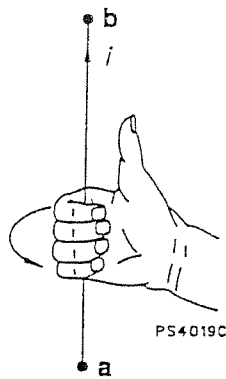
a) Reglen om „Ampere-manden“

Feltlinierne har en sådan retning, at en person, der er placeret langs med ledningen på en sådan måde, at strømmen løber ind i ham gennem fødderne og ud gennem hovedet, ser linierne på sin venstre side.



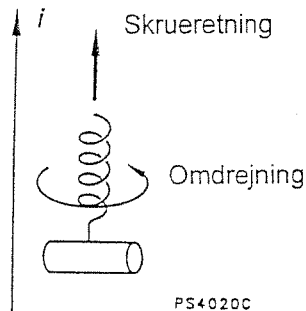
b) Højrehåndsreglen

Når højre hånd placeres rundt om ledningen, således at tommelfingeren vender mod strømretningen, vil de andre fingre pege i feltliniernes retning.

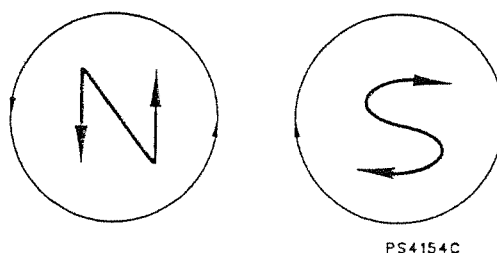
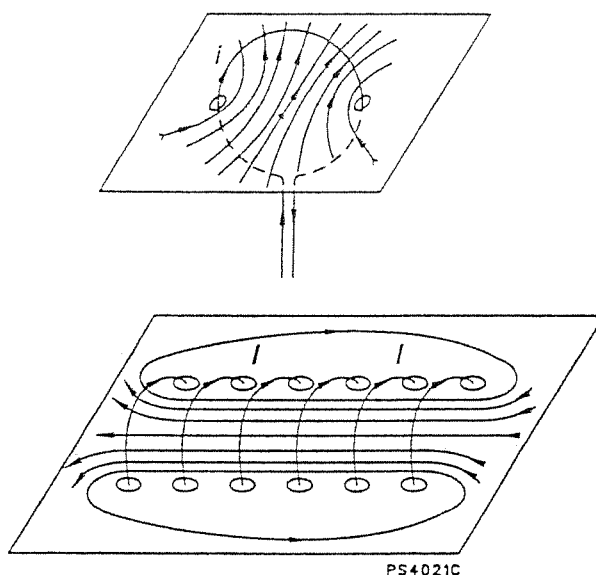


c) Reglen om „Maxwell's proptrækker“

Feltliniernes retning svarer til den retning, man drejer en proptrækker i , således at skrueretningen bliver den samme som strømretningen.

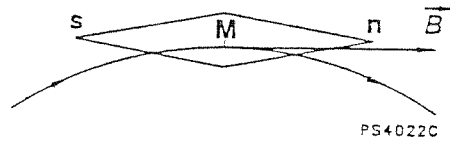


2 - Solenoide



Indvendigt er feltlinierne parallelle med spolens akse bortset fra i ledernes nærhed, hvor de krummer og danner let deformerede cirkler, eftersom vindingerne ikke mødes (?). Indvendigt er feltet tydeligt homogent. Udvendigt er spektret identisk med en lige magnet. Til bestemmelse af feltliniernes retning kan samme regler anvendes som i tilfælde af en flad spole. Og som det er tilfældet for denne spole, kan siderne adskilles fra hinanden efter samme fremgangsmåde.

D - VEKTOR FOR MAGNETFELT



Til et vilkårligt punkt M i et magnetfelt er det muligt at forbinde en vektorstørrelse kaldet „magnetisk induktionsvektor“, der har symbolet \vec{B} . Denne størrelse som kaldes „induktion“, repræsenterer den virkning, som et magnetfelt udøver i et punkt på en af sine feltlinier.

Dens højre støttelinie (?) er tangent til feltlinien, der går igennem M (vektorens udgangspunkt ?). Indvendigt er dens retning syd-nord, hvorved feltlinjen og „induktionsvektoren“ får samme retning.

Modulet for „induktionsvektoren“ i et punkt afhænger af:

- Magnetfeltets kilde (strømkredsens form),
- Arten af det miljø, det strømmer igennem (luft, jern osv.),
- Positionen for punktet M i forhold til denne kilde.

Enheden for induktionen er Tesla, symbol T.

I tilfælde af en lang spole eller solenoide:

$$B = \frac{\mu N I}{l}$$

hvor: B er angivet i Tesla

l = feltlinjens længde i meter

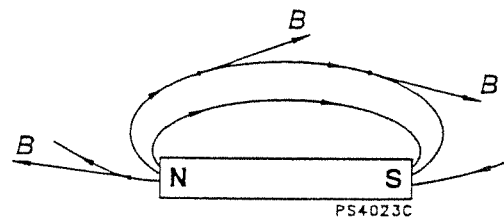
N = antal vindinger

I = strømstyrke i ampere

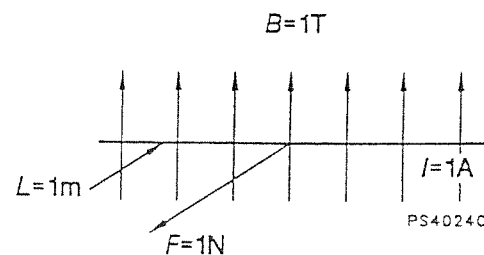
μ = gennemtrængelighed = $4\pi \cdot 10^{-7}$ i luften

Definition af Tesla

Tesla er den induktion, der fremkalder en kraft på 1 Newton vinkelret på en retliniet ledning på 1 meter, hvorigennem der løber en strøm på 1 ampere.



Induktionsvektoren er tangent til feltlinien og har samme retning som denne



Enheden for induktion er tesla

Hvis vi igen ser på formelen for induktionen i en solenoide:

$$B_0 = \overbrace{4\pi \times 10^{-7}}^{\mu} \times \frac{N}{l} I$$

$$0 \longrightarrow \vec{B}_0 \longrightarrow \frac{B_0}{2}$$

med induktionen B_0 i solenoidens centrum.

Hvis man kalder forholdet $\frac{N}{l}$ for $n_1 \Rightarrow$ bliver formelen:

$$B_0 = \mu \times n_1 \times I \Rightarrow \frac{B_0}{\mu} = n_1 \times I \text{ og } n_1 \times I = H$$

\Rightarrow

$$B_0 = \mu H$$

H kaldes magnetisk felt og udtrykkes i ampere pr. meter (A/m).

Bemærk: For enderne er induktionen stort set lig med halvdelen af induktionen i centrum B_0 .

Den faktiske B_0 -værdi er lavere end det resultat, som ligningen giver, og afhænger af forholdet mellem vindingernes længde l og diameter d :

Faktisk $B_0 <$ teoretisk B_0 :

5% hvis $l = 3d$

3% hvis $l = 4d$

2% hvis $l = 5d$

1% hvis $l = 7d$

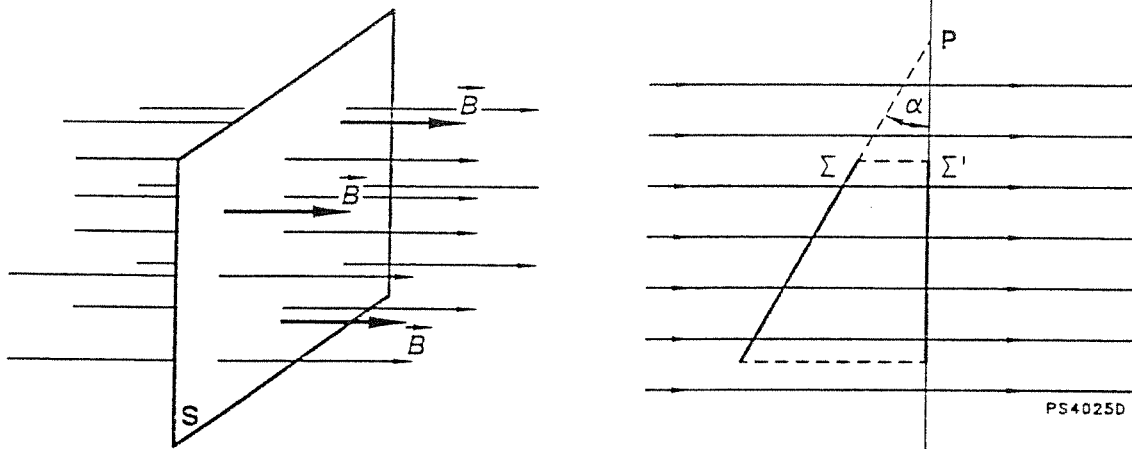
For at komme tæt på den faktiske værdi:

$$B_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} n_1 I \simeq 12,5 \cdot 10^{-7} n_1 I$$

$$\simeq \frac{12,5 n_1 I}{10.000.000} = \frac{n_1 I}{800.000}$$

E - MAGNETISK FLUX

Vi tager en plan flade, der er placeret i et ensartet magnetisk felt vinkelret på dette felts kraftlinier.



Fluxen Φ af magnetfeltets vektor gennem en plan flade anbragt vinkelret på dette felt defineres som produktet af feltet B gennem området S i fladen.

$$\Phi = B S$$

hvor: B angives i Tesla

S i m^2

Φ i Weber

I tilfælde af at fladen er skrå i forhold til feltlinierne:

$$\Phi = B S \cos \alpha$$

Her er α den vinkel, der dannes mellem fladens akse og den vinkelrette linie på feltlinjerne.

Hvis der er tale om en spole, er det tilstrækkeligt at gange fluxen i en vinding med antallet af vindinger N for at opnå værdien for den totale flux.

$\Phi = BS \cos \alpha$ i en vinding, samlet flux:

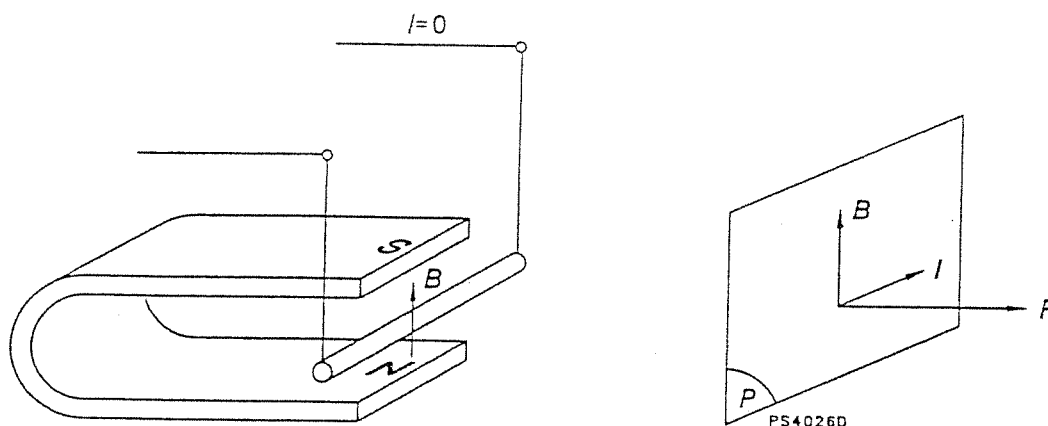
$$\Phi_T = N \Phi$$

Definition af Weber

Enheden for flux er Weber, symbol Wb. Det er den flux, der går gennem en plan flade på en kvadratmeter, når denne er anbragt vinkelret på linierne for et ensartet felt på en Tesla.

F - ELEKTROMAGNETISK KRAFT

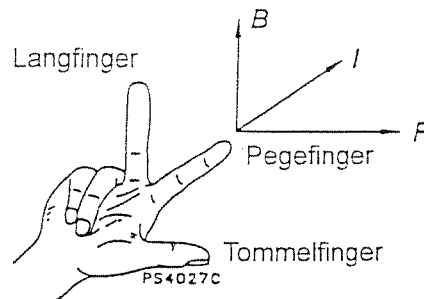
1 - Definition



En leder, der gennemstrømmes af en elektrisk strøm, og som er anbragt i et magnetisk felt, er underlagt en elektromagnetisk kraft \vec{F} , hvis angrebepunkt (?) befinder sig midt i den del af lederen, der påvirkes af feltet og af retningen. Vinklen i forhold til fladen P defineres af strømmens og af vektorens retning - felt \vec{B} .

2 - Højrehåndsreglen

Ved hjælp af denne regel kan man ud fra strømretningen bestemme retningen for „magnetfelt“-vektoren \vec{B} og vektoren for den „elektromagnetiske kraft“ \vec{F} .



Reglen om de tre fingre på højre hånd

3 - Laplaces lov

Modulet for elektromagnetisk kraft på en retliniet leder er proportional med:

- modulet for det magnetiske felt,
- styrken af den strøm, der går gennem lederen,
- denne leders længde,
- sinus for den absolutte værdi for den vinkel, der dannes af lederen og retningen vektor - felt.

$$F = B I l \sin \alpha$$

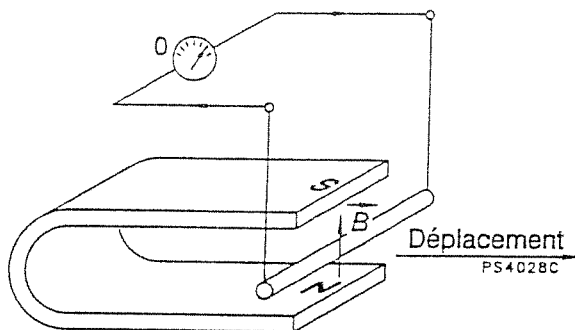
hvor: B angives i Tesla

I i ampere

l i meter og

F i Newton

G - ELEKTROMAGNETISK INDUKTION



På en leder, der bevæger sig i et magnetisk felt, opstår der i polerne en elektromotorisk kraft, som fremkalder en induceret strøm, når det elektriske kredsløb er lukket.

1 - Faradays Induktionslov

Enhver ændring af fluxen gennem en lukket elektrisk kreds udløser en induceret strøm. Udløsningen af denne strøm er sammenfaldende med fluxændringen. Hvis kredsen er åben, er der kun tale om induceret elektromotorisk kraft (f.e.m.).

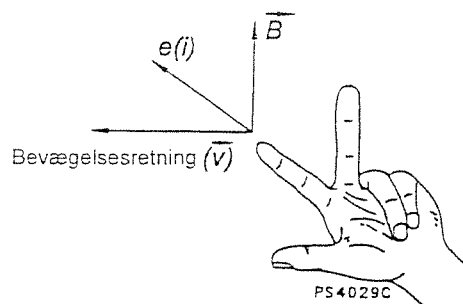
$\text{f.e.m. } E = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

Den inducerede strøm I afhænger af E og af modstanden i kredsen.

2 - Lenz' lov

Af retningen for den inducerede strøm følger, at den virkning, strømmen fremkalder, er modsat årsagen til at virkningen opstår.

3 - Venstrehandsreglen



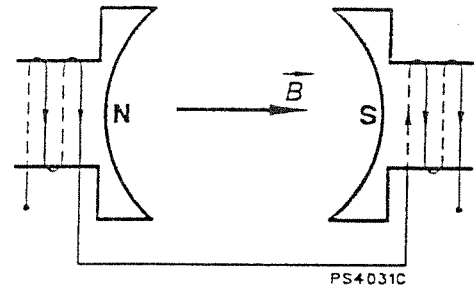
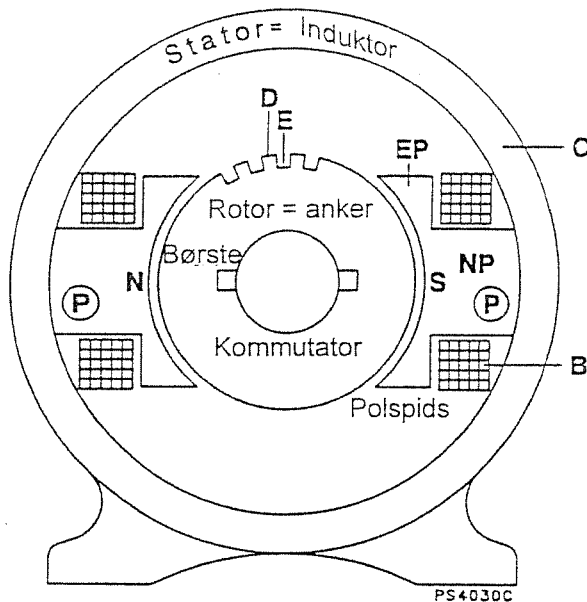
Tommelfingeren angiver lederens bevægelsesretning.

Pegefingeren angiver, hvilken retning strømmen ville have, hvis kredsen var lukket, samt retningen for den inducerede elektromagnetiske kraft.

Langfingeren viser retningen for vektoren \vec{B} (vektor for magnetfeltet).

II - TOPOLET VEKSELSTRØMSMASKINE

A - BESKRIVELSE



Sammenkobling af
induktionsspolerne

Forenklet fremstilling af vekselstrømmaskine

Denne maskine består af to hovedkomponenter:

- En stillestående del, statoren, der er en elektromagnet med funktion af induktor.
- En mobil del, rotoren, der er den drejende spindel med funktion af anker.

Induktoren består af et stel C, eller et statorhus, der holder alle de ubevægelige dele, to hovedpoler P og induktionsspolerne B, der er anbragt rundt om polerne. Disse spolars vikling er udført på en sådan måde, at en af polskoene EP er en nordpol og den anden en sydpol.

NB: NP = Polkerne

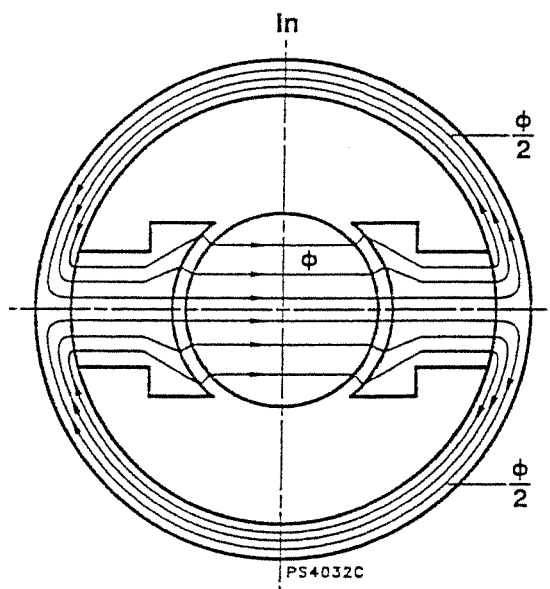
Ankeret er en enhed af cirkelformede stålplader med isolerende mellemlæg. I ankerets omkreds er der tilvirket noter E, hvori ankerets ledere skal ligge. Det resterende stålstykke mellem to noter kaldes en tand D.

Ankerets udvendige diameter er en anelse mindre end induktorens indvendige diameter. Denne forskel på nogle få millimeter kaldes en luftspalte.

B - MAGNETISK SPEKTRUM OG FLUX

1 - I ankerjernet

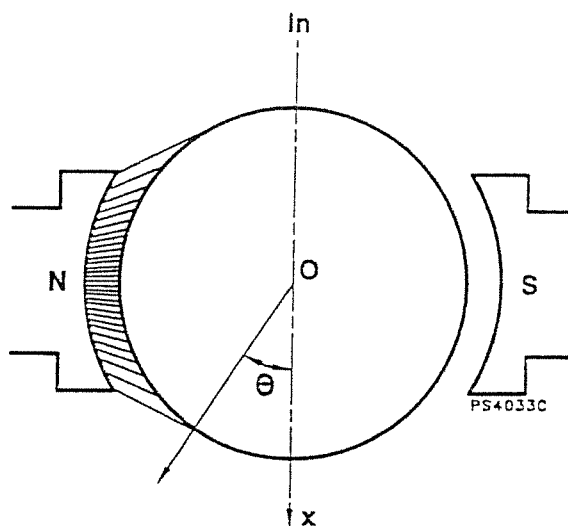
Feltlinierne udgår fra nordpolen, breder sig lidt ud i luftspalten, passerer gennem ankeret og ind i sydpolen. De vender tilbage til nordpolen gennem stellet to halvdele. Fluxen i stellet bliver således lig med halvdelen af fluxen under en pol. Vinkelret på polernes akse har vi det neutrale plan, der skærer figur a's flade i nul-linjen „l.n.“.



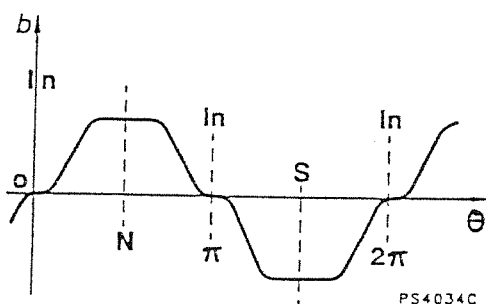
Figur a - Feltlinier

2 - I luftspalten

Polskoene er ikke helt koncentriske med ankeret, idet luftspalten er større og feltlinierne mindre tætte under polspidserne (figur b), og eftersom induktionen svækkes, når man bevæger sig fra polernes akse mod enderne. Den er nul på nul-linjen. Figur c angiver kurven b's (θ) omtrentlige forløb.



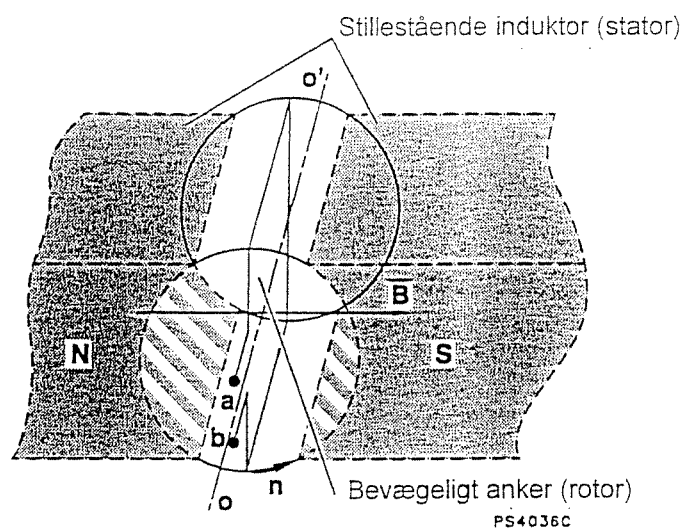
Figur b - Feltlinier i luftspalten



Figur c - Ændring af induktionen b i luftspalten i forhold til vinklen θ målt fra Ox på figur b.

C - FUNKTION SOM GENERATOR

1 - Princip



Induktoren tilføres elektrisk strøm og udsender således et magnetisk induktionsfelt
 →
 B. Eftersom man lader ankeret dreje, sker der en fluxændring, og derved skabes en induceret elektromotorisk kraft.

Man kan sige, at en leder foretager en fuld omdrejning på $\frac{1}{n}$ sekund,

hvorunder den to gange afbryder fluxen Φ (en gang under nordpolen og en gang under sydpolen). Herved får vi:

$$\Delta\Phi = 2\Phi \text{ med } \Delta t \Rightarrow \frac{1}{n} = e = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{2\Phi}{\frac{1}{n}} = 2n\Phi \text{ for en leder.}$$

For så vidt angår maskinen, skal e ganges med antallet af serielle ledere

$$\frac{N}{2} \Rightarrow E = \frac{N}{2} \times 2n\Phi =$$

$$\boxed{Nn\Phi}$$

hvor: n er udtryk for omdr/sek.

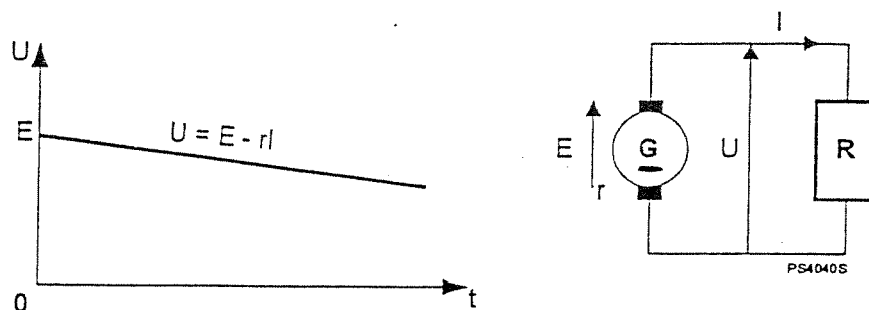
Φ for weber

E for Volt

Definition af den elektromotoriske kraft

Den elektromotoriske kraft E for en generator angives ved med åben kredsløb at aflæse et voltmeter, der er tilsluttet mellem dets poler. Når generatoren fremkalder en strømstyrke, hvilket betyder, at en strøm sluttet indvendigt, forårsager generatorens modstand r et ladetab rl . Dette fratrækkes den elektromotoriske kraft E , således at man får spændingen U i en lukket kredsløb.

$$U = E - rl$$

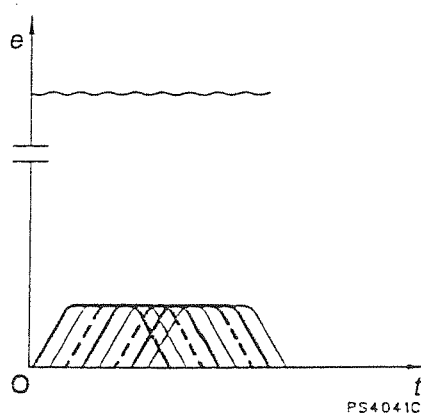


Den elektromotoriske krafts bølging

Som følge af kommutatoren ensrettes strømmen, men den er ikke jævn blot ensrettet. På grund af induktionsprincippet bliver den frembragte strøm i realiteten en vekselstrøm, og således begrænses kommutatorens funktion til alene at producere positive polariteter på børsterne.

Men da lederne følger efter hinanden i ankerets omkreds og er forskudte i forhold til hinanden, fremtræder de forskellige elektromotoriske kræfter ikke, som om vi kun havde to ledere (1 sløjfe). Ved maskinens udgang er den elektromotoriske kraft således kun let bølget.

Heraf kan logisk udledes, at jo flere lameller en kommutator har, jo svagere er dens bølging.



b) Effekt (for en maskine med fremmedmagnetisering)

- Tilført effekt:

- Mekanisk effekt fra motoren, der driver ankeret: P_{ma}
- Elektrisk effekt, som induktoren modtager fra den hjælpekilde, der tilfører den strøm: $P_e = ui$
- Samlet tilført effekt: $P_a = P_{ma} + ui$.

- Virkningsgrad:

$$P_u = UI$$

- Tab:

- Pr. joule-effekt i ankeret: $P_{jr} = RI^2$
- Pr. joule-effekt i induktoren $P_e = ui$
- Konstante tab $P_c = \text{mekaniske tab} + \text{tab i magnetisme}$

- Samlet elektrisk effekt:

Det er summen af nyttevirkningen og tabene pr. joule-effekt i ankeret
 $P_{et} = UI + RI^2 = (U + RI)I = EI$

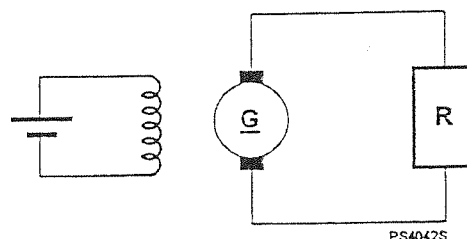
- Opgørelse

$$P_a = P_{ma} + ui = UI + RI^2 + ui + P_c = P_{et} + ui + P_c$$

- Virkningsgrad

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{U}{UI + RI^2 + ui + P_c}$$

Skematisk oversigt (med fremmedmagnetisering)

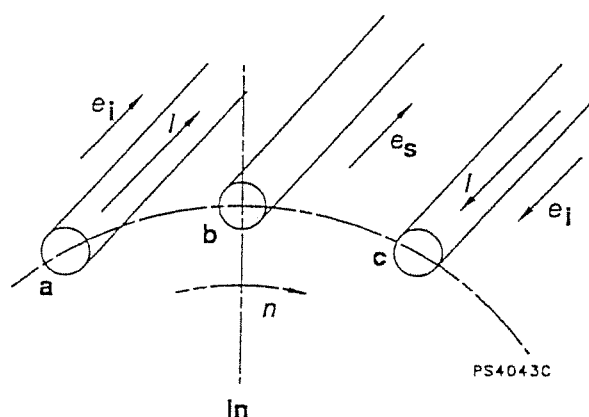


4 - Kommuteringsproblem

Skift mellem kommutatorens lameller, der passerer under børsterne, kaldes kommutering.

På det tidspunkt hvor en lamel forlader børsten, og indtil den efterfølgende lamel overtager pladsen, er kredsen afbrudt. Heraf opstår en selvinduktion, der fremkalder en elektrisk bue mellem lamellen og børsten. Hvis det skulle ske, at den foregående bue ikke er slukket, når en lamel forlader børsten, vil denne bue brede sig fra den ene lamel til den anden og forårsage kortslutning mellem alle lamellerne.

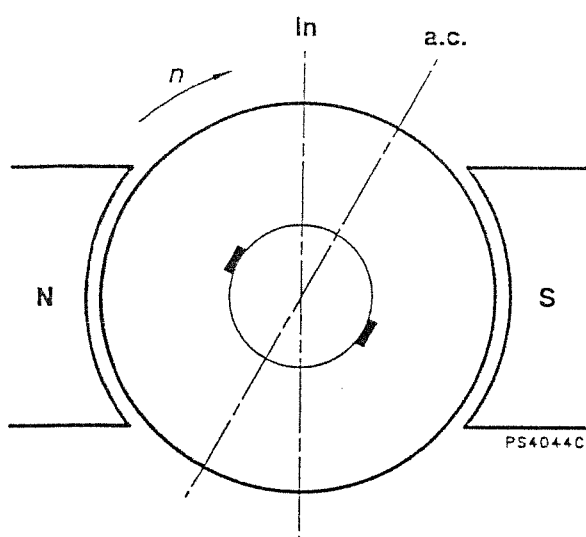
I princippet skal selvinduktionen ved kommutering modstilles en elektro motorisk kraft, der skal etablere den nye strøm.



Ovenstående tegning viser en leder før, under og efter den har passeret nul-linjen. Når lederen passerer nul-linjen, sker der kommutering og selvinduktion e_s . Efter at nul-linjen er passeret, vender strømmen tilbage sammen med den inducerede elektromotoriske kraft e_i , men i modsat retning. e_i modarbejder ganske vist e_s , men den er for svag, da den er for tæt ved nul-linjen.

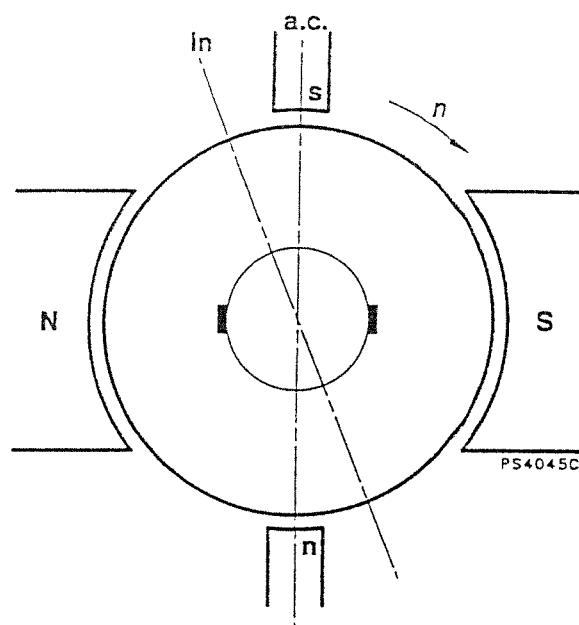
Løsningen er derfor at adskille kommuteringsaksen, hvor strømretningen vendes, fra nul-linjen, hvor retningen for den elektromotoriske kraft, der induceres af polerne, vendes.

Denne løsning kan materialiseres på to forskellige måder:



**Forskydning af børsterne
i omdrejningsretningen**

Kommuteringsaksen a.c. er forskudt i samme retning. Kommutteringen sker i et område, hvor den elektromotoriske kraft som følge af induktionspolerne ikke længere er nul.



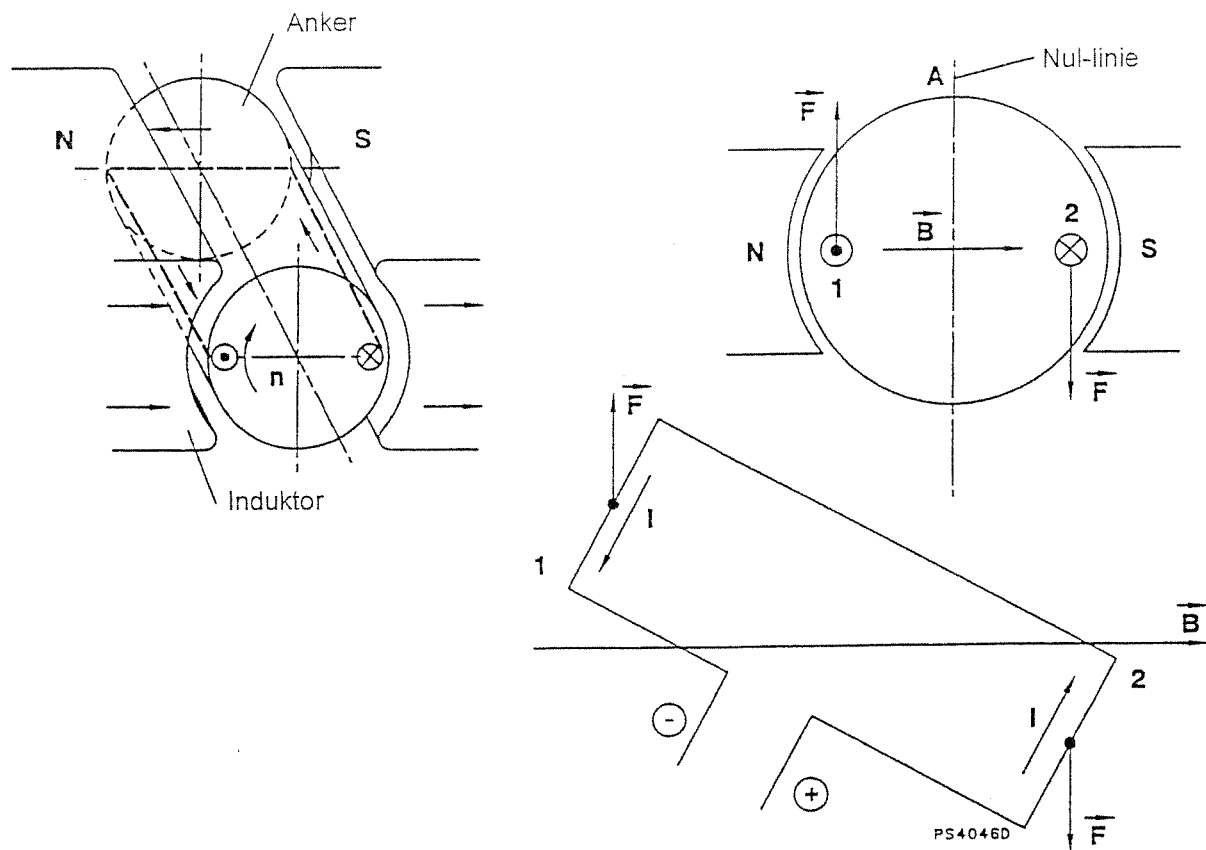
Vendepoler

Børsterne bevarer deres position. To vendepoler placeres vinkelret på hovedpolerne. Nul-linjen for alle polerne er vippet over i retning modsat omdrejningen, medens kommuteringsretningen er uændret. Lederne, der kommuterer, befinder sig i et område, hvor fluxen er gunstig.

Vendepolerne er serieforbundet med ankeret, og modstanden mellem ankerets poler er derfor større.

D - FUNKTION SOM MOTOR

1 - Princip



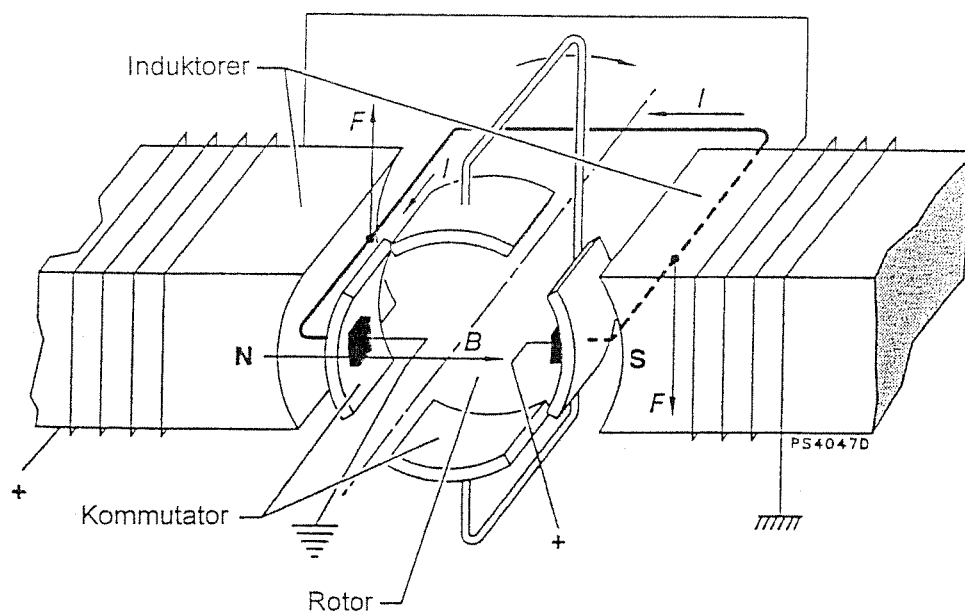
Ankeret (rotor) tilføres jævnstrøm ligesom induktoren (stator).

Vore to ledere (1) og (2), der gennemløbes af en strøm, og som befinder sig i magnetisk induktion, er underlagt en elektromagnetisk kraft.

Disse to kræfter danner et drejningsmoment for motoren, der får vindingen til at dreje.

Når lederen (1) kommer til A, skal den elektromagnetiske kraft skifte retning, for at omdrejningsbevægelsen kan fortsætte.

For at kraften kan skifte retning, skal strømmen vende. Dette er kommutatorens opgave.



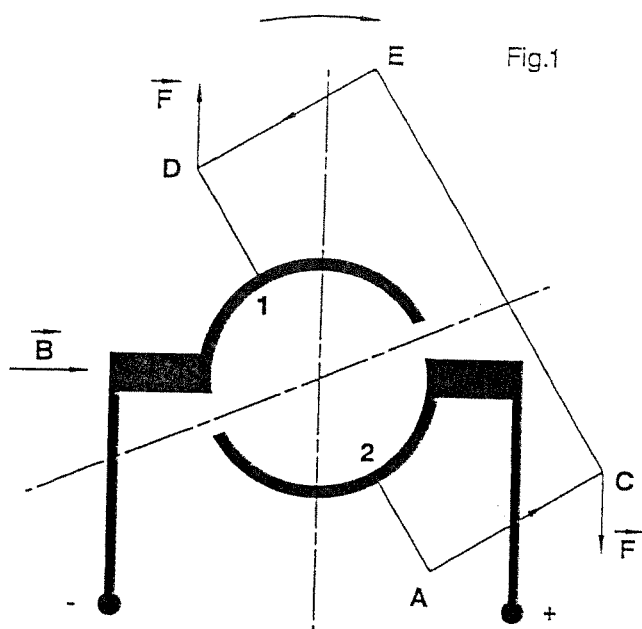


Fig.1

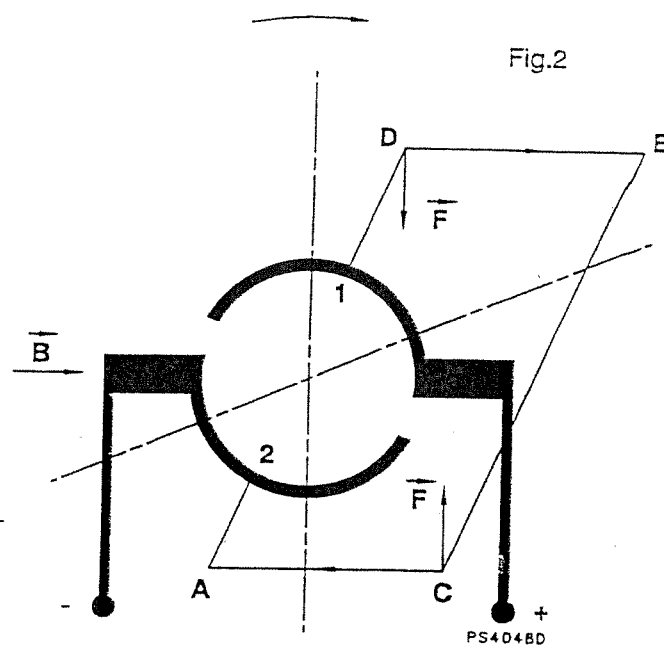


Fig.2

Figur 1: Lamellen (2) er placeret under børsten (+) → positiv. Strømmen løber igennem viklingen i retningen A C E D.

Figur 2: Lamellen (2) er placeret under børsten (-) → negativ. Strømmen løber igennem viklingen i retningen D E C A og vendes. De elektromagnetiske kræfter vender samtidig med strømmen.

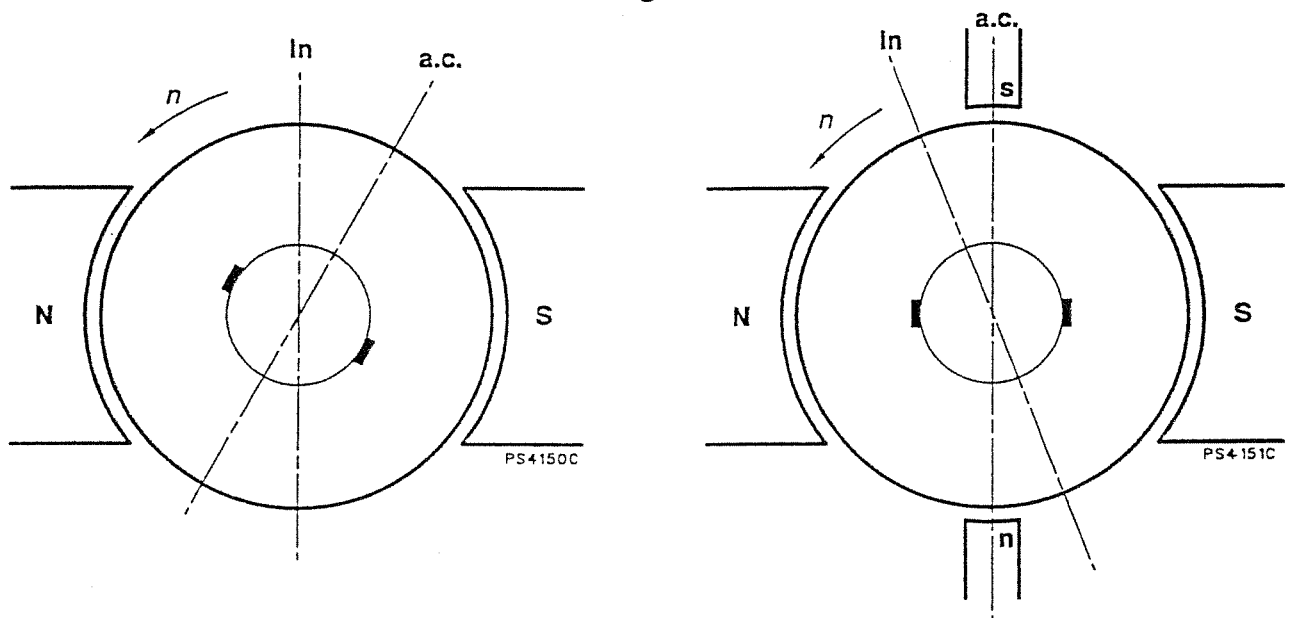
Specielt: kommuteringen

Fænomenet viser sig også i motorfunktion. Med en generator, der drejede i en given retning, havde vi for at lette kommuteringen enten forskudt børsterne i om drejningsretningen eller indsat vendepoler.

Hvis maskinen fungerer som motor med en og samme strømrøtning, drejer den i modsat retning, den elektromotoriske kommuteringskraft vendes og „hjælpemidlerne“ skal også vendes. Men:

- dels er børsterne nu forskudt „bagud“ (figur a),
- dels „følger“ en vendepol en hovedpol med samme navn (figur b).

Børsternes forskydning eller vendepolernes vikling kan således være bestemt i forbindelse med konstruktionen, uden at der er taget hensyn til maskinens anvendelse eller - hvilket ikke må glemmes - til dens omdrejningsretning.

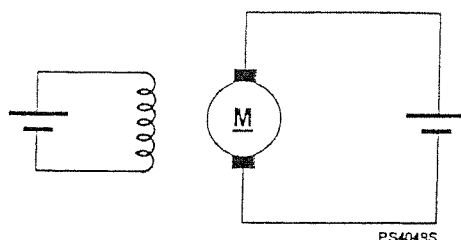


Figur a - Børsterne er forskudt bagud

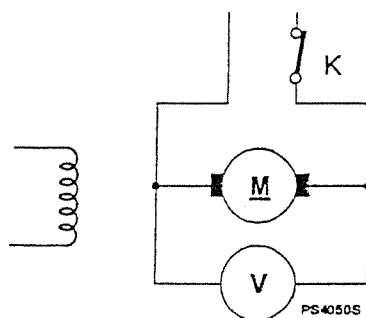
Figur b - En vendepol følger en hovedpol med samme navn

2 - Elektriske love gældende for en topolet jævnstrømsmotor

- a) Skematisk fremstilling (med fremmedmagnetisering)



- b) Mod-elektromotorisk kraft



En motor arbejder. På et voltmeter tilkoblet ankerets poler aflæser vi som altid forsyningsspændingen, fx 120 V. Hvis vi lukker op for kontakten K uden at afbryde magnetiseringen, strømforsynes ankeret ikke længere, men voltmeteret angiver stadig en spænding i samme retning på 118 V på tidspunktet for åbningen. Denne spænding mindskes, efterhånden som motoren arbejder langsommere og bliver nul, når den standser. Dette forekommer helt normalt, idet motoren på grund af inertien ikke standser øjeblikkeligt, og induktoren, som strømforsynes, fungerer som generator. Den aflæste spænding er således en elektromotorisk kraft E .

Når ankeret strømforsynes, er motoren modtager, og dens elektromotoriske kraft, der stadig er til stede, går imod forsyningsspændingen. Da den i dette tilfælde har modsat retning, kan den ikke måles. Man benævner den „mod-elektromotorisk kraft“, skrevet som E' .

Forsyningsspændingen U skal derfor udligne E' sammen med det tab, der forekommer, når strømmen I påvirker motorens interne modstand r' .

Definition

Når spændingen U tilføres en modtager, udligner den modtagerens mod-elektromotoriske kraft E' og det tab, som strømstyrken I tilføres, når den passerer gennem modtageren med modstanden r' .

$$U = E' + r' I$$

og

$$E' = N n \Phi$$

hvor: E' = mod-elektromotorisk kraft i volt

N = antal vindinger

n = omdrejningshastighed i omdr/sek.

Φ = flux under en pol i weber

r' = ankerets modstand i ohm

I = ankerets forbrug af strømstyrke i ampere

c) Omdrejningshastighed

$$E' = N n \Phi \Rightarrow n = \frac{E'}{N \Phi}, \text{ men } E' = U - r' I \Rightarrow$$

$$n = \frac{U - r' I}{N \Phi}$$

Vi konstaterer, at N og r' er konstanter.

Hvis man vil regulere omdrejningshastigheden ubelastet, med meget lille strømforbrug I_0 og en ubetydelig $r' I$, finder man, at $E' \simeq U$, idet motoren ikke har noget at drive frem og mister sin egenskab af modtager \Rightarrow
 $n = \frac{U}{N \Phi}$.

$N \Phi$

Det er altså ved at bestemme en præcis værdi for Φ , at vi opnår den ønskede omdrejningshastighed uden belastning for en konstant forsyningsspænding U .

NB: Gennem ligningen, hvis $\Phi \searrow \Rightarrow n \rightarrow \infty$

Magnetiseringen må derfor ikke afbrydes, hvis ankeret er under spænding, da motoren vil løbe løbsk.

c) Effekt (P) og drejningsmoment

- Der er to viklingsveje i ankeret \rightarrow i hver leder løber en strøm $I' = \frac{I}{2}$, hvor ankeret forbruger en strøm I.

Når lederen bevæger sig fra den ene yderposition til den anden, afbryder den hele fluxen fra en pol. Det udførte arbejde bliver således:

$$W = I' \Delta\Phi = \frac{I\Phi}{2}$$

Dette arbejde udføres, medens der foretages en halv omdrejning:

$$\Delta t = \frac{1}{2n}$$

Der opstår en effekt på:

$$P = \frac{I\Phi}{2} \div \left(\frac{1}{2n}\right) \quad (P = \frac{W}{E})$$

$$\Rightarrow P = nI\Phi$$

Den effekt, der fremkaldes af samtlige ledere N bliver:

$$P = NnI\Phi \text{ og dermed får vi:}$$

Den elektriske virkningsgrad (P_{eu}):

$$P_{eu} = E'I$$

- Med hensyn til drejningsmomentet gentager vi den mekaniske formel:

$$P = T\Omega \quad \begin{array}{l} T \text{ angives i mN} \\ \Omega \text{ angives i rad/s} \\ P \text{ i Watt} \end{array}$$

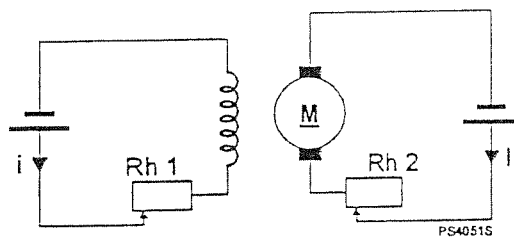
Hermed får vi for vores motor:

$$T = \frac{P}{\Omega} = \frac{E'I}{\Omega} = \frac{NnI\Phi}{\Omega} \text{ og } \Omega = 2\pi n \Rightarrow T = \frac{NnI\Phi}{2\pi n}$$

$$\frac{N}{2\pi} I\Phi$$

3 - Funktion for en motor med fremmedmagnetisering (med konstant forsyningsspænding)

a) Montering



Rh 1: Reostat for feltregulering

Rh 2: Startreostat

b) Krav til en startreostat

Ved ankerets poler: $U = E' + r' I$ men ved start $E' = 0$ (motoren opfører sig som en ren modstand).

Hermed får vi: $U = r' I_d$ (I_d = styrke ved start)

$$\Rightarrow I_d = \frac{U}{r'}$$

I_d er meget kraftig og kan således beskadige motoren. Derfor er det nødvendigt at mindske den ved at tilføje en yderligere modstand R_d i kredsen ved start.

$$\Rightarrow I_d = \frac{U}{r' + R_d}$$

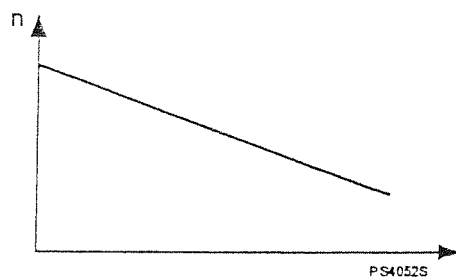
Uden for start: $I = \frac{U - E'}{r'} = \frac{U - Nn\Phi}{r'}$ og således bliver

$I = f(n)$ for konstant U og Φ

c) Krav til en reostat for feltregulering

Hvis man vil ændre motorens omdrejningshastighed, skal man kunne ændre induktorens flux og dermed påvirke feltstrømmen.

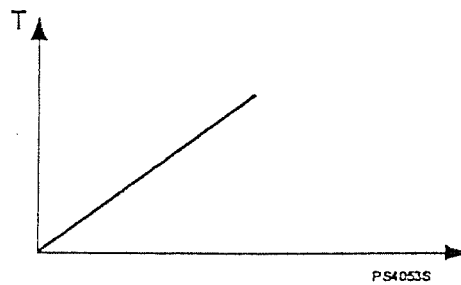
d) Omdrejningshastighed



for konstant U , N og Φ

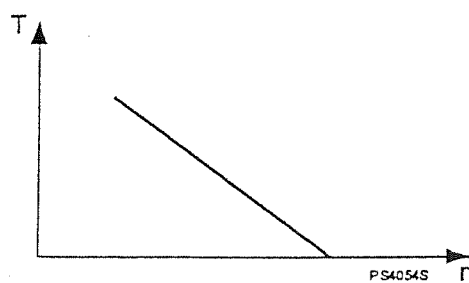
$$n = \frac{U - r'I}{N\Phi} = kI$$

e) Drejningsmoment



for konstant U og Φ

$$T = \frac{(N\Phi)I}{2\pi} = kI$$



for konstant U og Φ

$$T = kI = k \frac{U - E'}{r'} = k \frac{U - Nn\Phi}{r'}$$

f) Energioppgørelse

• Tilført effekt

- Gennem ankeret $\rightarrow UI$ - Gennem induktoren $\rightarrow u_i$ - I alt $\rightarrow P_a = UI + u_i$

• Tab

- Pr. joule-effekt i ankeret $r'I^2$ - Pr. joule-effekt i induktoren: u_i - Konstante $\rightarrow P_c$

• Mekanisk virkningsgrad

$$P_u = P_a - \text{tab} = (UI + u_i) - (r'I^2 + u_i + p_c) = UI - r'I^2 - p_c$$

$$\text{men } UI - r'I^2 = (U - r'I) I = E'I = P_{eu}$$

$$P_u = P_{eu} - p_c$$

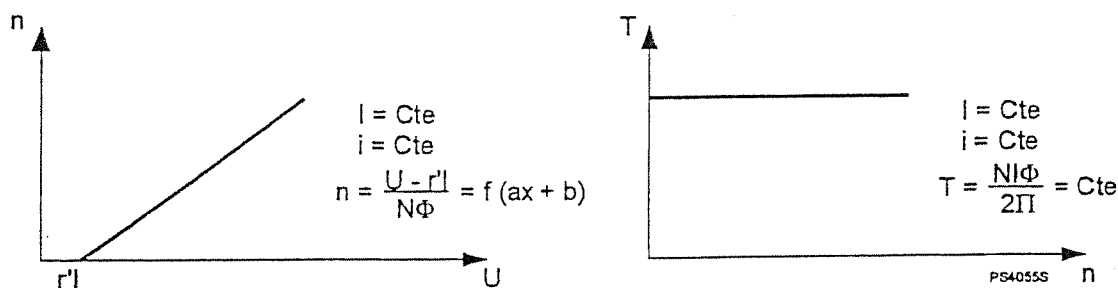
• Nytttevirkning

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_{eu} - p_c}{UI + u_i}$$

4 - Funktion for en motor med fremmedmagnetisering og variabel spænding

Når ankeret tilføres konstant spænding, er det område, hvor omdrejningshastigheden kan reguleres ved påvirkning af feltstrømmen begrænset. Desuden medfører mindskelsen af feltstrømmen, at fluxen og således også momentet mindskes. Endelig viser det sig, at en startmodstand er påkrævet.

Ved at tilføre ankeret regulerbar spænding elimineres disse ulemper, og samtidig kan motoren fungere med konstant induceret strøm, hvilket med en ikke variabel magnetisering ligeledes giver et konstant moment.



I teorien er omdrejningshastigheden nul, så længe $U < r'I$, hvorefter starten fremkaldes når $U = r'I$. Dernæst øges frekvensen efter behov. Man må normalt ikke komme over den nominelle spænding UN , hvor man opnår den nominelle frekvens nN , idet ankeret ikke tåler overspænding.

Fra UN er det derfor nødvendigt at justere feltstrømmen for fortsat at kunne variere omdrejningshastigheden på bekostning af momentet.

5 - Formler for en flerpolet motor

Med: $a \rightarrow$ antal ankerstrømveje

$p \rightarrow$ antal polsæt

$$E' = \frac{p}{a} N n \Phi = k n \Phi$$

$$P_{eu} = E' I = \frac{p}{a} N n I \Phi = k n \Phi I$$

$$n = \frac{a}{p} \frac{E'}{N \Phi} = \frac{a}{p} \times \frac{U - r' I}{N \Phi} = k \frac{U - r' I}{\Phi} \quad T = \frac{P_{eu}}{\Omega} = \frac{\frac{p}{a} N n I \Phi}{2\pi n} = \frac{p}{a} \times \frac{N}{2\pi} I \Phi = k \Phi I$$

6 - Bremsning af en motor uden tilbageføring (tomgang)

Når man lukker op for afbryderen, der strømforsyner ankeret i en motor, kan alene friktionerne fremkalde en flere minutter lang standsning.

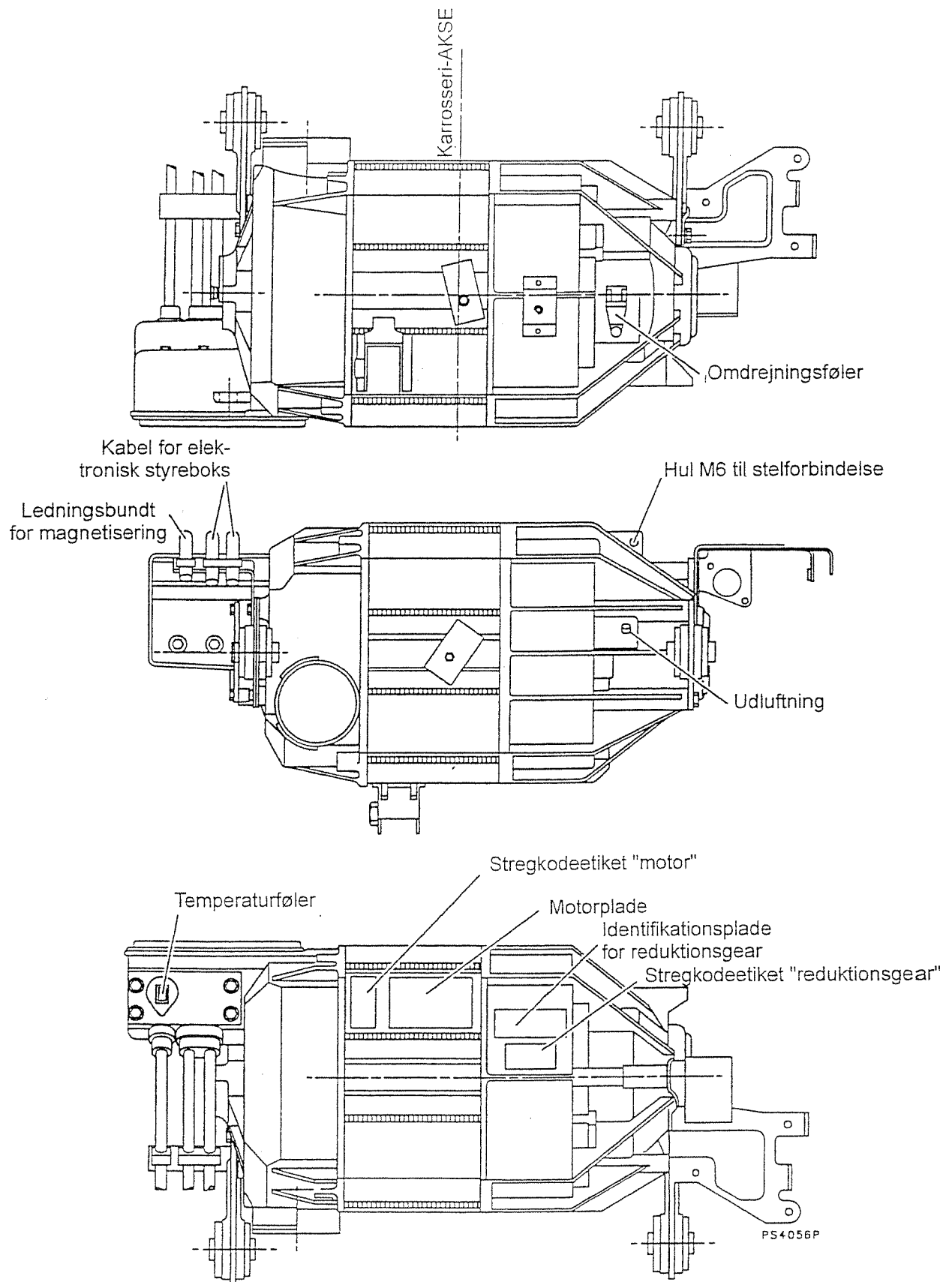
Hvis magnetiseringen ikke er afbrudt, eksisterer den mod-elektromotoriske kraft, der nu er blevet til elektromotorisk kraft, stadig. Motoren, der drives af sin egen inertie samt inertien fra den maskine, den er tilkoblet, fungerer som generator, som kan måles (?) på en modstand (reostat). Den energi, der udsendes som varme i modstanden, tages af den kinetiske energi, der mindskes ligesom frekvensen.

Hvis der er tale om en motor med fremmedmagnetisering, er det tilstrækkeligt at fastholde induktorens tilslutning til det net, den fik strøm fra, og der vil ikke være nogen startproblemer.

MOTOR/GEARKASSE-ENHED

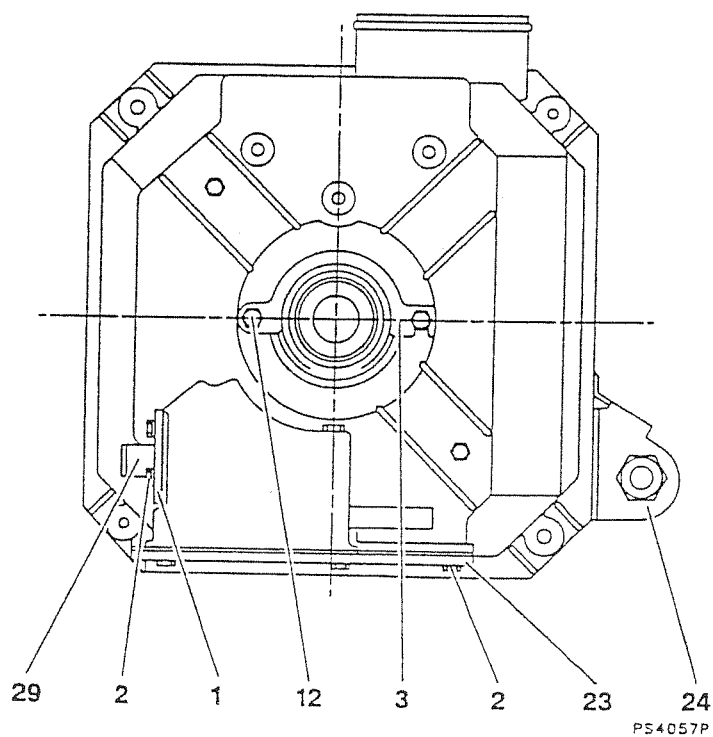
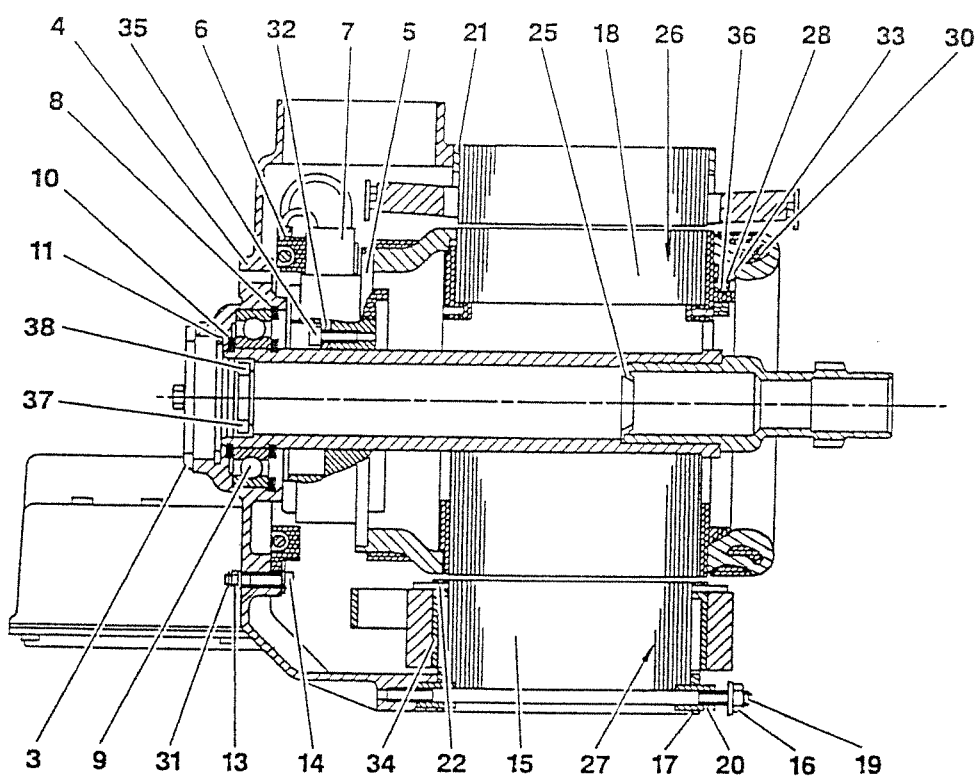
MOTOR/GEARKASSE-ENHED

- Type SA 13.
- Bestående af en motor og et reduktionsgear.
- Vægt: 84 kg.
- Motoren køles af en motorventilator med to hastigheder. Den starter i 1. hastighed så snart tændingskontakten tilsluttes.



I - MOTOREN

A - BESKRIVELSE

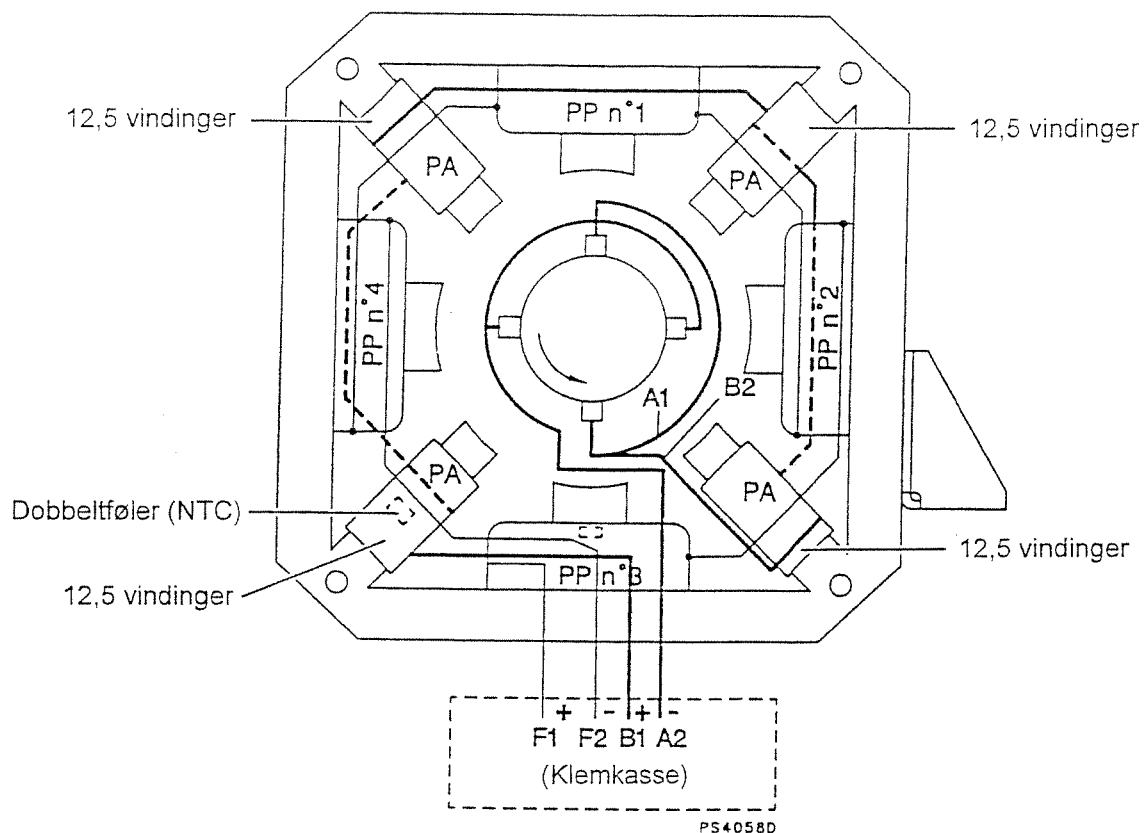


KOMPONENTFORTEGNELSE

- 1 - Monteringsplade for kabel til temperaturføler
- 2 - Monteringsbolt for følerplade og dæksel
- 3 - Beslag til fastholdelse af kugleleje
- 4 - Kommutatorhus
- 5 - Kommutator
- 6 - Børsteholderkrans (?)
- 7 - Børster
- 8 - Indvendig låsering for montering af kugleleje i kommutatorhus
- 9 - Kugleleje
- 10 - Udvendig låsering for montering af kugleleje på ankeraksel
- 11 - Indvendig låsering for montering af kugleleje på kardanaxsel
- 12 - Monteringsbolt for beslag til fastholdelse af kugleleje
- 13 - U-formet låsemøtrik (?) for tandkrans
- 14 - Pladebolt (?)
- 15 - Statorvikling
- 16 - Møtrik for samlestag (?)
- 17 - Endeplade
- 18 - Ankervikling
- 19 - Samlestang (?)
- 20 - Slebet bøsning
- 21 - Isolering for enden af anker mod kommutator
- 22 - Blokeringsstap for vendepol
- 23 - Dæksel for polklemmer til motor
- 24 - Holder for elastisk ophæng til motorstøtte
- 25 - Deflektorskive
- 26 - Ankerplade
- 27 - Statorplade
- 28 - Isolering for enden af anker mod indgangsaksel
- 29 - Kabel til føler for motortemperatur

- 30 - Indvendig forstærkningsring
- 31 - Spændebånd for fremspring
- 32 - Afbalanceringsklods
- 33 - Fix Rapid (afbalanceringskiver)
- 34 - Blokeringskive
- 35 - Monteringsbolt for afbalanceringsklods
- 36 - Afbalanceringskive
- 37 - Læbepakdåse
- 38 - Flad skive

1 - Forbindelser



F1: Rødt kabel 2,5 mm²

F2: Blåt kabel 2,5 mm²

B1: Hvidt kabel 25 mm²

A2: Hvidt kabel 25 mm²

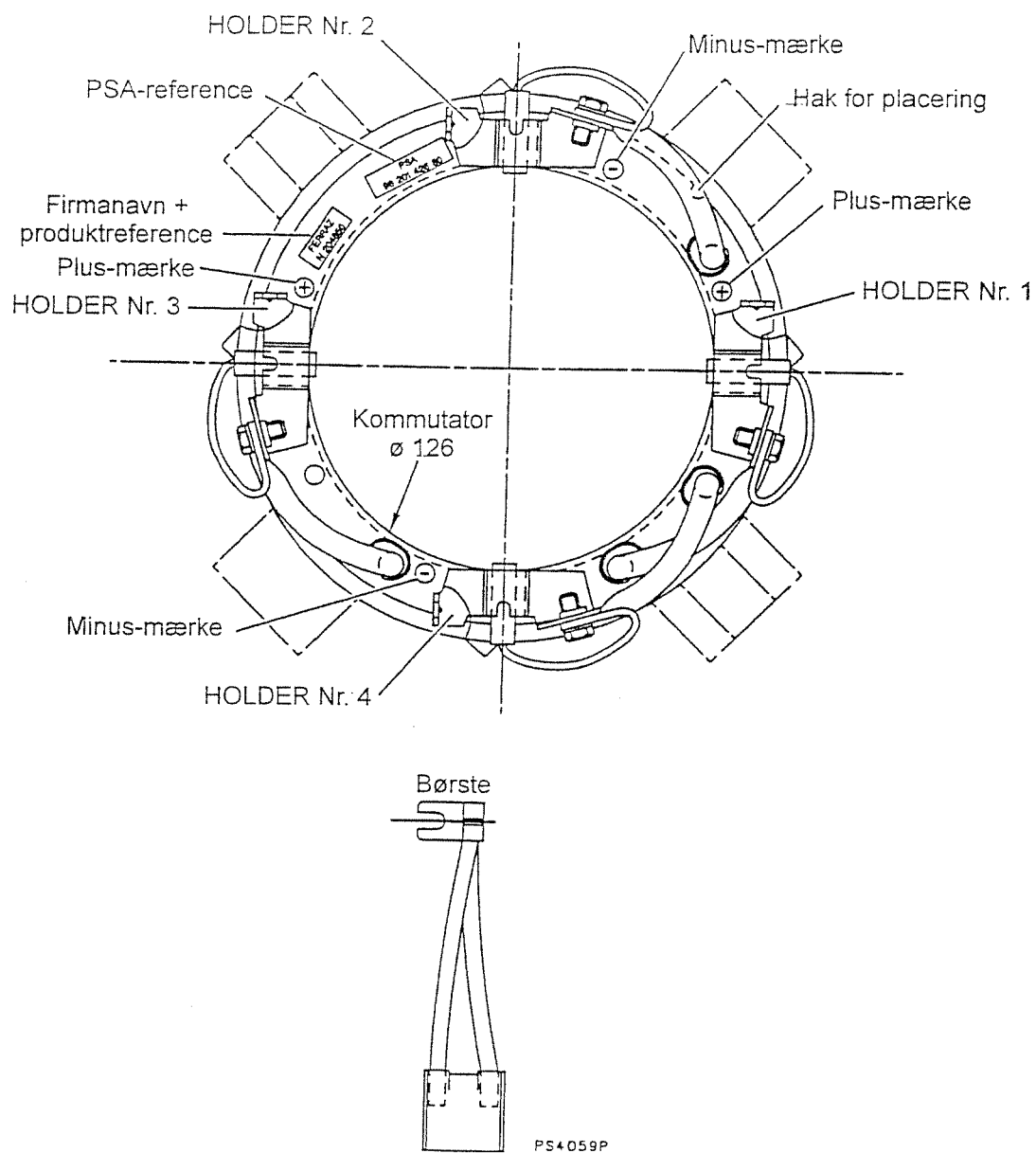
PP-forbindelser (serie) kontrollerer modstanden = 5,5 Ω

PA-forbindelser (serie) kontrollerer modstanden = 0,0130 Ω

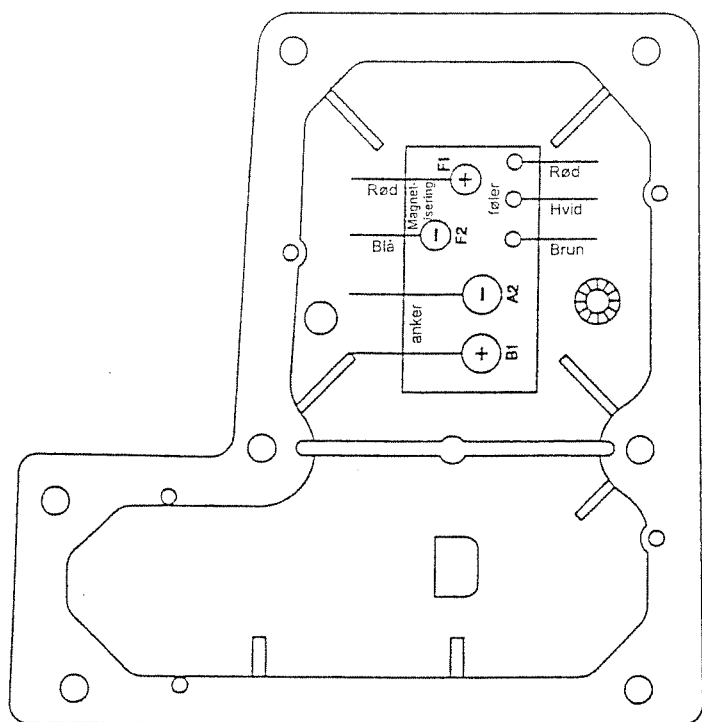
PP = Hovedpoler

PA = Vendepoler

2 - Børsteholderkrans



3 - Dækselplade for motorpoler






PS4060D

B - KARAKTERISTIKA

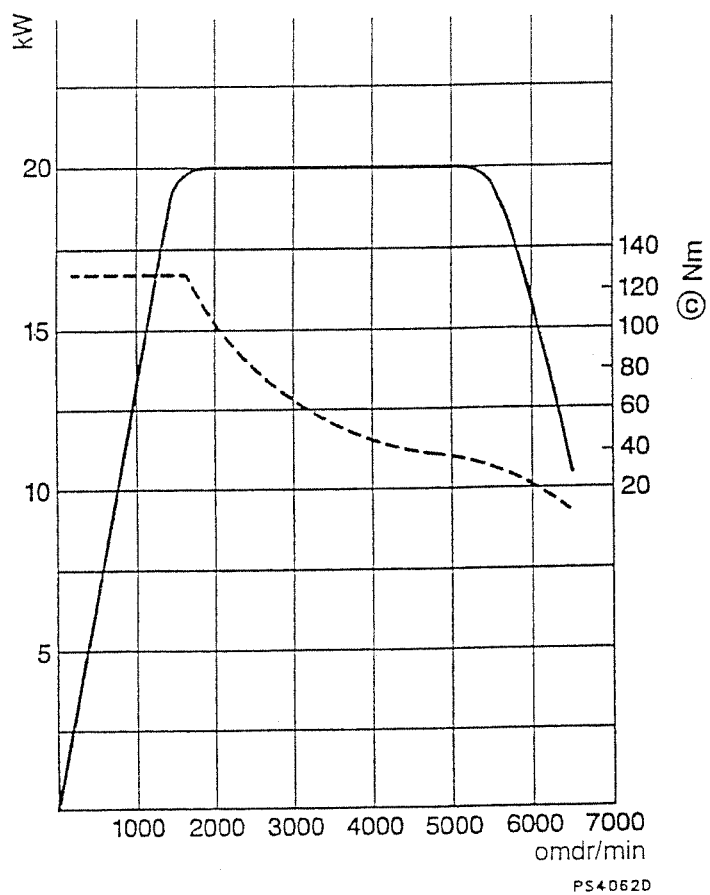
- Mærke: LEROY-SOMER
- Type: ZAA
- Princip: Jævnstrømsmotor med fremmedmagnetisering
- Aktiv længde for ankerjern: 130 mm
- Omdrejningsretning: Mod uret set fra kommutatoren
- Nominel effekt: 11 kW fra 1600 til 6500 omdr/min
- Max. effekt: 20 kW fra 1600 til 5500 omdr/min
- Max. moment: 127 mN fra 0 til 1600 omdr/min
- Max. omdrejningshastighed: 6500 omdr/min
- Sikkerhedssystem for overdrejning: 6700 omdr/min (begrænses elektronisk)
- Nominel ankerspænding: 120 V
- Magnetiseringsspænding: 90 V
- Nominel ankerspænding: 110 A ved permanent omdrejningshastighed → 11 kW
- Max. ankerspænding: 200 A ved „5 min.“-omdrejningshastighed → 20 kW
- Max. feltstrøm: 11 A
- Antal børster: 4
- Vægt: 72 kg
- Dimensioner: L x l x h = 450 x 264 x 264

Motorplade

				MOTEUR				LEROY-SOMER	
		A COURANT CONTINU		A EXCITATION SEPARÉE					
FAB.		TYPE REG.							
○ TYPE	SA13	NUM.		○					
PUIS.	11 kW	REG.	1.600min						
INDUCTEUR	U	90 V	I	11 A					
INDUIT	U	120 V	I	110 A					
CLASSE	H	PROTECTION	IP 24						

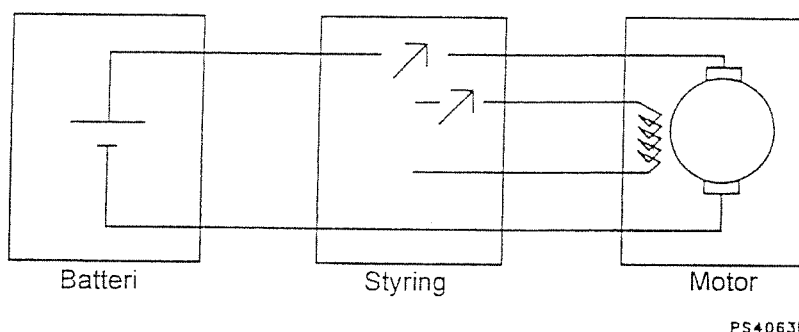
PS4061C

C - MOMENT/EFFEKT-KURVER I FORHOLD TIL OMDREJNINGSHASTIGHED



D - PRINCIP FOR ÆNDRING AF OMDREJNINGSHASTIGHEDEN

Motoren er af typen jævnstrømsmotor med fremmedmagnetisering.



Omdrejningshastigheden for en sådan motor kan styres ved ændring af feltstrømmen eller af forsyningsspændingen til ankeret.

- Ændring af ankerspænding U : Jo mere U stiger, desto hurtigere drejer motoren, men når U ved en konstant feltstrøm, når forsyningsbatteriets nominelle værdi, arbejder motoren ved en nominel hastighed på ca. 1600 omdr/min.
- Ændring af magnetisering i : Det er tilstrækkeligt at mindske i , dvs. induktorens flux, for at øge omdrejningshastigheden, men ved størst mulig flux vil omdrejningshastighedens nominelle værdi være ca. 1600 omdr/min. Det er ikke muligt at opnå en lavere omdrejningshastighed.

Det mest interessante i denne fremstilling vil være at udnytte feltstrømmen, men da motoren arbejder permanent, og da man uden gearkasse ikke har noget dødpunkt, må man for at undgå at vognen kun kan køre fremad (?) ligeledes udnytte ankerspændingen.

Løsningen bliver som følger:

Motoren strømforsynes kun, når føreren træder på speederen.

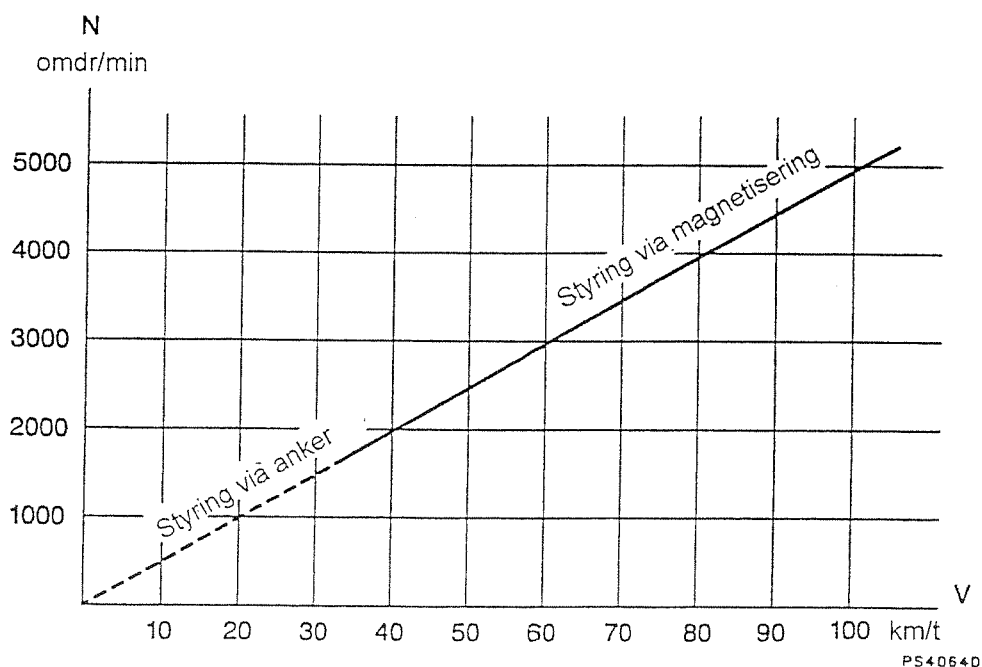
Så snart føreren træder på speederen, modtager induktoren en konstant strøm med fast værdi. Ankeret tilføres også en konstant strøm, hvis værdi afhænger af speederens position (variabel ankerspænding (U) f (I)) i området fra 0 til 1600 omdr/min.

Fra denne nominelle omdrejningshastighed strømforsynes ankeret ved traktions batteriets nominelle spænding.

Men det er feltstrømmen, der tilpasses i forhold til den ønskede ankerstrøm, der stadig afhænger af speederens position.

For at øge motorens omdrejningshastighed kommer vi derfor frem til følgende løsning:

- fra 0 til 1600 omdr/min \rightarrow U for anker øges og dermed I for anker med en nominel magnetisering i .
- fra 1600 til 5500 omdr/min \rightarrow i magnetisering mindskes med nominel U for anker.



II - REDUKTIONSGEARET

A - KARAKTERISTIKA

PLANETGEAR

UDVEKSLINGSFORHOLD

7,2

INDGANG

Max. moment

127 Nm

Max. omdrejningshastighed

6500 omdr/min

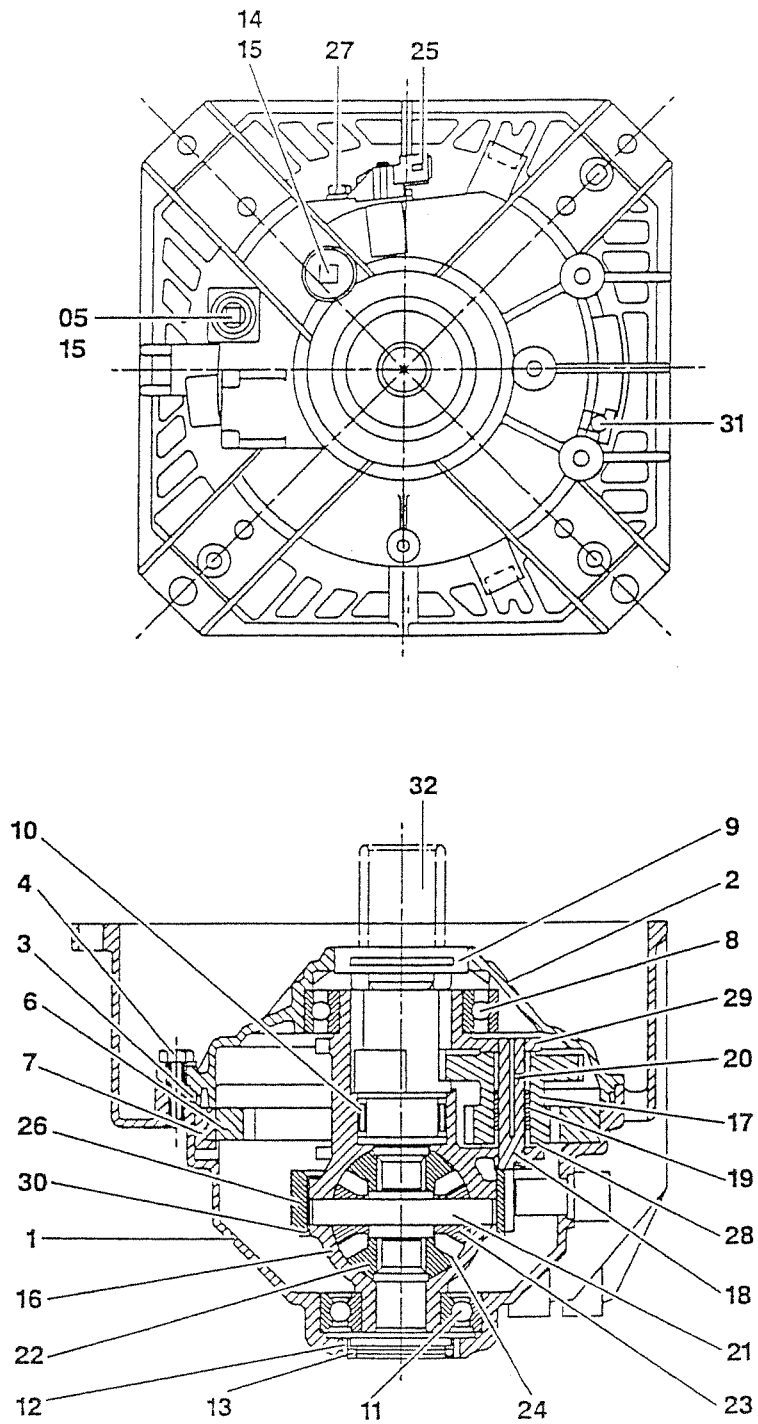
VÆGT

12 kg

FABRIKAT

STA

B - BESKRIVELSE



PS4065P

KOMPONENTFORTEGNELSE

- 1 - Reduktionsgearhus ?
- 2 - Dæksel for gearhus
- 3 - Pakdåse, dæksel for gearhus
- 4 - Monteringsbolt for dæksel
- 5 - Aftapningsprop
- 6 - Yderring for reduktionsgear
- 7 - Not
- 8 - Kugleleje
- 9 - Læbepakdåse mod dæksel
- 10 - Nålebøsning
- 11 - Kugleleje
- 12 - Bølgeskive
- 13 - Læbepakdåse mod udgang
- 14 - Påfyldningsdæksel
- 15 - Pakdåse
- 16 - Differentialehus
- 17 - Planethjul
- 18 - Akse for planethjul i reduktionsgear
- 19 - Mellemlade
- 20 - Nål
- 21 - Akse for planethjul og differentiale
- 22 - Solhjul
- 23 - Planethjul
- 24 - Friktionsboks ?
- 25 - Omdrejningsføler
- 26 - Fonisk hjul
- 27 - Monteringsbolt for føler
- 28 - Friktionsskiver for satellithjul
- 29 - Friktionsskiver for satellithjul
- 30 - Stopring for fonisk hjul
- 31 - Udluftning
- 32 - Indgangsaksel for reduktionsgear

ELEKTRONISK STYREBOKS

ELEKTRONISK STYREBOKS

I - PRÆSENTATION

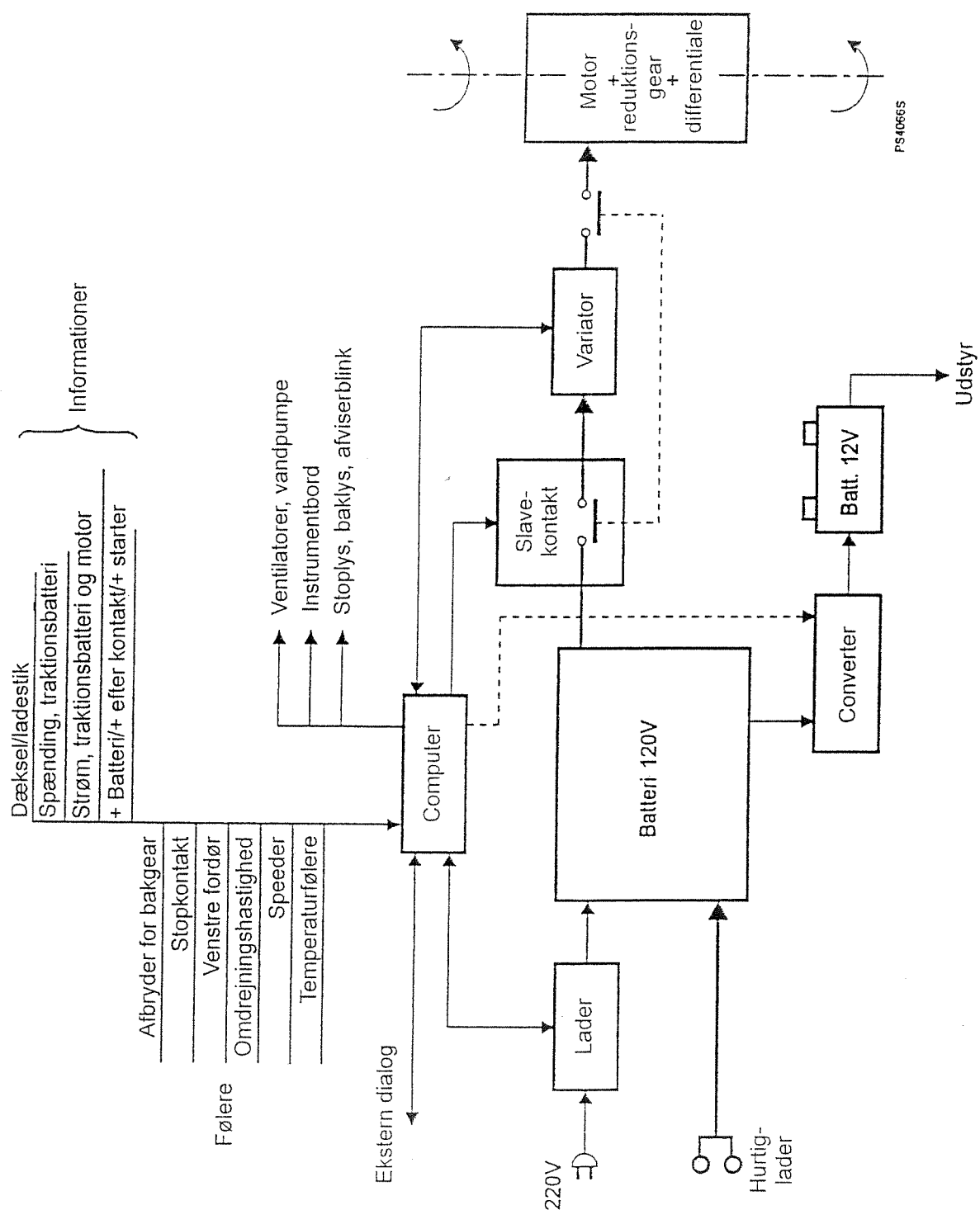
Den elektroniske styreboks styrer de forskellige komponenter, der sikrer og medvirker til bilens elektriske fremdrivning:

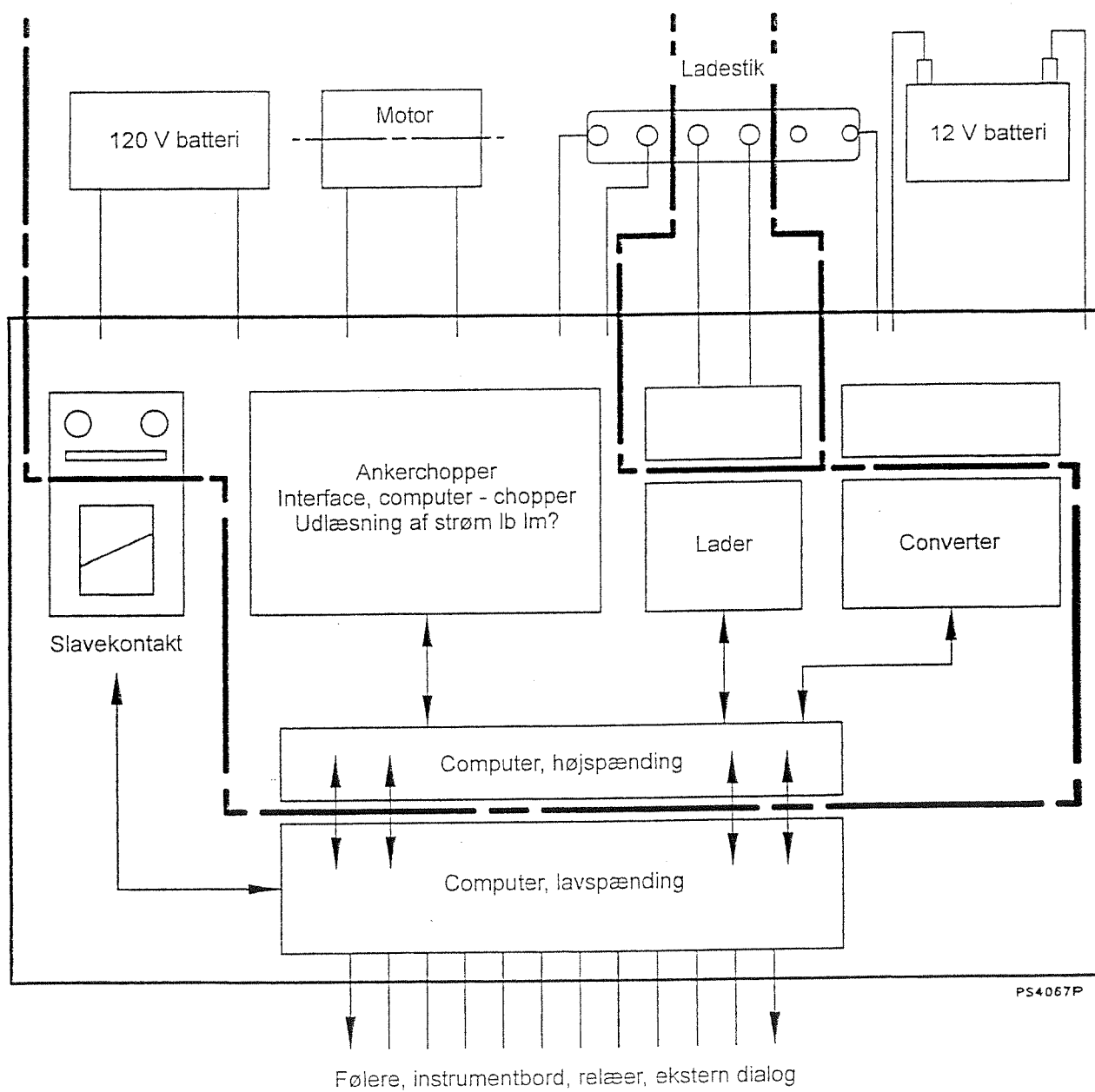
- Fremdrivningsdelen (regulering af motoren).
- Energidelen (traktionsbatteriet).
- De forskellige følere.
- Sikkerhedsdelen.
- Kontrollamper og målere.
- Ladedelen.
- Energikilden 12 V.
- Relæer og aktivatorer.
- Overvågnings- og diagnosticeringssystem i bilen.

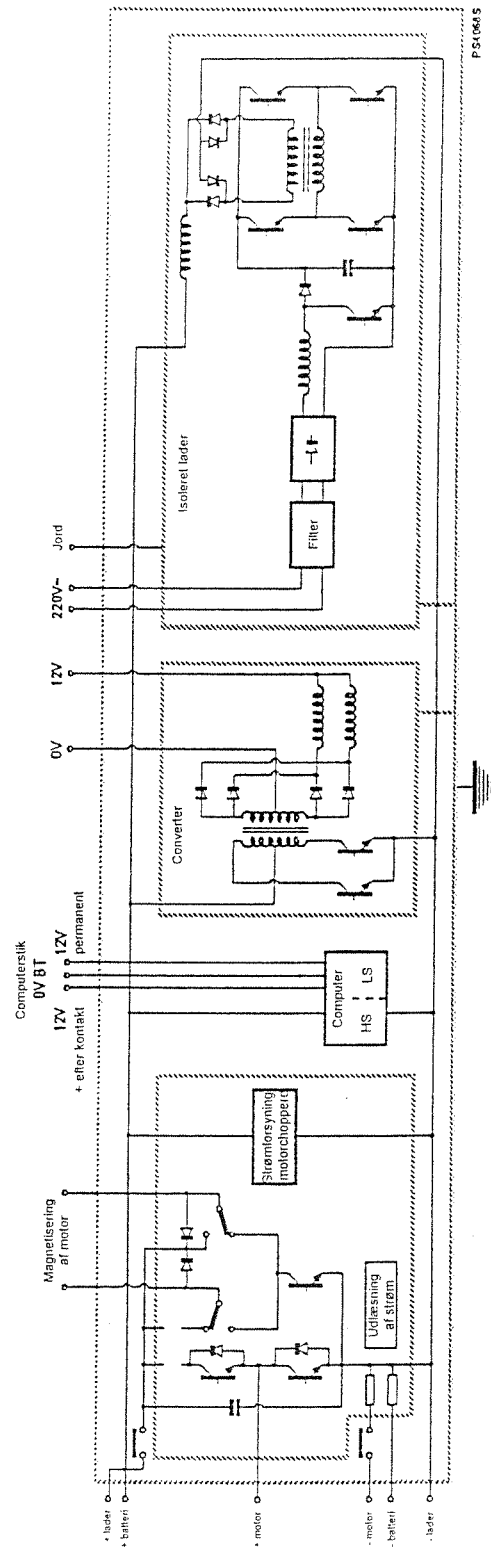
Den elektroniske styreboks består af følgende komponenter:

- En slavekontakt → sikkerhedsanordning, der er indskudt mellem batteriet og motoren. Den afbryder kredsen:
 - Ved standsning.
 - Under kørslen i tilfælde af fejl.
- En motorvariator →
 - Traktion, bremsning.
 - Fremadgående gear, bakgear.
- En converter 120 V/12 V → genopladning af 12V batteri
 - Kapacitet 70 A ved 14,1 V.
- En lader til traktionsbatteriet → 3 kW
 - Strømforsyning fra net 220 V.
- En computer →
 - Styring af instrumentbord:
 - Energimåler
 - Ekonometer
 - Kontrollamper
 - Styring af hjælpekomponenter:
 - Vandpumpe
 - Ventilatorer (motor, køler)
 - Stoplys
 - Baklys
 - Afviserblink
 - Lydalarm
 - Autodiagnose-system:
 - Fejlregistrering
 - Overgang til nødfunktion
 - Dialog med omgivelserne gennem serieforbindelse til:
 - Hurtigladeren
 - Diagnosticeringsværktøjerne ved service (APV)
 - Testapparat ved produktionsafslutning, test og konfiguration.

II BOKSENS OPBYGNING







Elektrisk oversigt

III FUNKTION I DE FORSKELLIGE FASER

A - STANDSET BIL

Der er ingen strømforsyning bortset fra i ladefase. I dette tilfælde „vækkes“ computeren, således at energimåleren og ladelampen kan fungere. Desuden kan vandpumpen være i drift med standset bil (genopladning af hjælpebatteri). Opladningen gennemgås i detaljer i afsnit V - K.

B - TILSLUTNING AF TÆNDINGSKONTAKT

Computeren i den elektroniske styreboks strømforsynes for at kunne starte converteren 120 V/12 V samt vandpumpen for kølekredsløbet.

C - STARTFASE

Når tændingsnøglen er i position „start“, modtager computeren „+ starter“ og slavekontakten slutes. Bilen er herefter klar til at køre.

D - ACCELERATIONSFASE (TRAKTION)

Føreren træder på speederen, computeren informeres om denne anmodning og styrer variatoren på følgende måde: Til hver speeder-position svarer en ankerstyrke, der styres af traktions- eller feltchopperen (ankerstyrke fra 0 til 200 A).

- Fra 0 til 1600 omdr/min vil motorens omdrejningshastighed øges mere eller mindre kraftigt afhængigt af førerens aktivering af speederen. I denne fase styrer feltchopperen en konstant feltstrøm på 11 A. Traktionschopperen styrer en ankerstrøm, der varierer fra 0 til max. 200 A svarende til speederens position.
- Fra 1600 til 5500 omdr/min styrer føreren stadig ankerstrømmen via speederen, men for at give motoren mulighed for at øge omdrejningshastigheden styrer feltchopperen i denne fase en variabel feltstrøm på 11 A (1600 omdr/min), der falder til 1,2 A (5500 omdr/min). Ankerchopperen er helt åben.

E - DECELERATIONSFASE UDEN AKTIVERING AF BREMSEPEDAL

Føreren slipper helt eller delvis speederen:

- Fra 5500 til 1600 omdr/min øger feltchopperen gradvis feltstrømmen fra 1,2 til 11 A, motoren genoplader traktionsbatteriet med en strømstyrke på max. 150 A ved 5500 omdr/min og helt sluppet pedal, som falder til 70 A ved 1600 omdr/min og herefter gradvis ned til 0.
- Fra 1600 omdr/min til 0 afgiver motoren ikke længere den spænding på 120 V, der er nødvendig for traktionsbatteriets genopladning, bremsechopperens afbrydelse af strømmen gør det muligt at øge spændingen ved motorens poler (elektromotorisk kraft + overspænding som følge af at motorens selvinduktion afbrydes) og fortsat at kunne sprede motorenergien ved genopladning af batteriet ned til en hastighed tæt på 0 km/t med en genopladningsstyrke på 70 A (1600 omdr/min) ned til 0 A (\approx 300 omdr/min).

NB: Det primære formål med at benytte denne teknologiske løsning ved deceleration er at opnå en god motorbremse.

F - DECELERATIONSFASE MED AKTIVERING AF BREMSEPEDAL

Føreren træder på bremsepedalen.

- Fra 5500 til 1600 omdr/min gælder samme princip som i ovenstående fase.
Til gengæld kan traktionsbatteriet drage fordel af en korterevarende genopladning, da opbremsningen fremkalder en hurtigere deceleration.
- Fra 1600 til 0 omdr/min fastholder bremsechopperen en strømstyrke på 70 A, indtil motoren er praktisk talt standset (300 omdr/min) for at give mulighed for en endnu bedre motorbremse.

NB: I deceleration tænder stoplygterne, uanset om man træder på bremsepedalen eller ej.

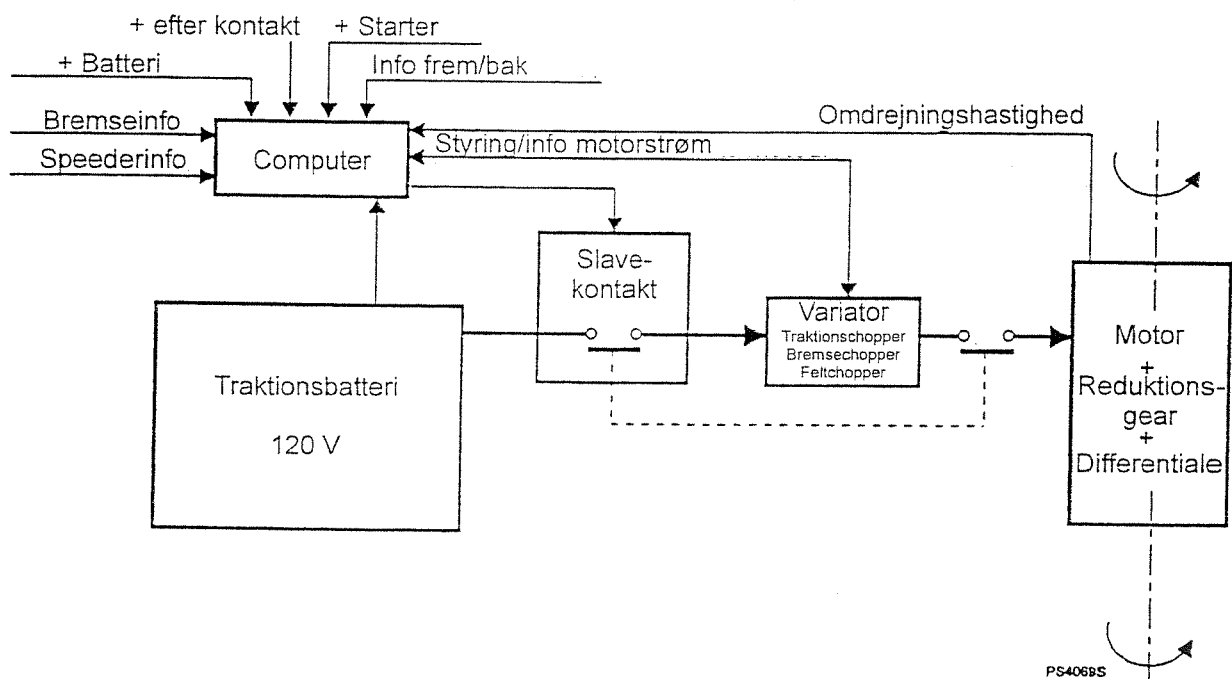
G - BAKGEAR

Efter tryk på „Bak“ styrer computeren et system af omskifterrelæer, der har til opgave at vende polariteten ved polerne for motormagnetiseringen. Motorens om drejningsretning skifter. I „bakfase“ tillader computeren ikke, at feltstrømmen ændres. Denne forbliver konstant 11 A, hvorved den sikrer en maksimal om drejningshastighed for motoren på 1600 omdr/min.

Bemærk: I bakgear tænder baklygterne.

NB:

- ved 1600 omdr/min kører bilen med 20 km/t.
- ved 6500 omdr/min kører bilen med 90 km/t.



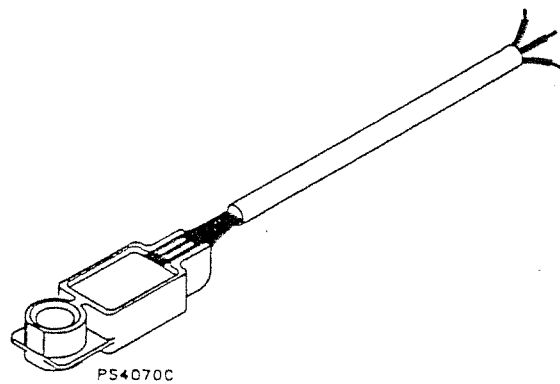
IV FØLERE OG INFORMATIONER

A - FØLERE

1) Føler for motortemperatur

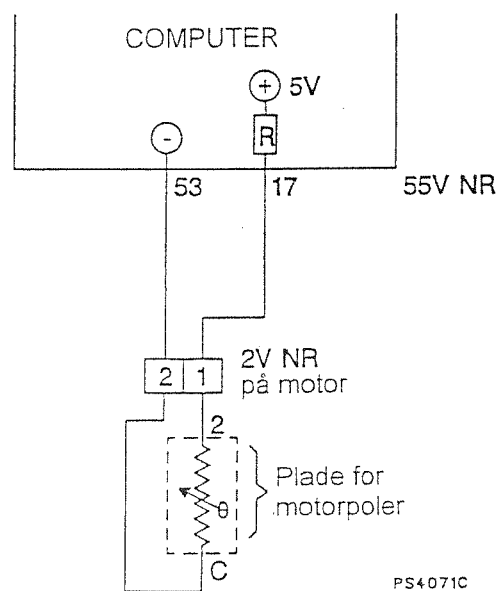
a) Opgave

Føleren informerer computeren om den elektriske motors temperatur, således at denne kan styre motorventilatoren og udløse en midlertidig effektbegrænsning.



b) Funktion

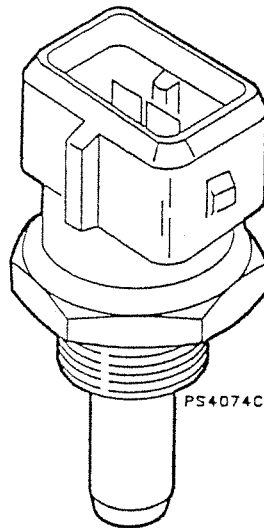
Der er tale om en føler af NTC-typen (variabel modstand med negativ temperatur coefficient) → Dens værdi falder, når temperaturen stiger.



2) Føler for kølertemperatur

a) Opgave

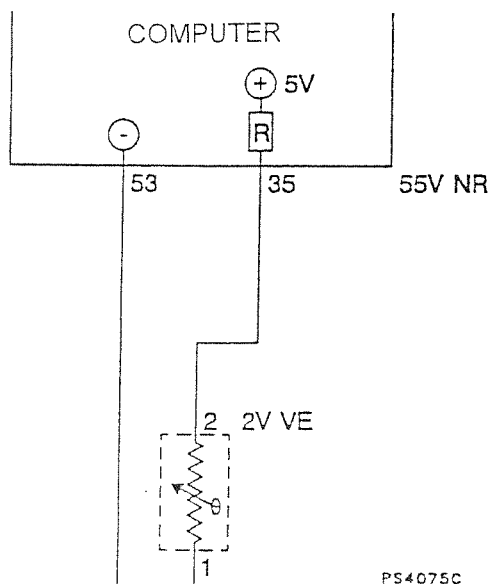
Denne føler informerer computeren om kølerens temperatur, således at computeren kan styre motorventilatoren og udløse en midlertidig begrænsning af motoreffekten.



b) Funktion

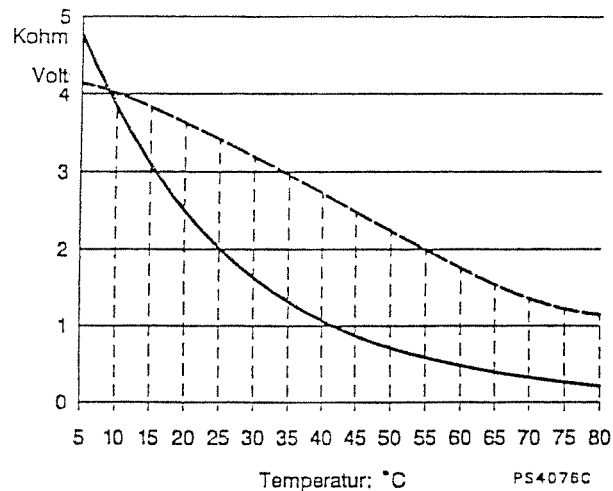
Der er tale om en føler af NTC-typen (variabel modstand med negativ temperatur coefficient) → Dens værdi falder, når temperaturen stiger.

COMPUTER



Følerkredsen tilføres 5 volt jævnspænding. Mellem stik 35 og 53 måler computeren spændingen ved følerens poler, der varierer i forhold til dens modstand.

c) Karakteristika



3) Temperaturføler for elektronisk styreboks

Føleren er indbygget i styreboksen og sender information til computeren om temperaturen i boksen, således at denne kan udløse midlertidig begrænsning af motoreffekten. Der er tale om en NTC-føler ligesom de to, der er beskrevet ovenfor.

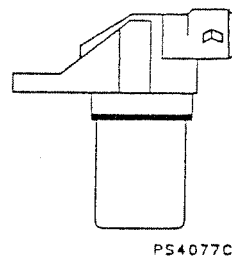
4) Omdrejningsføler

a) Opgave

Denne føler skal levere et elektrisk signal, der er proportionalt med omdrejningshastigheden for motorventilatorgruppens differentialehus. Heraf kan computeren udlede motorens omdrejningshastighed ved at tage reduktionsforholdet i betragtning.

b) Placering

Føleren er monteret på reduktionsgearhuset over for et fonisk hjul, der er fastspændt på differentialehuset.

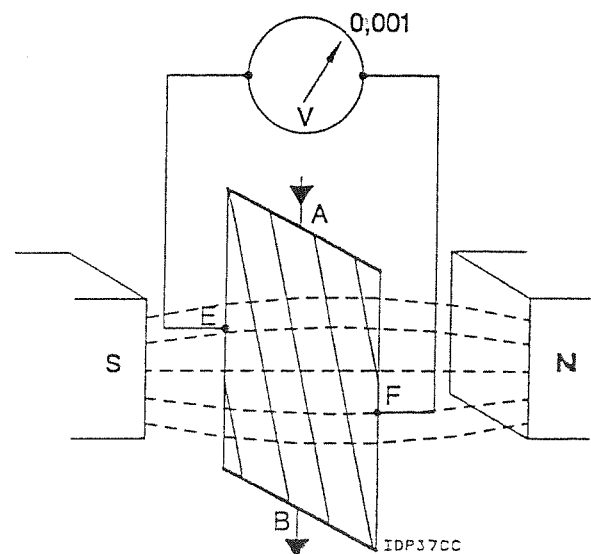
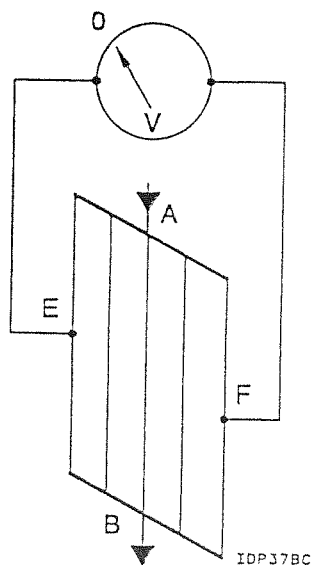


PS4077C

c) Funktion

Denne føler er en impulsgenerator med Hall-effekt (Hall-giver). Den består af en „Hall“-plade og en elektronisk komponent til behandling af signalet.

Hall-effektens princip

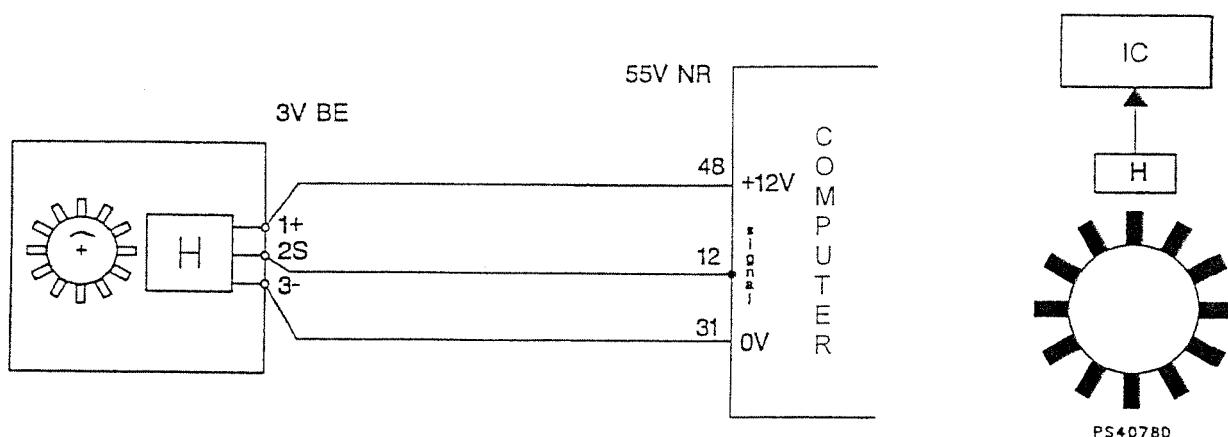


Den væsentligste del i dette system er en tynd plade på 1,2 mm.

- Mellem denne plades punkt A og B løber der en strøm. Da der ikke er noget magnetfelt, registreres der ingen spænding mellem punkterne E og F, der befinder sig i samme afstand.
- Når der påtrykkes et magnetfelt S-N vinkelret på pladen, opstår der en meget svag Hall-spænding på 0,001 V mellem punkterne E og F.

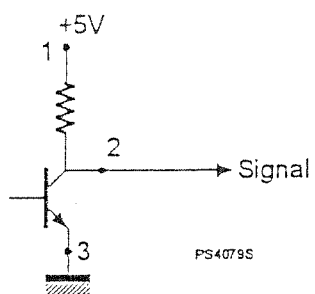
(Denne stammer fra magnetfeltets afgrænsning af strømlinierne A.B, når de to samtidige betingelser for elektrisk strøm og magnetfelt er opfyldt).

Udførelse

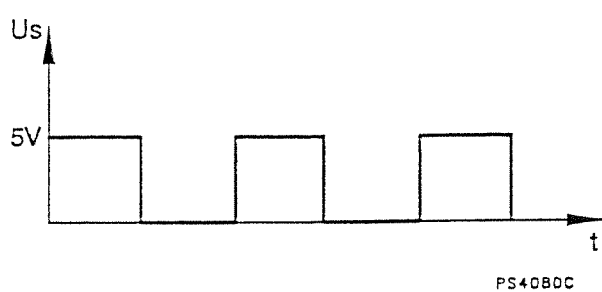


Hver gang en tand på det foniske hjul passerer forbi Hall-pladen udløses et elektrisk signal (forstyrrelse af et magnetisk felt). Dette signal forstærkes og formateres af et elektronisk kredsløb. Ved udgangen er der skiftevis spærring og gennemgang i en transistor.

Ved spærring, er der 5 V i udgangspolen 2. Ved gennemgang falder spændingen næsten til 0 V ved pol 2.



Eksempel på signal fra føleren



Signalernes frekvens viser omdrejningshastigheden.

NB: Hastighedssignalet kontrolleres med et voltmeter i position „ jævnstrøm“:

- Ved standsning $\rightarrow \approx 4,8 \text{ V}$

- Under kørslen $\rightarrow \approx 1,8 \text{ V}$

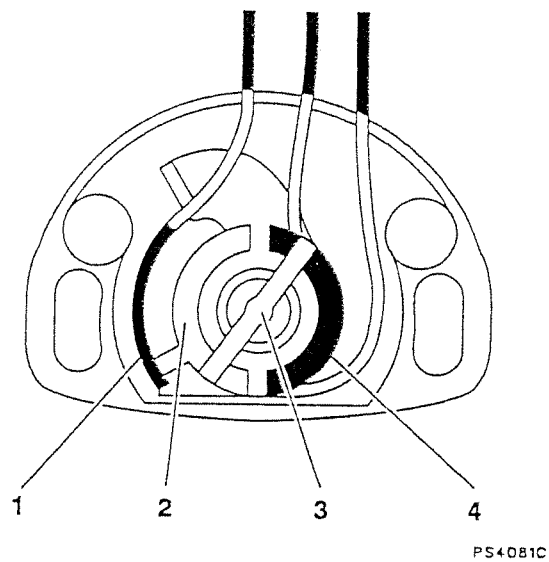
5) Føler for speederposition

a) Opgave

Føleren informerer computeren om speederens position.

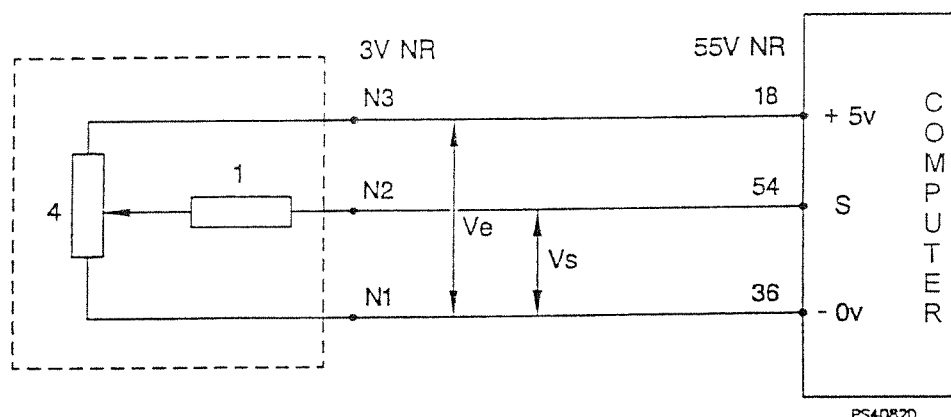
b) Opbygning - funktion

Der er tale om en variabel modstand, hvor kontaktarmen styres af pedalen.



FORTEGNELSE

- 1 - Beskyttelsesmodstand
- 2 - Modtagerspor ?
- 3 - Kontaktarm
- 4 - Modstand



Udgangsspændingen V_s afhænger af kontaktarmens position:

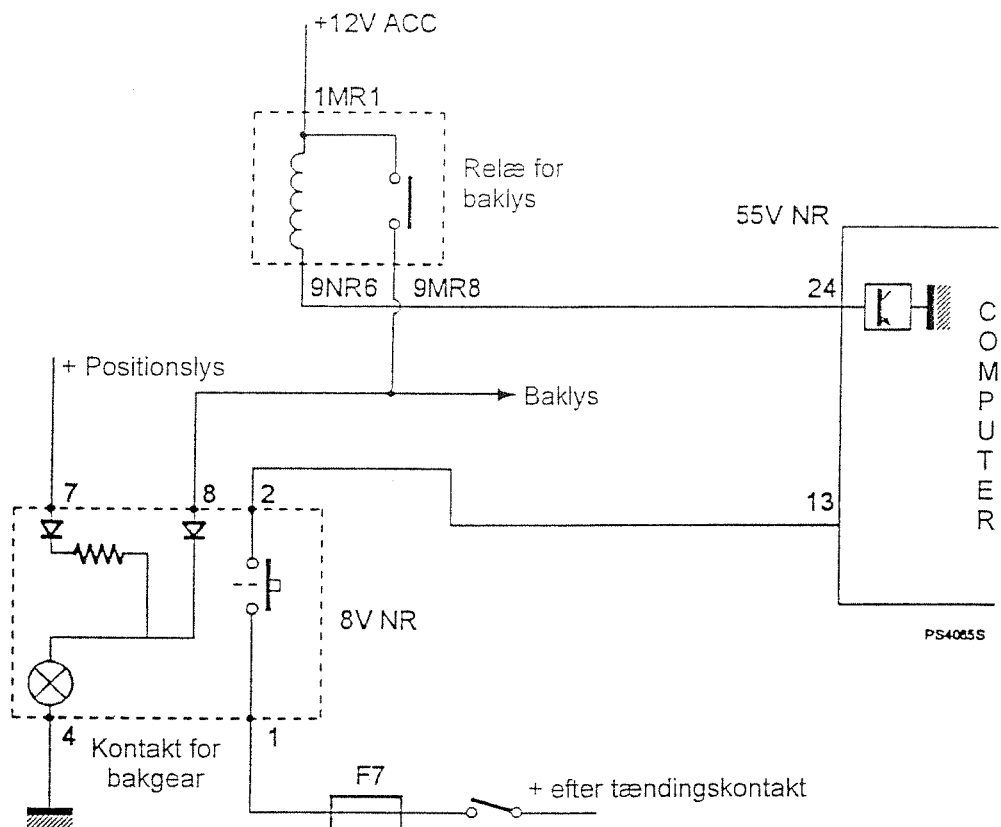
- Kontaktarm oppe $\rightarrow V_s \approx 4 \text{ V}$ (pedal trådt i bund)
- Kontaktarm nede $\rightarrow V_s \approx 1 \text{ V}$ (pedal sluppet)
- Kontaktarm i en hvilken som helst position $\rightarrow V_s = V_e \times \text{pedal vandring i \%}$.

Beskyttelsesmodstanden (1) begrænser strømstyrken ved fejlagtig tilkobling af stikforbindelser (fx: ombytning af ledninger på NR1 og NR2 \rightarrow hvis kontaktarmen er nede vil man få en kortslutning).

Modstandskontrol:

- $R \approx 4 \text{ K}\Omega$ mellem pol 18 og 36.
- R varierer fra $2 \text{ K}\Omega$ til $4 \text{ K}\Omega$ fra sluppet pedal til pedal i bund.

6) Kontakt for anmodning om bakgear



Denne kontakt er af „impuls“-typen.

I fremadgående gear er kontakten åben. Når den trykkes ind, modtager computerens pol 13 et + efter tændingskontakt (forbindelsen 1-2 i relæet etableres). Herefter vender computeren feltstrømmens retning og udsender + 12 V i pol 24 mod:

- baklygterne
 - kontaktens pol 8
- lampen i kontakthuset (?) lyser kraftigt (forbindelsen 8 → lampe → 4 etableret).

Det skal bemærkes, at med tændt positionslys lyser lampen svagt som følge af den modstand, der er indbygget i boksen (+ positionslys ved pol 7).

NB: ved + positionslys gør lampen det muligt at finde kontakten i halvmørke, medens den i bakgear bekræfter, at kontakten, computeren og baklys-relæet fungerer korrekt.

Bemærk: Signalet om aktivering af bakgear viser sig alene i form af impulser:

- Ulige antal impulser → bakgear
- Lige antal impulser → fremadgående gear

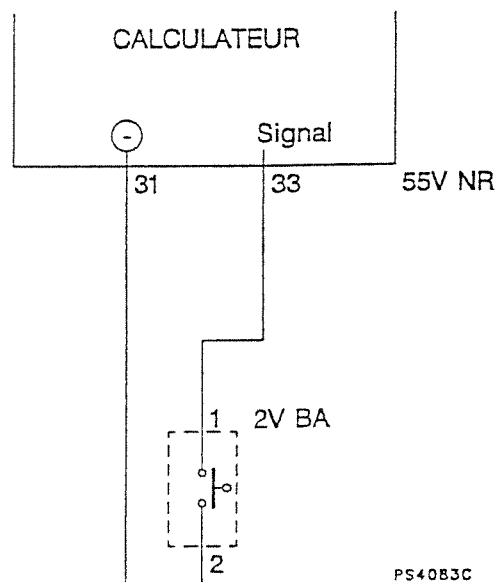
Lampekontakten forbliver derimod indkoblet ved et ulige antal impulser og åbner ved et lige antal impulser.

7) Bremsekontakt

a) Opgave

I motorbremsefase meddeler den computeren, at føreren træder på bremsepedalen for at øge motorbremsen.

b) Funktion

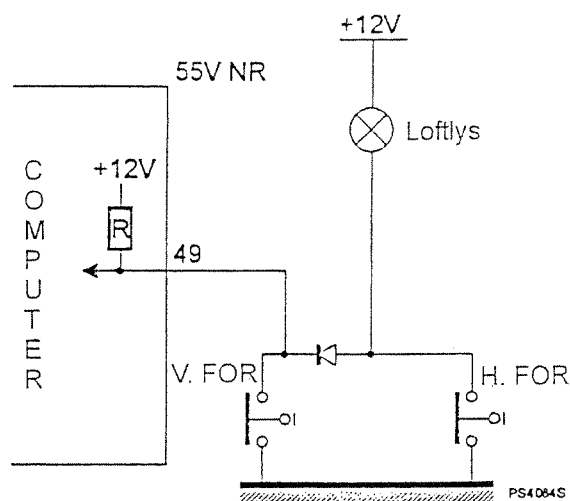


Når føreren træder på bremsepedalen, lukker kontakten og bringer computerens pol 33 og 31 i forbindelse med hinanden. Det er stelsignalet i pol 33, der giver information til computeren om, at føreren bremser.

8) Information om venstre fordør

Til denne information anvendes udelukkende dørkontakten i venstre fordør (førersiden), hvilket gør det nødvendigt at montere en diode.

Skematisk oversigt

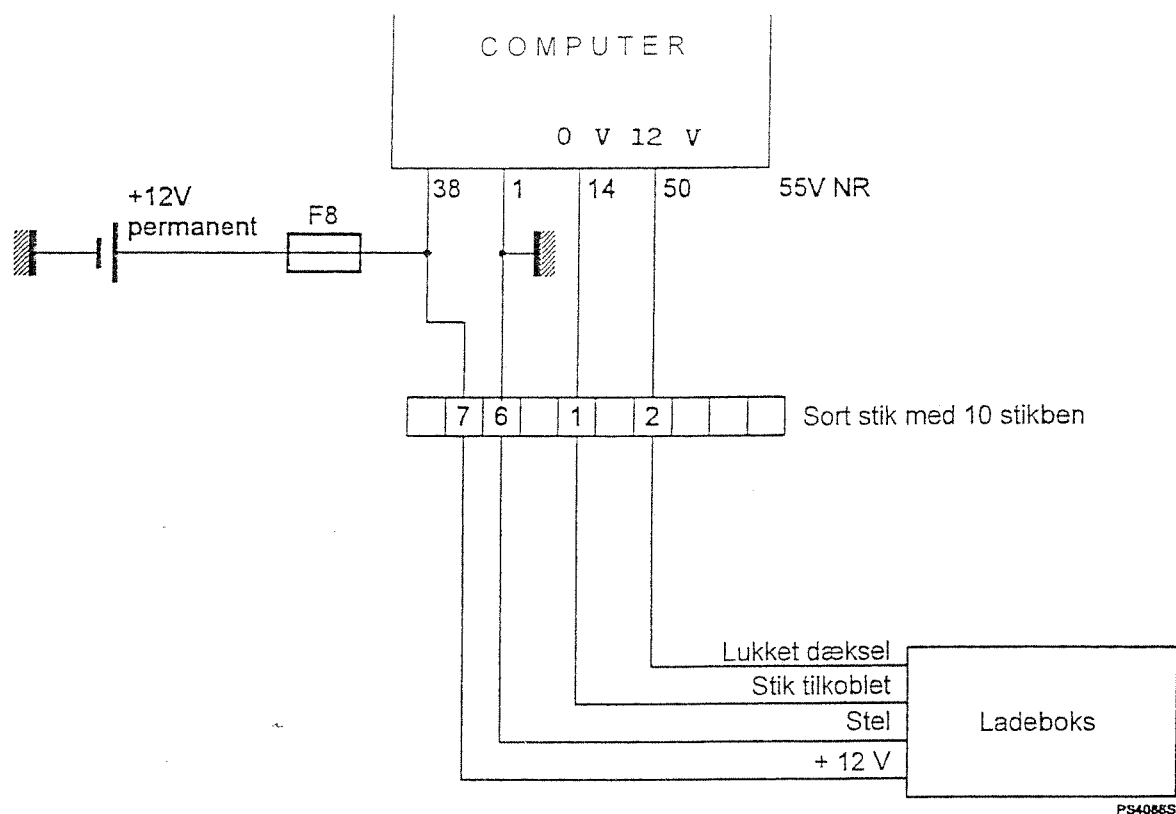


NB: Denne information er forbundet med sikkerhedsanordningen for start med åben venstre fordør.

Fjernelsen af sikkerhedsfunktionen for åben venstre fordør (frakobling af slavekontakt sat ud af funktion) medfører, at informationen i pol 49 forsvinder. I dette tilfælde aktiveres den lydalarm (buzzer), der advarer om, at slavekontakten tilsluttes, såvel ved åben venstre som ved åben højre fordør.

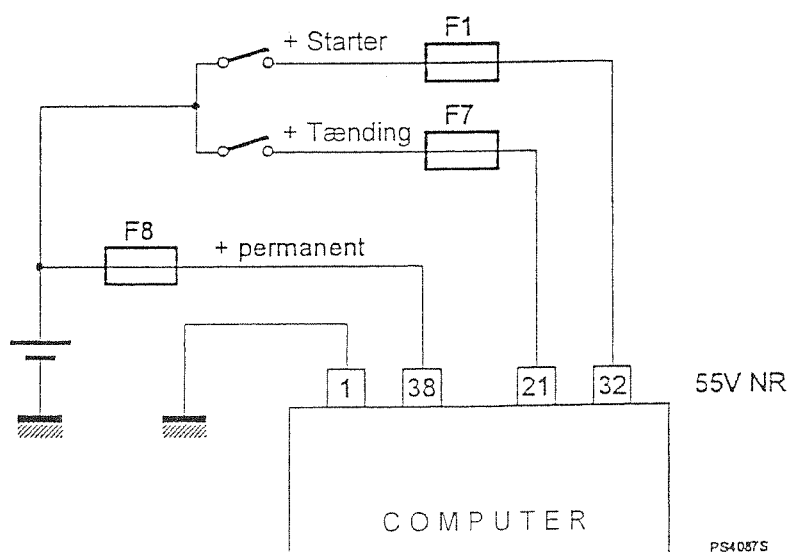
9) Information om ladedæksel og tilkoblet ladestik

Boksen, hvor ladestikket tilkobles, er forsynet med kontakter, der aktiveres af ladedækslet og af ladestikkets tilkobling.



Signalerne om tilkoblet stik og åbent dæksel er 0 V potentialer.

10) +Permanent batteri/+Efter tændingskontakt/+Starter



V COMPUTER

A - OPGAVE

Computeren er hjertet i den elektroniske styreboks.

Den har følgende funktioner:

- Modtagelse af de forskellige informationer, der gør det muligt at styre fremdrivningsenheden.
- Fastsættelse af feltstrøm og motorankerstrøm i traktions- og de celerationsfaserne, i fremadgående gear og i bakgear.
- Styring af motorvariatoren ifølge de foretagne beregninger.
- Styring af slavekontakten.
- Eventuel styring af converteren.
- Styring af laderen
- Styring af instrumentbordet (lamper, måler, ekonometer).
- Styring af de forskellige hjælpekomponenter.
- Styring af motorens kølesystem og traktionsbatteriet.
- Sikring af sikkerhedsanordninger.
- Sikring af autodiagnosesystemet (fejlregistrering, nødfunktioner).
- Dialog med omgivelserne (hurtiglader, testapparater).

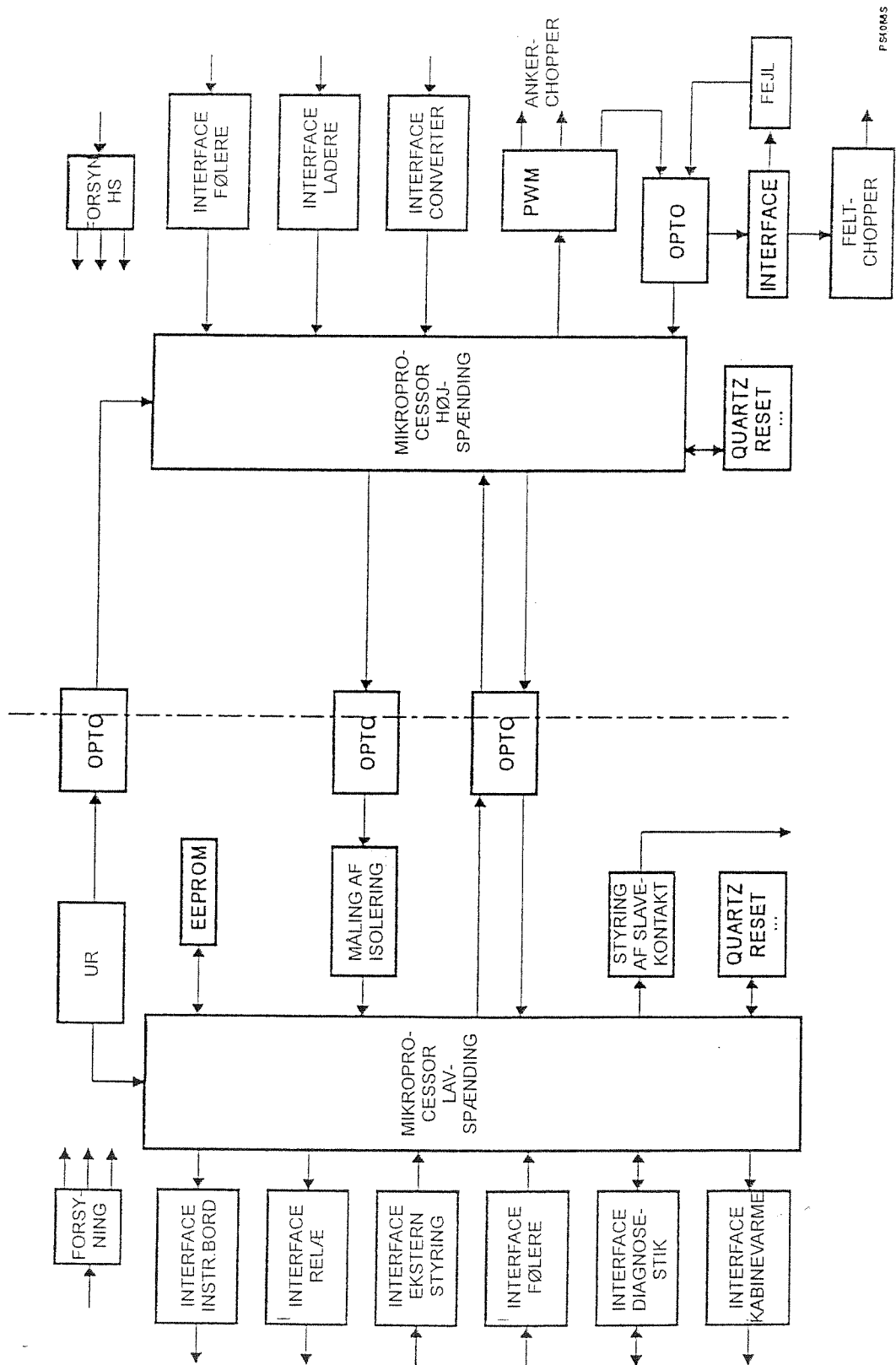
B - STIKFORBINDELSER

Computeren er forbundet med omgivelserne via et sort 55-polet stik.

		1	0V lavspændingsbatteri 12 V
	20		Ikke i brug
38			+12 V lavspændingsbatteri 12 V (+permanent)
		2	Ikke i brug
	21		Strømforsyning + efter tændingskontakt
39			Ikke i brug
		3	Styring af motorventilatorrelæet i vandkredsløbet
	22		Styring af reserverelæ eller -lampe (i øjeblikket ikke tilkoblet)
40			Styring af genopvarmningsrelæ for batterier (kun blybatterier)
		4	Styring af relæ for motorventilators 2. hastighed (gennem stel)
	23		Styring af reserverelæ
41			Styring af relæ for instrumentbord og vandpumpe (gennem stel)
		5	Styring af advarselsrelæ "WARNING" (gennem stel)
	24		Styring af baklysrelæ (gennem stel)
42			Styring af stoplysrelæ (gennem stel)
		6	Udgang for slavekontakts styringstilstand (lydalarm)
	25		Instrumentbord, styring af lampe for fremadgående gear (gennem stel)
43			Instrumentbord, styring af lampe for permanent fejl (gennem stel)
		7	Instrumentbord, styring af lampe for midlertidig begrænsning af motoreffekt (gennem stel)
	26		Instrumentbord, styring af bremselampe ude af drift (HS??) (gennem stel)
44			Instrumentbord, styring af STOP-lampe (gennem stel)
		8	Instrumentbord, styring af lampe for igangværende opladning (gennem stel)
	27		Instrumentbord, styring af lampe for fejl på 12 V (gennem stel)
45			Instrumentbord, styring af lampe for manglende vand på batterier (gennem stel)
		9	Instrumentbord, styring af lampe for afladet traktionsbatteri (gennem stel)
	28		Instrumentbord, styring af lampe for baggear (gennem stel)

46			Ikke i brug
		10	Instrumentbord, styring af energimåler
	29		Instrumentbord, styring af ekonometer
47			Instrumentbord, styring af speedometer med 8 "spidser"/m
		11	Ikke i brug
	30		Ikke i brug
48			Omdrejningsføler, forsyning med + 12 V
		12	Omdrejningsføler, signal om vognhastighed
	31		Stelforbindelser til logiske følere (omdrejningsføler og bremseføler)
49			Indgang "alt eller intet" for venstre fordør (dørkontakt)
		13	Føler for anmodning om vending af køreretning
	32		Tilstand for starter (+ signal for slutning af slavekontakt)
50			Føler for lukket ladedæksel (0 V)
		14	Ladestik tilkoblet (0 V)
	33		TOR-indgang ? for bremsekontakt
51			TOR-indgang ? for bly/Ni-Cd (strap ? i +12 V hvis bly)
		15	Batteriforbindelse, K-linje for diagnosticering
	34		Diagnosticeringsforbindelse, K-linje (hurtig trame)
52			Ikke i brug
		16	Analogindgang for reserve
	35		Vandtemperatur, + signal for føler på køler
53			Stel for analogfølere
		17	Motortemperatur, + signal for motorføler
	36		Speederpotentiometer, forsyning i 0 V
54			Speederpotentiometer, midterpunkt (udgang for kontaktarm, signal om pedalposition)
		18	Speederpotentiometer, forsyning i + 5 V
	37		Ikke i brug
55			Ikke i brug
		19	Stelforbindelse for analogfølere

C - COMPUTERENS OPBYGNING



Computeren er adskilt i to dele:

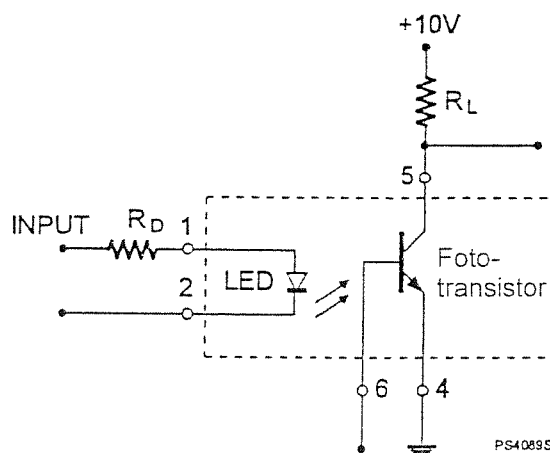
- En højtryksdel på 120 V, der hovedsageligt anvendes til styring af variatoren.
- En lavtryksdel på 12 V til styring af de tilstødende komponenter, af instrument bordet, af autodiagnosesystemet og til brug for beregninger og tolkning af følerinformationerne.

Mellem disse to dele, der konstant samarbejder indbyrdes, er det nødvendigt at indskyde en isolerende barriere mellem 120 V og 12 V. En elektronisk komponent kan nemlig ikke arbejde med to forskellige jævnspændinger. Det har derfor været nødvendigt at finde en strategi, der sikrer, at den informationsudveksling, der foregår mellem de to elektroniske dele finder sted på anden vis end gennem elektriske ledninger. Denne opgave er tildelt „OPTO’erne“ (fotokoblere).

Der er tale om elektroniske komponenter, der indeholder en lysemitterende diode og en fototransistor.

Dioden omdanner de elektriske signaler, den modtager, til lysemissioner, der opsamles af en fototransistor, hvor overgangen mellem kommutator og base (?) svarer til en fotodiode. Der bliver gennemgang i fototransistoren, når den modtager lysemissionerne, og den udsender de elektriske signaler, som de optiske med delelser omdannes til.

Eksempel på en fotokobler



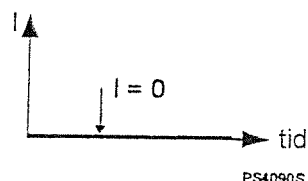
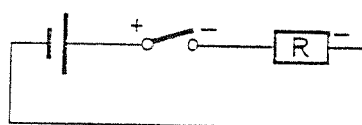
- Kvartsuret giver de to mikroprocessorer besked om arbejdsfrekvensen.
- Interfacene sikrer filtreringen af signalerne og beskytter mod overspænding, polvending m.m.

D - STYRING AF MOTORREGULERINGEN

1) Cyklisk forhold

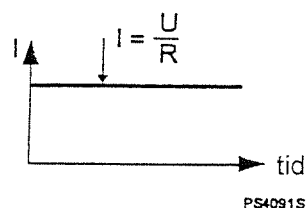
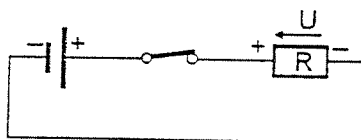
Når man anvender jævnstrøm, er der kun to muligheder:

- Åben kreds



Modstandselementet er ikke under spænding \rightarrow der kan ikke cirkulere strøm $\rightarrow I = 0$.

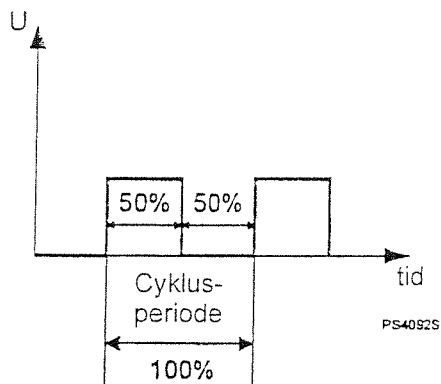
- Lukket kreds



Modstandselementet er under spænding \rightarrow der kan cirkulere en strøm i kredsen med værdien $I_{\max} = \frac{U}{R}$

Hvad angår vores elektriske motor, har vi konstateret, at vi for at ændre dens omdrejningshastighed må tilpasse anker- eller induktorstyrken (magnetise ring).

For at tilpasse en elektrisk strøm skal den „choppes“ løbende (åben kreds - lukket kreds - åben kreds osv.) ved hjælp af et cyklisk forhold.



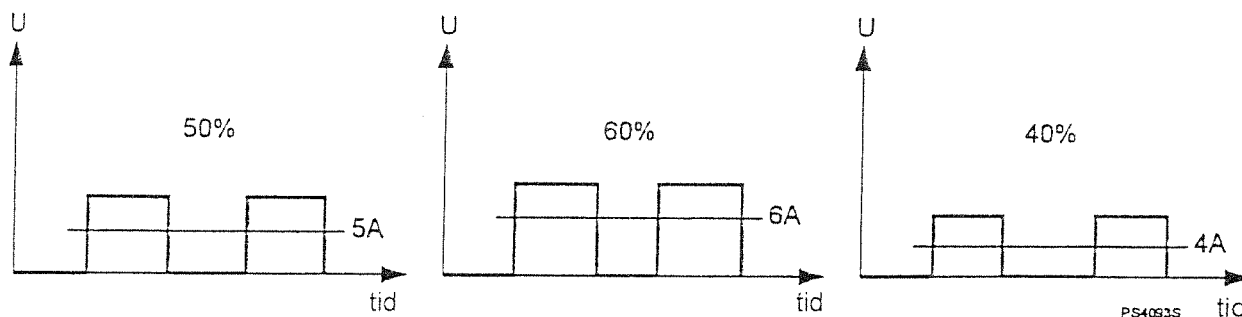
I en lukket elektrisk kreds, der indeholder en vikling, kan der maksimalt være en strømstyrke på X ampere. Men hvis denne kreds strømforsynes i form af impulser med en tid, hvor den er lukket og en anden, hvor den er åben, får strømmen en middelværdi, der er en vis procentdel af X. Det er således muligt at opnå en variabel strømstyrke ved at tilpasse det cykliske forhold.

Eksempel: X = 10 ampere

Ved en ledningstid ? på 50% → cyklisk forhold: $\frac{10 \times 50}{100} = 5 \text{ A}$

Ved en ledningstid ? på 60% → cyklisk forhold: $\frac{10 \times 60}{100} = 6 \text{ A}$

Ved en ledningstid ? på 40% → cyklisk forhold: $\frac{10 \times 40}{100} = 4 \text{ A}$



Formel: værdien for middelstrømmen $I_{moy} = \frac{t}{T} = \text{ledningstid}$
 $T = \text{periodens varighed}$

Bemærk: når man chopper en strøm med et givent cyklisk forhold, er det med det formål at opnå en given værdi for strømstyrken, men man må ikke glemme, at ved polerne på det element, hvori den choppede strøm løber, er også spændingen en del af den nominelle forsyningsspænding.

NB: Chopningen af strømmen sker ved en frekvens på 16 kHz, da man fra denne værdi kommer ind i det lydløse (?) område.

Frekvens og cyklisk forhold må ikke forveksles med hinanden.

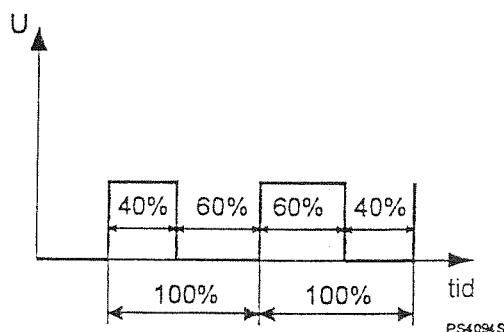
Frekvensen er antallet af cykler eller perioder på et sekund.

Perioden er en samlet tid, der kan opdeles i den tid, hvor strømmen cirkulerer og den tid, hvor den ikke cirkulerer.

Disse to tider kan variere, og herved fremkommer det cykliske forhold.

Derimod er den totale tid altid den samme. Antallet af gange denne tid forløber på et sekund er frekvensen.

Eksempel:

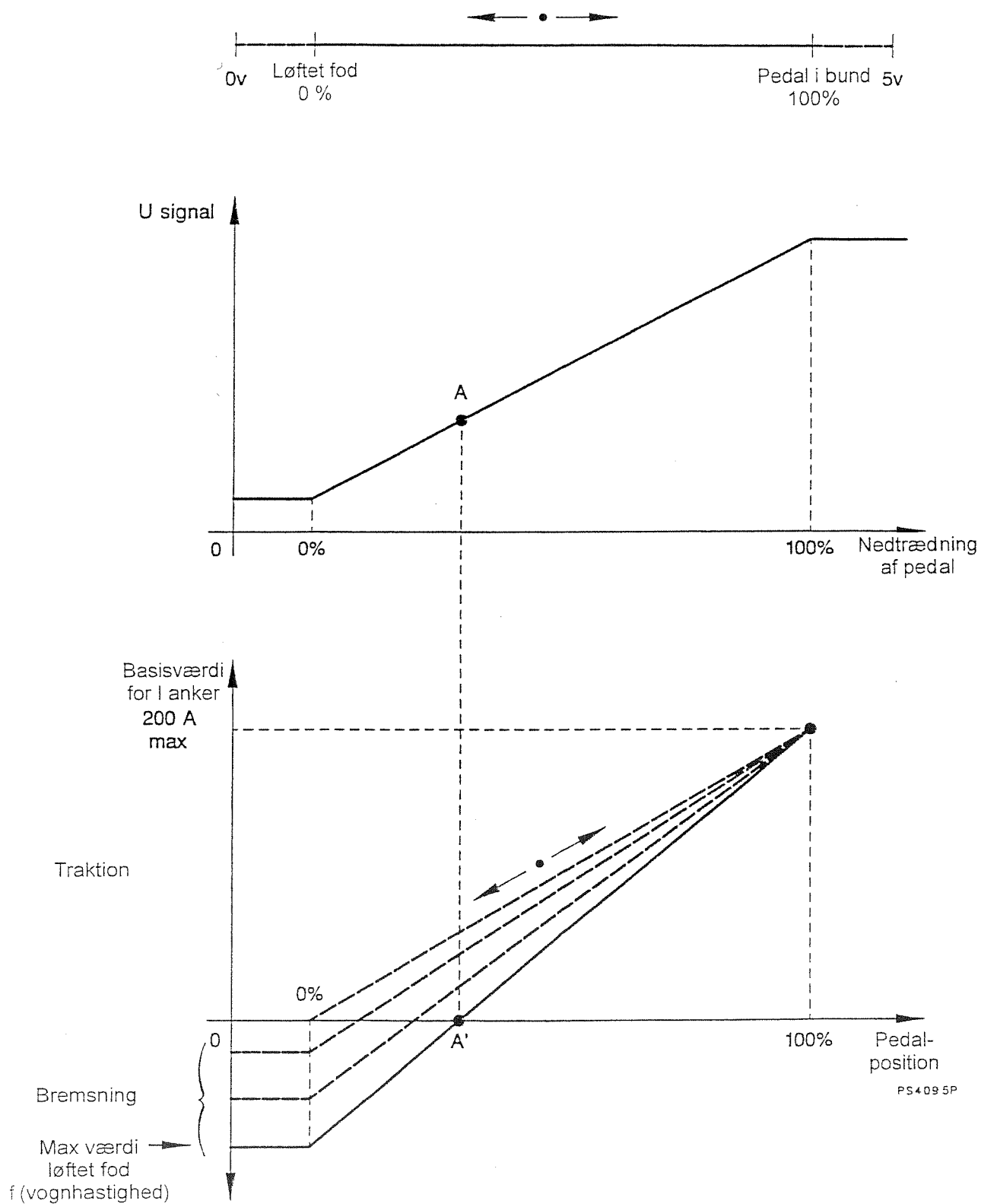


100% = x ms = konstant og a x X på 1 sekund = frekvens

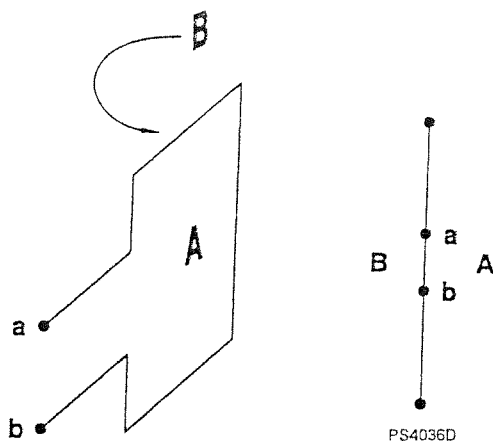
2) Tilpasning af speederfølerens anvendelsesområde

Potentiometerets spor (?) forsynes med 5 V jævnspænding.

Til positionerne sluppet pedal og pedal trådt i bund svarer nogle spændings værdier.

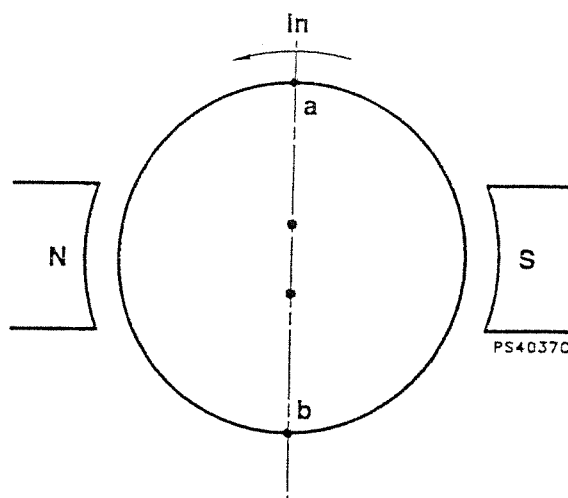


To ledere a og b er forbundet via en uvirksom forbindelsesledning, hvorved man opnår en sløjfe, dvs. en flad spole med to sider A og B.



- Lederne skærer induktorens feltlinier → induceret elektromotorisk kraft.
- Induktionen B har en retning → nemlig fra nord mod syd.

- I rotation får den elektromagnetiske kraft to retninger ifølge Lenz' lov. Hvis man fx ser på leder a med vilkårlig rotationsretning (SIH):



- I retningen Op \rightarrow Ned bevæger lederen a sig nedad.

- I retningen Ned \rightarrow Op bevæger lederen a sig opad.

Vendingen af bevægelsesretningen for leder a sker på det sted, hvor nul-linjen overskrides, og det samme er tilfældet for den elektromotoriske kraft.

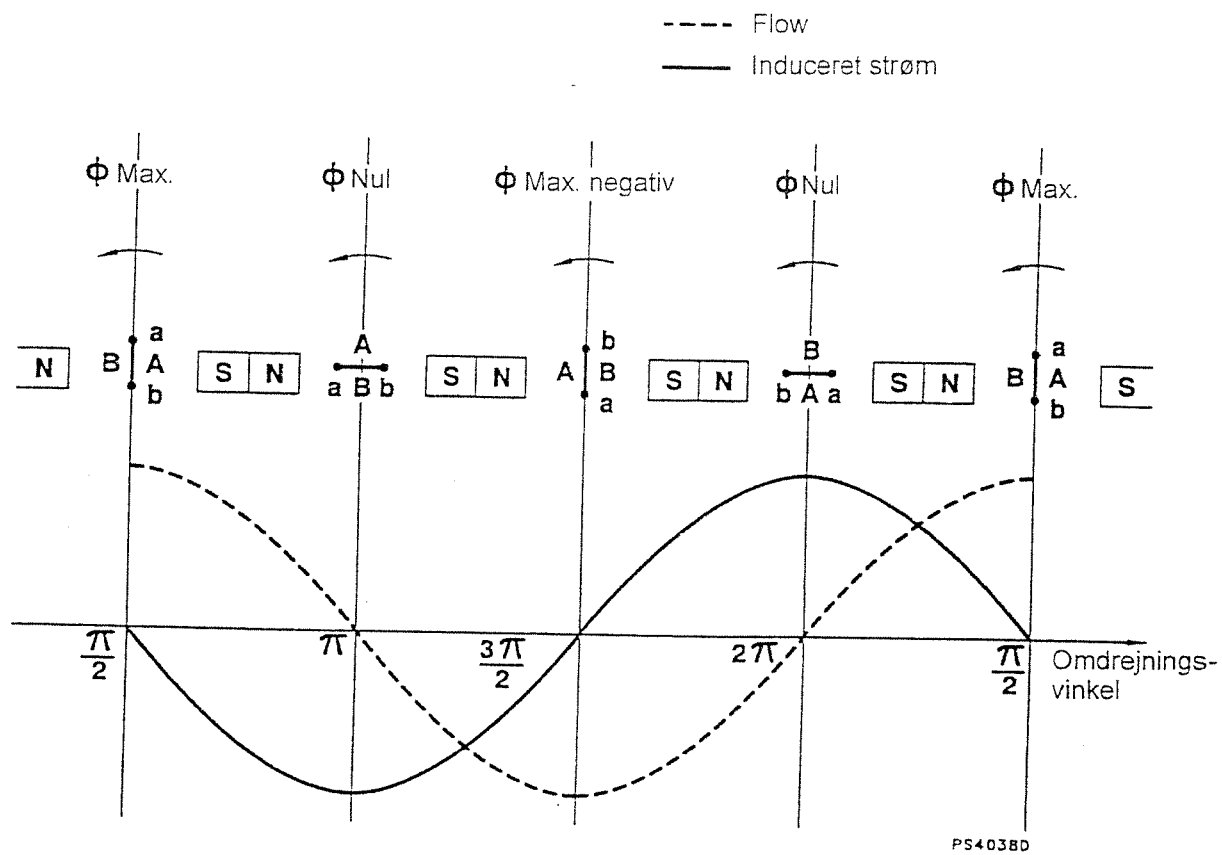
- Når der findes en induceret elektromotorisk kraft, i tilfælde af at lederens to ender er forbundet til en ydre kreds, cirkulerer der en induceret strøm i sløjfen. På begge sider fremkalder denne sløjfe en pol svarende til den inducerede strøms retning, som er modsat årsagen til dens opståen. Fra nul-linjen og hver gang en leder bevæger sig op eller ned, fjerner en af sløjfens sider sig fra den pol på induktoren, som den forinden befandt sig overfor. Eftersom den flux Φ , der dækkes af denne side, mindskes, opstår der en induceret strøm. Dens retning fremkalder en pol på den pågældende sløjfeside med modsat navn i forhold til induktorens pol. Vi tager induktorens nordpol som eksempel:

Når sløjfesiden fjerner sig, fremkaldes der en fluxændring, hovedsageligt en mindskelse. Der opstår dermed en induceret strøm, hvis retning fremkalder en sydpol på sløjfesiden, da nordpol og sydpol tiltrækkes, medens den inducerede strøm er opstået som følge af en øget afstand.

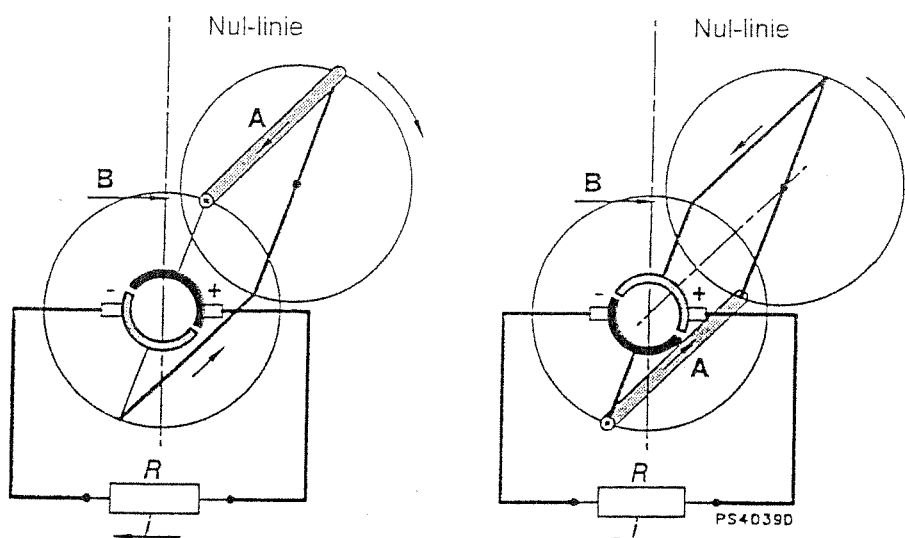
Anden gang der foretages en kvart omdrejning, vil sydsiden nærme sig induktorens sydpol. Eftersom lederen a stadig bevæger sig i samme retning (nedad), skifter den inducerede strøm ikke retning og fremkalder stadig en sydpol på den pågældende side. To poler med samme navn frastødes nemlig, medens den inducerede strøm er opstået som følge af en tilnærmelse.

Den inducerede strøm, der havde nået sin maksimale værdi ved afslutningen af første kvarte omdrejning, aftager gradvis, efterhånden som sydsiden ensrettes med polernes akse. Den når nul-punktet, når sydsiden står nøjagtigt over for sydpolen (fuldt felt?). Ved den tredje kvarte omdrejning bevæger lederen a sig i modsat retning (opad). Dette sker, når den overskrider nul-linjen. Den inducerede strøm vender, sydsiden bliver nord, og cyklen fortsætter.

OVERSIGT



2 - Kommutatorens opgave



I den aktive leder A er der vekselstrøm.

I modstanden R (udvendig strømkreds) har strømmen samme retning.

Når nul-linjen overskrides, skifter strømmen retning i ankerviklingen men på grund af kommutatoren bevarer børsterne deres polaritet.

Nødvendigheden af at ensrette strømmen kan forklares ved, at en sådan generator anvendes til opladning af jævnstrømsgeneratorer, dvs. akkumulatorbatterier.

NB: Børsterne er anbragt på polernes akse, men lederne, hvis lameller for enderne er i kontakt med børsterne, befinder sig stort set på nul-linjen. Man siger ofte, at børsterne er fæstnet (?) til nul-linjen.

3 - Karakteristika for en generator

a) Elektromotorisk kraft

En leder, der bevæger sig i et magnetisk felt, er sæde for en induceret elektromagnetisk kraft. Denne er proportional med induktionen, med lederens aktive længde og med bevægelseshastigheden.

B angives i Tesla

l i meter

$$|e| = Blv$$

v i m/s

e i volt

for en leder.

Med $v = \text{konstant}$ har lederen gennemgået en bevægelse Δx i et tidsinterval på Δt . Den har således „gennembørstet“ en flade $S = l\Delta x$ og afbrudt fluxen: $\Delta\Phi = BS$.

$$\text{Dermed bliver } |e| = Bl \underbrace{\frac{\Delta x}{\Delta t}}_v = \frac{BS}{\Delta t} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Herved anerkendes formelen for den afledte funktion (differentialkvotienten?)

Man kan således sige, at den gennemsnitlige værdi for den elektromotoriske kraft er $E = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$, hvor E angiver den afledte funktion for den tidsvariable magnetiske flux ved lederens bevægelse i magnetfeltet.

Som følge af Lenz' lov bliver $E = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, da E er modsat fluxændringen.

I en jævnstrømsmaskine indeholder ankeret flere ledere, der alle opfører sig som serieparallelle generatorer (hver leders retning er parallel med en anden leder på den anden side af nul-linjen, og flere sløjfer følger efter hinanden).

Således bliver:

- N antallet af ledere
- n omdrejningsfrekvens i omdrejninger pr. sekund
- Φ fluxen under en pol.

Computeren foretager derefter en forskydning af potentiometerets spændings område. Derved kan den bestemme en basisværdi for ankerstrømmen I i forhold til speederens position.

- Bilen er i traktionsfase, når pedalpositionen er over punktet A'.
- Bilen er i tilbageførings- og motorbremsefase, når pedalens position er under punktet A'.

I tilbageføringsfase: Den oprindelige basisværdi for I anker afhænger af pedalens position og af bilens hastighed. Max. værdien svarer til sluppet pedal.

Eksempel: sluppet pedal, hastighed: 6.500 omdr/min $\rightarrow I = -150A$. Dette er den højest mulige værdi.

Vi konstaterer herefter, at fra den oprindelige basisværdi I anker, mindskes strømmen gradvis i forhold til faldet i bilens hastighed.

3) Informationer der tages i betragtning ved regulering

- Information om speederposition.
- Information om bremsning.
- Information om motorens omdrejningshastighed.
- Information om ankerstrøm.
- Information om bakgear.

4) Funktion

a) Introduktion

Vi erindrer om følgende formler:

$$E' = Nn\Phi = kn\Phi$$

$$U = E' + r' I \Rightarrow E' = U - r' I$$

$$I = \frac{U - E'}{r'}$$

$$n = \frac{E'}{N\Phi} = \frac{E'}{k\Phi} = \frac{U - r' I}{k\Phi}$$

$$\text{Drejningsmoment } C_m = k\Phi I$$

hvor:

N = antal ankervindinger

n = omdrejningshastighed

Φ = flux under en af induktorens poler

U = motorspænding

E' = mod-elektromotorisk kraft

r' = ankerets modstand

I = ankerstrømmen

k = samlet konstant for flerpolede motorer

Når man kører, er der altid et modstandsmoment C_R ved hjulene.

C_m skal altid sammenholdes med C_R .

Ved stabil kørsel (på plan overflade) er $C_m = C_R$. Hvis C_R bliver højere end C_m , kan man ikke længere køre fremad, og man skal derfor opnå $C_m > C_R$ for fortsat at kunne køre.

Lad os se på motoren ved dens nominelle hastighed:

U er på sin nominelle værdi (konstant), induktorfluxen Φ er konstant og på sin max. værdi.

Ved stabil kørsel er $C_m = C_R$: man kører med en hastighed n og ankeret forbruger en given strøm I .

På et givent tidspunkt bliver $C_R > C_m \Rightarrow n$ falder (fx med en målangivelse (cte)).

$C_m = C_R$ \nearrow $C'_R > C_m \Rightarrow n' < \text{det oprindelige } n$. For at komme tilbage til n skal C_m øges for at få $C'_m = C'_R$.

Hvis man intet foretager sig, stiger I , hvorefter E' mindskes, men det lykkes ikke for C_m som minimum at blive lig med C'_R .

Man træder derefter på speederen, og efter denne anmodning mindskes Φ : $n = \frac{U - r'I}{k\Phi} \Rightarrow n$ stiger.

Men mindskelsen af Φ medfører en reduktion af C_m og E' .

$$(C_m \searrow = k\Phi \searrow I \text{ og } E' \searrow = kn\Phi \searrow)$$

Da $E' = U - r'I$ og $U = \text{cte} \Rightarrow$ medfører en mindskelse af E' , at I stiger, og dermed øges C_m ($C_m \nearrow = k\Phi I \nearrow$).

Lad os nu se på motoren i standset tilstand:

Φ er maksimal (i magnetisering = 11A)

$$n = 0$$

$$U = 0 \Rightarrow E' = 0 \text{ og } I_{\text{bat.}} = 0$$

Hvis man træder på speederen, lukker man ankerkredsen, men ved at choppe den. Herved etablerer man en vis spænding ved ankerets poler. $E' = 0$ fra starten $\Rightarrow I = \frac{U}{r'} \Rightarrow$ da ankeret strømforsynes, arbejder motoren

$\Rightarrow E'$ opstår.

Hver gang man ønsker $C_m > C_R$ øger man U motor og I anker $\Rightarrow C_m = k\Phi I$.

Når E' øges, som følge af at U motor øges, bliver konsekvensen, at n stiger. Man fortsætter derfor med at køre, da man har overvundet C_R .

Resumé

- Fra 0 til 1600 omdr/min tilpasser man U motor ved at choppe ankerkredsen.
- Over 1600 omdr/min tilpasser man induktorens flux ved at choppe feltstrømmen.

0 - 1600	1600 - 6500
$\Phi = \max. \Phi$	$U_{mot} = U_{bat} = cte$
$C_m = kI$ ($k = N\Phi$)	$C_m = k\Phi I$
Hvis $C_m > C_R \Rightarrow U^a \Rightarrow I^a$	Hvis $C_m > C_R \Rightarrow \Phi^a \Rightarrow E'^a$ og I^a

For at vide, hvad føreren ønsker, er det tilstrækkeligt at lade en basisværdi for I anker svare til en speederposition.

Fra 0 til 1600 omdr/min svarer værdien for I anker nemlig til værdien for U motor.

Over 1600 omdr/min svarer en værdi for E' og dermed for I anker til en magnetiseringsværdi i .

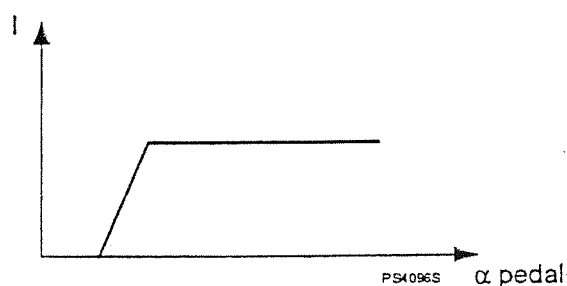
b) Traktion

- Fra 0 til 1600 omdr/min forsynes induktoren med en konstant jævn spænding på ca. 90 V med en fast strømstyrke på 11 A for at opnå maksimal flux. Derimod tilpasser man ankerstrømmen i dette område og dernæst motorspændingen i forhold til aktiveringen af speederen. Jo længere speederen trædes ned, desto mere øges ankerstrømmen med det formål at øge drejningsmomentet og motorens omdrejnings hastighed og dermed vognens hastighed.

Husk: $n = \frac{U}{r} - I$
 $N\Phi = \text{cte}$

For hver værdi for speederfølerens udgangsspænding bestemmer computeren en basisværdi for ankerstrømmen I .

Fra denne værdi I fratrækkes en værdi for det cykliske forhold, også kaldet „formfaktor“. Eftersom strømmen choppes, er ankeret under spænding, U_{motor} , der udgør en brøkdel af traktionsbatteriets spænding (120 V). Computeren bringer ankerstrømmen til basisværdien og fastholder herefter denne værdi.



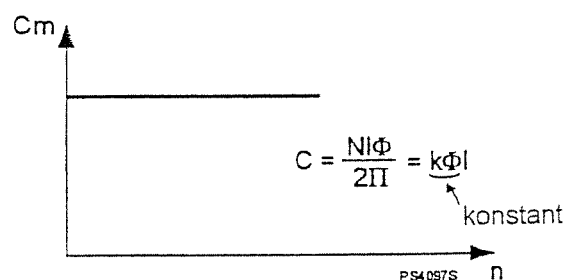
Computeren overvåger således konstant motorens strømforbrug.

Afhængigt af vejens beskaffenhed konstateres det, at når n varierer, varierer E' og dermed I .

Computeren vil herefter ændre formfaktoren, således at den kommer tilbage til basisværdien I , hvilket medfører en ændring af U_{motor} og logisk også af E' og dermed af n . Endelig skal føreren, ligesom det gælder for en bil med forbrændingsmotor, „anmode“ om et drejningsmoment, der svarer til omstændighederne.

- Hvis $C_m < C_R \rightarrow n \uparrow \Rightarrow C_m$ skal øges
- Hvis $C_m > C_R \rightarrow n \downarrow \Rightarrow C_m$ skal mindskes

I dette hastighedsområde er momentet så at sige konstant.



Ved $I_{\text{anker}} = 200 \text{ A}$, har vi et drejningsmoment på $12,7 \text{ mdaN}$.

- Fra 1600 til 5500 omdr/min forsynes ankeret ved den nominelle spænding på 120 V (U_{bat}). For at opfylde førerens behov er det således nødvendigt at tilpasse feltstrømmen i og dernæst fluxen Φ . Jo mere man træder på speederen, jo mindre bliver feltstrømmen og dermed fluxen. Dette bevirker, at n stiger, E' falder, og derfor stiger I_{anker} og drejningsmomentet.

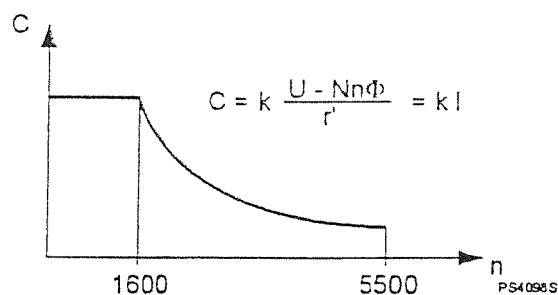
Vi minder om:

$$E' = Nn\Phi ; n = \frac{E'}{N\Phi} ; C_m = k\Phi I.$$

For hver speederposition fortsætter computeren således med at bestemme en basisværdi for I_{anker} , og dermed en formfaktor for i i magnetisering, for denne gang er det denne strøm, der choppes.

Hvis n varierer naturligt, vil E' variere ligesom I_{anker} . Også her vil computeren ændre formfaktoren for i i magnetisering for at bringe I_{anker} tilbage til den basisværdi, som føreren har anmodet om. Endnu en gang må føreren tilpasse drejningsmomentet til modstandsmomentet.

I dette hastighedsområde mindskes momentet i forhold til hastigheden.



Feltstrømmen kan variere fra 11 A (1600 omdr/min) til 1,2 A (5500 omdr/min).

Resumé

	0 - 1600 omdr/min	1600 - 6500 omdr/min
Anker	Regulering	100% åben
Magnetisering	100% åben	Regulering

På naturlig måde:

- Når $n \nearrow \Rightarrow I \nearrow \Rightarrow I$ bringes ned til basisværdien

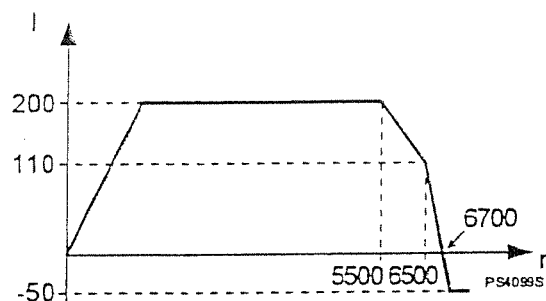
$\Rightarrow n$ falder endnu mere

- Når $n \searrow \Rightarrow I \searrow \Rightarrow I$ bringes op på basisværdien

$\Rightarrow n$ stiger endnu mere

- Regulering af for høj hastighed:

Ankerstrømmen er begrænset til max. 200 A, hvilket svarer til, at speederen er trådt i bund.



Hvis omdrejningshastigheden fortsat øges fra 5500 omdr/min, mindskes ankerstyrken. Den befinder sig på 100 A ved 6500 omdr/min, som er den højeste hastighed, der tolereres. Over denne grænse bringes den hurtigt ned til -50 A.

c) Deceleration

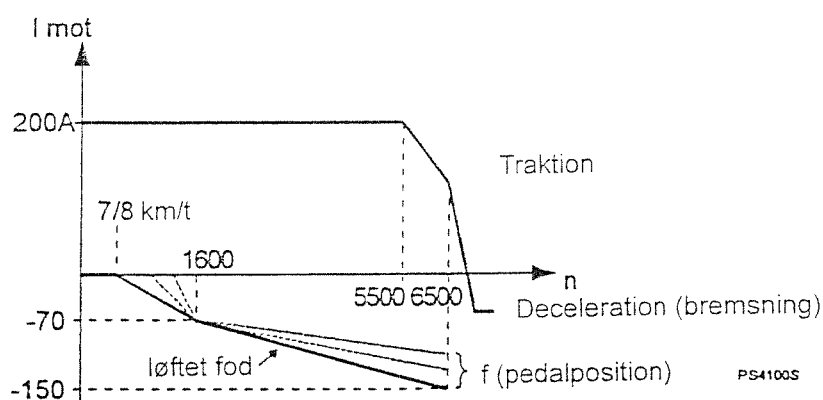
Ligesom ved traktion bestemmer computeren en basisværdi for ankerstyrken i forhold til speederpositionen, men denne basisværdi er strømmens oprindelige værdi, idet strømmens værdi tilpasses i nedadgående retning i forhold til faldet i omdrejningshastigheden. Det skal bemærkes, at den oprindelige værdi for en identisk speederposition afhænger af vognhastigheden.

- Mellem 6500 og 1600 omdr/min øges induktorfluxen gradvis afhængigt af vognens deceleration, indtil den når en værdi for ankerstrømmen på 70 A ved 1600 omdr/min.

I anker er således direkte afledt af feltstrømmen i , der choppes ($i = \frac{-\Delta\Phi}{\Delta t}$). Ved 1600 omdr/min er der igen fuld flux.

Forklaring: Vognens deceleration medfører et fald i motorens omdrejningshastighed $\Rightarrow E \searrow \Rightarrow I \searrow$. For at fastholde I på basisværdien skal fluxen på ny øges. Men da basisværdien for I anker skal mindskes, efterhånden som vognens hastighed falder, øges fluxen ikke i samme forhold som hastigheden. Derfor medfører decelerationen en mindskelse af I anker, og for at overholde basisværdien øges fluxen gradvis.

- Fra 1600 omdr/min påvirker man ankeret direkte ved gradvis at reducere strømmen I , som denne leverer ved chopning, indtil man når 0.



Hvis føreren i dette hastighedsområde træder på bremsepedalen, bringes I anker op på 70 A i hele den periode, hvor pedalen trædes ned, indtil vognen standser. Bremsningen af motoren bliver derfor mere effektiv.

NB: I deceleration styrer computeren systematisk tændingen af stoplyset.

Tilbageføring af bevægelsesenergi

- Fra 6500 (≈ 90 km/t) til 1600 omdr/min (≈ 20 km/t) fungerer motoren som generator og leverer en spænding, der er højere end traktions batteriets, hvilket gør det muligt at genoplade batteriet.
- Under 1600 omdr/min arbejder motoren ikke tilstrækkeligt hurtigt. Processen er i dette tilfælde følgende: Eftersom ankerstrømmen choppes, når der er gennemgang i effekttransistoren, lukkes strømmen i motoren via en modstand \rightarrow motoren bremses kraftigt og genvinder energi. Når transistoren spærres ved afbrydning, opstår der selvinduktion ved motorens poler. Denne er væsentligt højere end batterispændingen \rightarrow hele den strøm, der blev oplagret før, kan trænge ind i batteriet.

NB: Som følge af motorens karakteristika er bremsemomentet i deceleration stort set konstant.

Bemærk: Bremsepedalen er højere prioriteret end speederen. Det vil sige, at hvis man anvender bremsen i traktion, vil computeren afbryde strømforsyningen til motoren. Ekonometerets viser stiller sig på „bremse“-området.

d) Bakgear

For at få motoren til at dreje i modsat retning er det tilstrækkeligt at vende feltstrømmens retning og dermed vende fluxen. I bakgear udnyttes kun ankerstrømmen, altså området 0 - 1600 omdr/min, uanset om der er tale om traktion eller bremsning. Der er derfor altid fuld flux. Momentet er konstant.

Computeren styrer baklygternes tænding.

Sikkerhed:

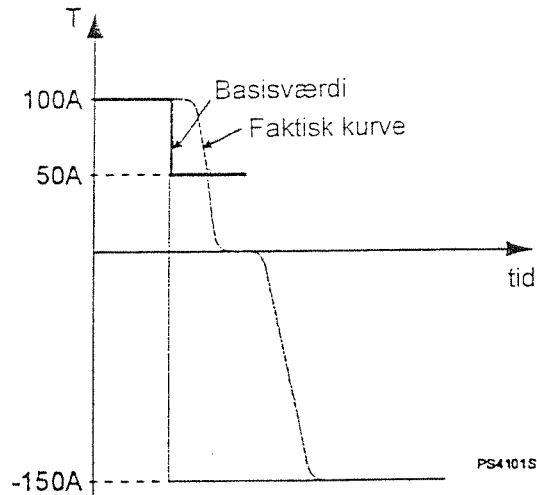
Skift fra fremadgående gear til bakgear er ikke muligt i følgende tilfælde:

- speederen trædes ned, samtidig med at bakgearskontakten trykkes ind,
- vognhastigheden er over 5 km/t.
- venstre fordør er ikke lukket (denne funktion er i øjeblikket fjernet).

e) Kørekomfort

- Overgang fra en basisværdi for I anker til en anden kan i praksis ikke ske øjeblikkeligt. Motoren skal have tid til at vippe og ligge an mod ophænget.

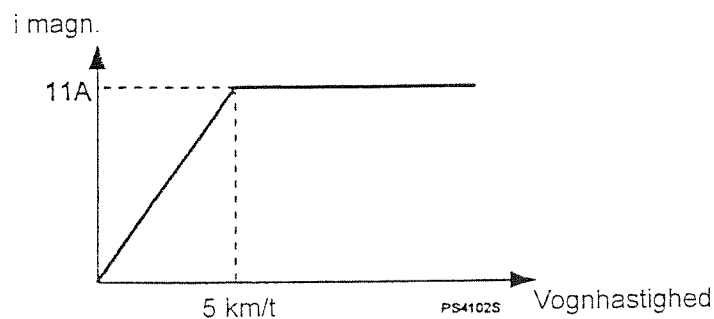
Eksempel:



- Under 5 km/t og for at undgå kraftige udsving i drejningsmomentet, ledsages variationerne for I anker af i magnetisering, når føreren ac celererer lidt efter lidt. Hvis han derimod træder hårdt på pedalen, under søges i magnetisering direkte ved 11 A, som er basisværdien for området mellem 0 og 1600 omdr/min.

Husk:

$$C = kI\Phi \text{ og } \Phi = f(i \text{ magnetisering})$$



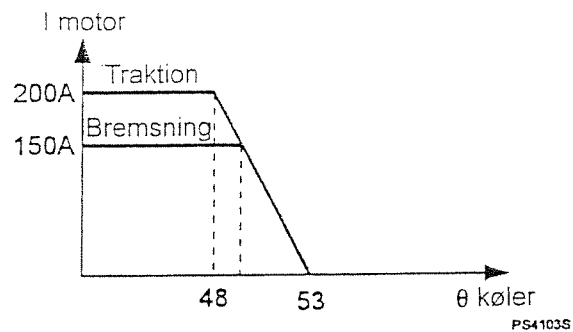
f) Midlertidig begrænsning af køreeffekten

Dette sker i følgende tilfælde:

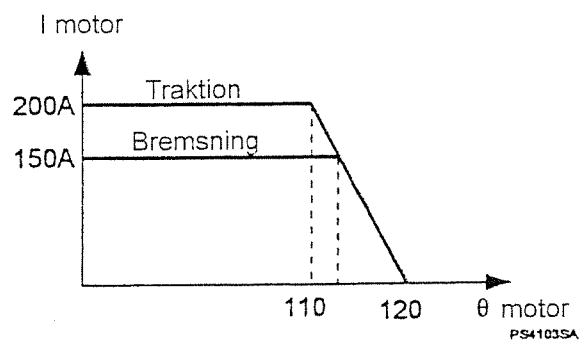
- energireserven er nede på ca. 20%.
- temperaturen i motoren, den elektroniske styreboks eller køleren kommer over de respektive tærskelværdier.

På grund af temperaturerne

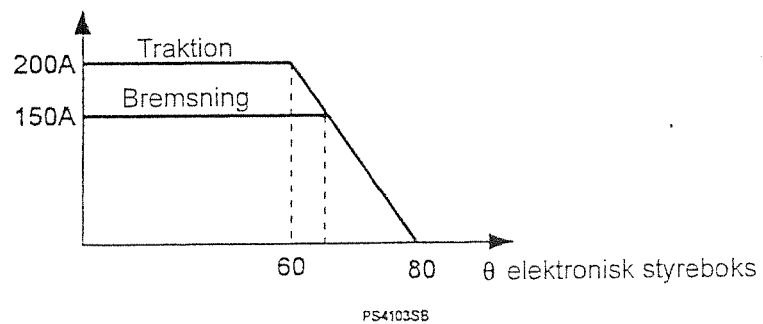
Køletemperatur



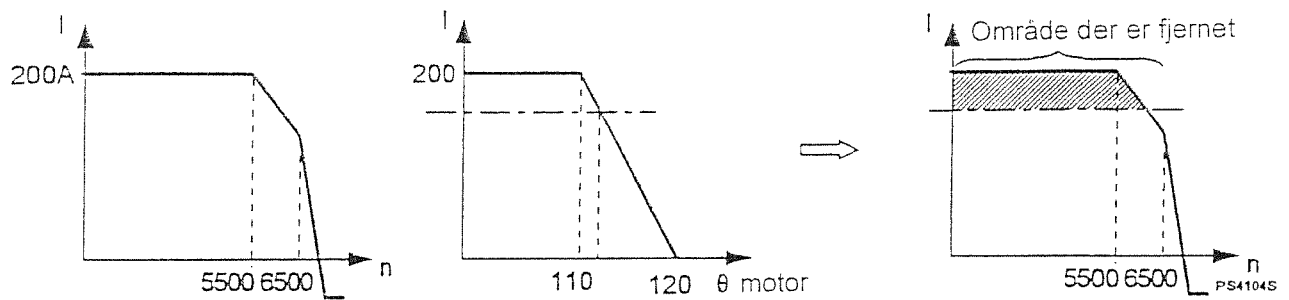
Motortemperatur



Temperatur for elektronisk styreboks



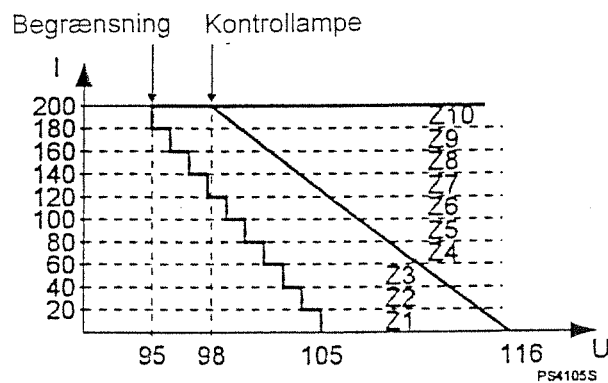
Eksempel:



På grund af energireserven

Energireserven svarer til en spændingsværdi for traktionsbatteriet.

Når effekten begrænses, tænder kontrollampen for eknometeret. I det tilfælde hvor begrænsningen skyldes, at energireserven har nået 20%, tænder lampen for afladet traktionsbatteri.



Ved hjælp af den trappeformede kurve kan man definere en forbudt zone Z_n i forhold til traktionsbatteriets spænding og forbruget af ankerstrøm. Herved kan batterispændingen på ny øges.

Højrelinjen angiver områderne for kontrollampens tænding og for slukning.

g) Nødfunktioner

- Fejl på omdrejningsføler
I dette tilfælde tager computeren I anker og i magnetisering i betragtning
- Fejl på bremsechopper
Ingen bremsning ved chopperstrøm
- Fejl på bremseføler
Ingen bremsestrøm højere end „motorbremse“-strømmen

- Fejl på føler for I anker

Traktion:

- Ved traktion uden chopperregulering → ankerstrømmen er 15 A lavere end den normale værdi
- Ved traktion med chopperregulering → ankerstrømmen er 50 A lavere end den normale værdi
- Funktionsfase mellem 1300 og 2000 omdr/min, hvor ankerstrømmen choppes og feltstrømmen ikke er maksimal.

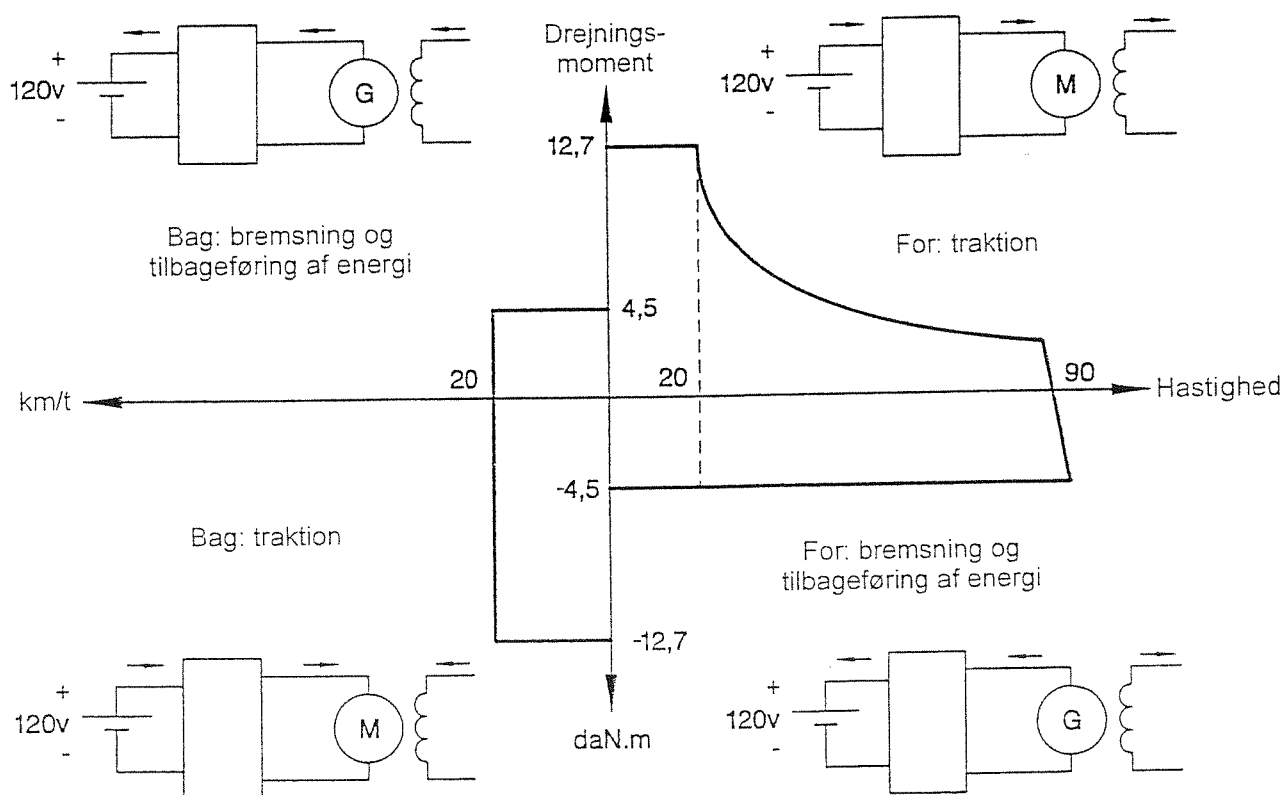
Bremsning:

- Ved bremsning uden chopperregulering: ankerstrømmen er 15 A højere end den normale værdi
- Ved bremsning med chopperregulering: ankerstrømmen I er som følger:
$$\text{normal I} - 25 \text{ A} < I < \text{normal I} + 25 \text{ A}$$
- Funktionsfase mellem 1300 og 2000 omdr/min, hvor ankerstrømmen choppes og feltstrømmen ikke er maksimal.

- Fejl på traktionschopper
I tilfælde af at en traktionschopper kortsluttes straks ved slævekontaktens slutning → overstrøm. 3 strømslutninger med 5 sekunders mellemrum kan tillades. Derefter ignorerer computeren anmodningerne om strømslutning, indtil den lagrede fejl slettes ved hjælp af diagnosticeringsværktøjet.
- Fejl på føler for Ubat
Begrænsning af Ibat gennem Ubat eksisterer ikke.
- Fejl på føler for Ibat
Strømbegrænsningen ved afladningens afslutning i forhold til Ubat sker på I anker og ikke på Ibat.

- Fejl på føler for motortemperatur
Ved variatortemperaturer $> 45^{\circ}\text{C}$ arbejder motoren med maksimal traktion for I anker på 150 A i stedet for 200 A.
- Fejl på feltchopper
Ved kortsluttet chopper: \rightarrow der tillades en maksimal vognhastighed svarende til grænsen for den chopperregulerede omdrejningshastighed (?). Desuden er bakgear ikke tilladt.
- Fejl på føler for tilkoblet ladestik
 - Frakoblet stik indgår ikke i betingelserne for, at kontakten kan slutes, idet denne betingelse erstattes af manglende netspænding. Testen for manglende netspænding foretages gennem en kortvarig styring af laderen.
 - Stikkets tilkobling indgår ikke i betingelserne for kontaktens afbrydelse. Den erstattes af åbent dæksel.

I nødfunktion er kontrollampen for fejl på el-systemet tændt under hele kørslen. I tilfælde af en elektrisk bremsefejl tænder „bremse“-lampen ligeledes.

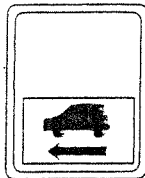


PS 4 106D

Variatorens funktionsområde i de 4 kvadranter

E - STYRING AF KONTROLLAMPERNE

- Lampe for fremadgående gear



Denne lampe tænder:

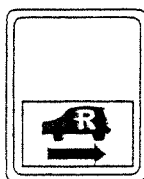
- Når tændingsnøglen er i startposition
- Efter bakgear når afbryderen „R“ på ny trykkes ind



Den slukker, så snart bilen kører

- Den styres ved steltejslutning (computerens pol 25)

- Lampe for bakgear



Denne lampe blinker ved tryk på knappen for bakgear og forbliver tændt, så længe funktionen er tilkoblet. Ved nyt tryk på afbryderen for at annullere bakfunktionen slukker den øjeblikkeligt. Den styres ved steltejslutning (computerens pol 28).

- STOP-lampe



Når tændingskontakten tilsluttes, tænder lampen, og den forbliver tændt, indtil nøglen drejes i startposition (fremadgående gear). Den angiver ligeledes manglende forbindelse mellem batteri og motor. Hvis den blinker, angiver den, at ladestikket stadig er tilkoblet. Den styres ved steltejslutning (computerens pol 44).

- **Lampe for opladning af traktionsbatteri**



Lampen blinker under hele opladningen.

Den styres ved stelteforbindelse (computerens pol 8).

- **Lampe for afladet traktionsbatteri**



Denne lampe tænder, når energimåleren angiver, at batteriopladningen er under eller lig med 20%. Den styres ved stelteforbindelse (computerens pol 9).

- **Lampe for opladningsfejl på hjælpebatteri**



Converteren 120 V/12 V overvåger dette batteris spænding og meddeler computeren måleresultaterne. Computeren styrer tændingen af lampen, hvis hjælpebatteriets spænding er under ca. 11 V, eller hvis der registreres en fejl på converteren. Den styres ved stelteforbindelse (computerens pol 27).

- **Lampe for håndbremse og bremsevæskniveau**



Denne lampe kan angive fejl på motorbremsen (bremsechopper).

Hvis der er opstået en fejl ved bremsechopperen, vil fejllampen tænde, men af sikkerhedsårsager foretrækkes det, at føreren underrettes om, at der netop er tale om en bremsefejl.

Den styres ved stelteforbindelse (computerens pol 26).

- **Lampe for manglende vand på nikkel/cadmium-batteri**



Computeren styrer tændingen af denne lampe under en opladning.

Visse typer opladning medfører nemlig et forbrug af elektrolytisk vand. En Ah-værdi, der sendes til traktionsbatteriet, får lampen til at tænde. Den styres ved stelteforbindelse (computerens pol 45).

- **Lampe for fejl på el-systemet**

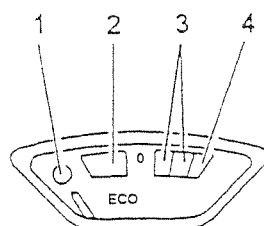


Lampen tænder, når den elektroniske styreboks har registreret en fejl, eller hvis der er opstået en isoleringsfejl.

Den tænder også, når der stadig ikke er påfyldt vand efter en overladning på 100 Ah, hvor lampen for manglende vand på batteriet har været tændt.

Den styres ved stelteforbindelse (computerens pol 43).

F - STYRING AF EKONOMETERET



Ekonometeret viser energiforbruget på et givent tidspunkt.

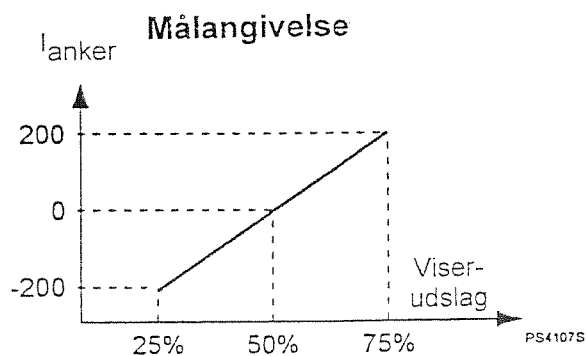
- 1 Kontrollampe for midlertidig begrænsning af bilens effekt, når energireserven er ved at være opbrugt (20% opladning tilrådes), eller når temperaturgrænserne er nået. Den styres ved steltejslutning (computerens pol 7). Lampen slukker systematisk ved afbrydelse af tændingskontakten, uden lagring af årsagen til at den tændtes.

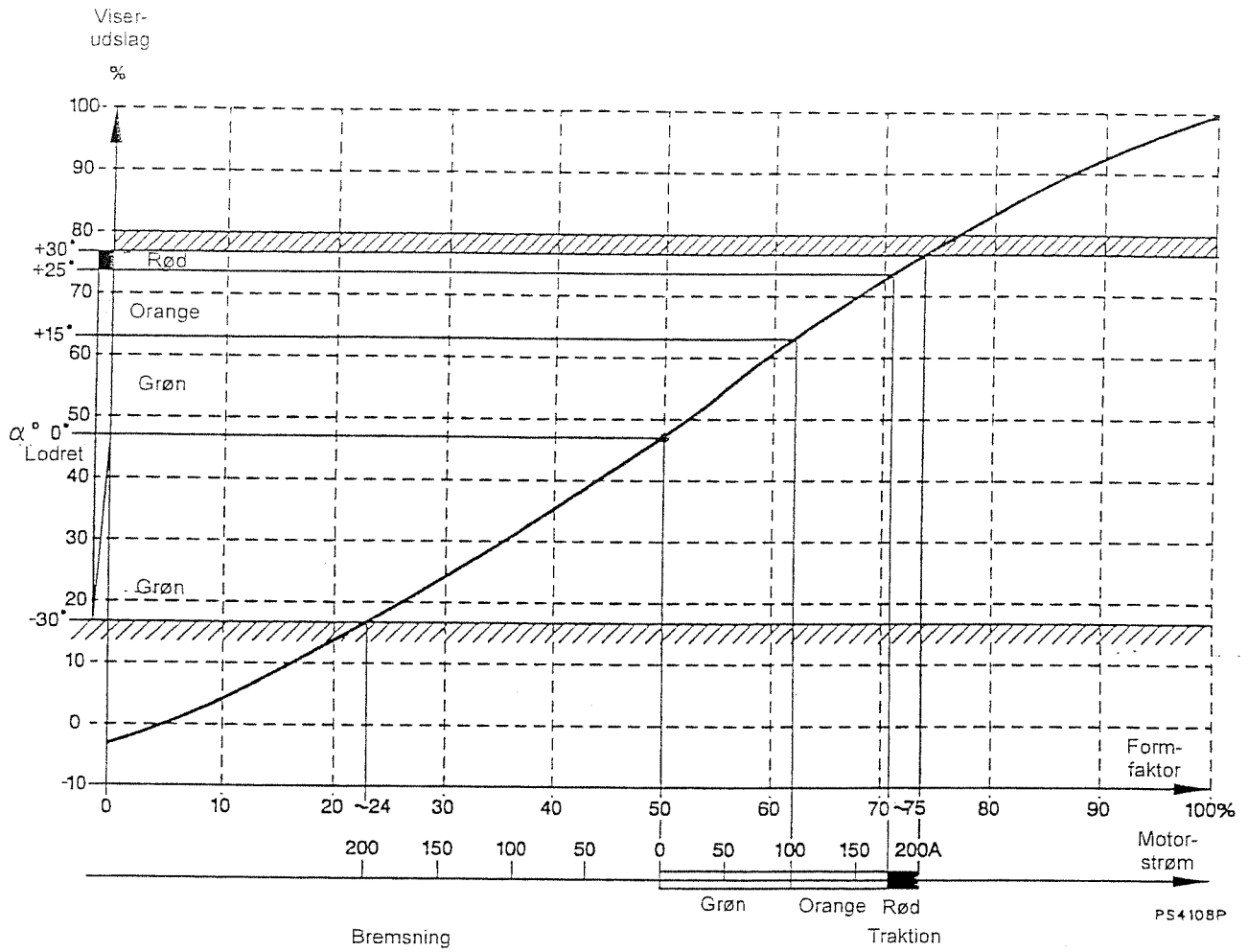
Når tændingskontakten på ny tilsluttes og ved den efterfølgende kørsel, tænder den kun, hvis årsagen til fejlen viser sig igen.

- 2 Tilbageføring af energi
- 3 Normalt forbrug
- 4 Kraftigt energiforbrug

Eftersom computeren permanent måler den ankerstrøm, der forbruges eller leveres til batteriet, svarer ekonometeret til skalaen på et amperemeter. Den styres ved computerens pol 26.

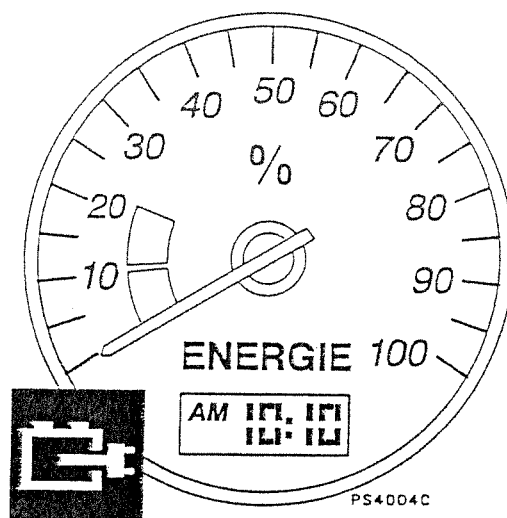
Computeren styrer ekonometerens viser ved en fast frekvens på 122 Hz men med en variabel formfaktor.





EKONOMETER

G - STYRING AF ENERGIMÅLEREN



Energimåleren angiver traktionsbatteriets ladetilstand, dvs. den disponible energireserve.

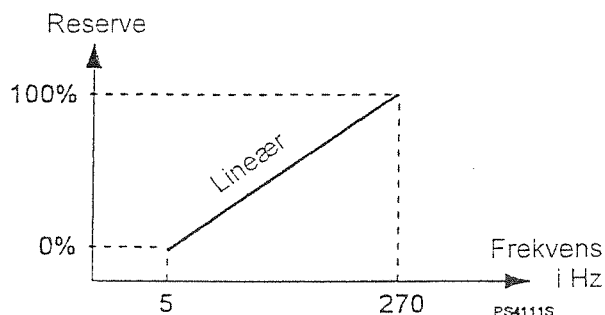
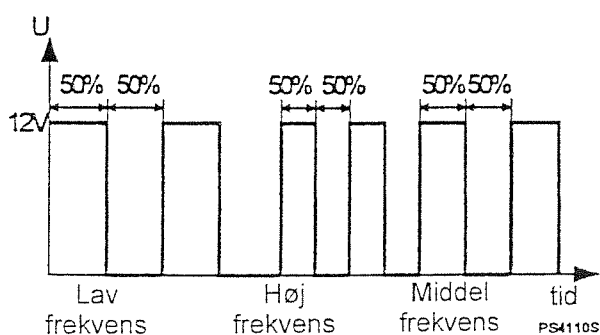
100% → fuldt opladet

20% → opladning påkrævet

Computeren måler amperetimer, der omsættes i procent for at gøre det lettere for brugeren at forstå angivelsen.

Computeren måler I anker og integrerer værdien i tiden for at opnå amperetimer (Ah). Den lægger til ved bremsning (tilbageføring af energi) og trækker fra ved traktion.

Computeren styrer målerens viser (pol 10) med en fast formfaktor på 50% men ved en frekvens, der varierer fra 5 til 270 Hz.



H - STYRING AF SLAVEKONTAKTEN

Computeren styrer slavekontakten (kontakterne slutes), når nøglen er i startposition, medmindre:

- ladebatteriet til traktionsbatteriet er tilkoblet,
- speederen trædes ned, samtidig med at tændingsnøglen drejes i startposition,
- der er valgt bakgear,
- vognen ikke er standset,
- førerdøren ikke er lukket (denne funktion findes ikke i øjeblikket),
- traktionsbatteriets spænding er under 105 V.

Computeren fremkalder kun slavekontaktens åbning, når strømmen I er nul, dvs. ved standsning, når variatoren er spærret, og når tændingen afbrydes. Dog kan computeren i ekstreme tilfælde afbryde slavekontakten under kørslen.

Eksempel:

- Computeren kan ikke længere levere den strømværdi, der anmodes om.
- I anker og i magnetisering er byttet om → elektronikken ødelægges.
I dette tilfælde fremkalder computeren tænding af stoplygterne og advarselslamperne. Stoplygterne slukker efter 1 minut, og advarselslamperne efter 15 sekunder, hvis der ikke er givet ordre om tilslutning af slavekontakten.

Registrering af overstrøm kan ligeledes medføre åbning af slavekontakten.

NB: Når vognen er standset, arbejder motoren ikke længere, men slavekontakten forbliver tilsluttet, indtil tændingen afbrydes. Af sikkerheds årsager er følgende funktioner aktive med tilsluttet tændingskontakt:

- åbning af venstre fordør medfører afbrydelse af slavekontakten,
- åbning af højre fordør aktiverer en lydalarm.

Funktionen er enkel:

Når slavekontakten slutes, styrer computeren et relæ, der sender +12 V til lydalarmens pol 2. For at lydalarmeren kan fungere, er det tilstrækkeligt, at den modtager et stelsignal fremkaldt af en eller begge dørkontakter ved pol 5.

Men ved åbning af venstre fordør afbryder computeren slavekontakten og relæet for lydalarmeren, som herved sættes ud af funktion.

Men da sikkerhedsanordningen ved venstre fordør i øjeblikket er fjernet, aktiveres lydalarmeren på samme måde ved åbning af højre som ved åbning af venstre fordør.

I - STYRING AF CONVERTEREN

Når bilen er standset, „vågner“ computeren hver halve time og kontrollerer hjælpebatteriets spænding. Hvis spændingen er under 11 V, starter computeren vandpumpen og udløser converteren, der foretager en opladning af en times varighed ved 14,1 V. Ellers er converteren i konstant funktion under kørslen og under opladningen.

- Ved kørsel: konstant ved 12 V efter tændingskontakt
- Ved opladning: 0,6 sek. før igangsætning af laderen.

Specielt

Når tændingskontakten tilsluttes, skal energimåleren angive en værdi, der afspejler de faktiske forhold. Men traktionsbatteriets ladetilstand ved tændingstilslutning er forskellig fra ladetilstanden, når vognen standses. Hvorfor?

- Fordi nikkel/cadmium-batterier undergår en naturlig selvafladning
 - med 5% om dagen, når opladningen er over 90%
 - med 0,5% om dagen, når opladningen er under 90 %

(disse værdier svarer til selvafladningen + det gennemsnitlige permanente forbrug).
- Fordi traktionsbatteriet bruger strøm, når hjælpebatteriet genoplades.

Computeren tæller derfor antallet af „opvågninger“ plus eventuelle ladetider for traktionsbatteriet og fratrækker den tid, hvor bilen har været standset. Med en basisenhed for selvafladet strøm og ud fra strømforbruget ved eventuelle genopladninger af hjælpebatteriet kan computeren udlede traktionsbatteriets opladningstilstand og således ajourføre energimåleren ved tændingstilslutning.

Nødfunktioner

Hvis converteren er i uorden:

- Ved kørsel: normal funktion så længe $U_{\text{hjælpebatteri}} > 11 \text{ V}$.

Fra og med denne værdi stopper computeren ordrer om styring af choppere, den afbryder slavekontakten samt de tilstødende komponenter.

→ Kontrollampen „Batt 12 V“ tænder og „STOP“-lampen blinker, så snart fejlen opstår.

- Ved opladning: normal funktion så længe $U_{\text{hjælpebatteri}} > 11 \text{ V}$.

Fra og med denne værdi afbryder computeren ordrer om styring af lader (bilens lader eller hurtiglader) samt de tilstødende komponenter.

→ Kontrollampen „Batt 12 V“ tænder

- I overvågningstilstand: computeren stopper ordrer om styring af converteren.

→ Kontrollampen „Batt 12 V“ tænder ved tilslutning af +12 V efter tændingskontakt (kun hvis fejlen stadig eksisterer på det tidspunkt).

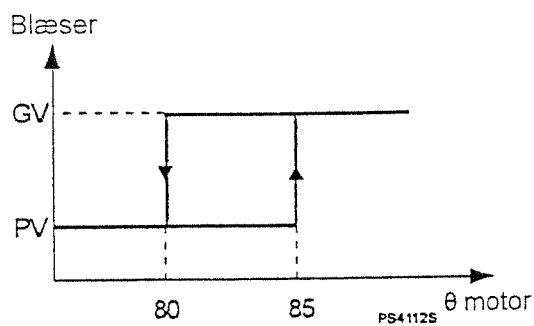
J - STYRING AF KØLESYSTEMET

Computeren styrer vandpumpens funktion ved tændingstilslutning og under opladning.

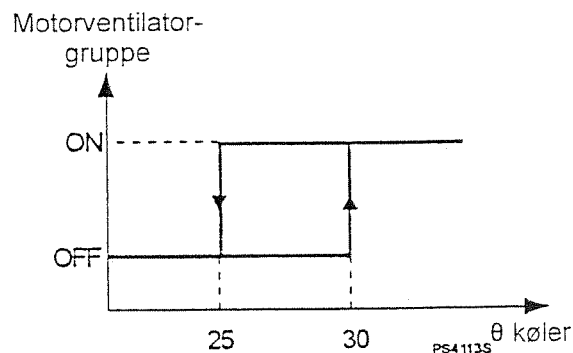
Der er i alt to motorventilatorer:

- 1 motorventilator med to hastigheder til motoren.
- 1 motorventilator med en hastighed til vandkredsløbet, der afkøler traktionsbatteriet + den elektroniske styreboks.

Motor



Køler



NB: Efter kørslen fungerer vandpumpen og ventilatoren fortsat i max. 16 min., indtil motoren har nået sin standsningstemperatur på 30°. Herved bliver det muligt at påbegynde opladningen, straks efter bilen er standset (funktionen findes i øjeblikket ikke i standardudgaven).

K - STYRING AF OPLADNINGEN

1) Generelt

- Under opladning styrer computeren vandpumpen og kølerventilatoren.
- Under opladning angiver energimåleren permanent batteriets ladetilstand.
- Kontrollampen på instrumentbordet blinker under hele opladningen og slukker, når den er færdig.
- Så snart ladestikket er tilkoblet, starter opladningen, under forudsætning af at dækslet er lukket (hvis dækslet åbnes under opladningen, standses denne).
- Opladningen kan nægtes og dermed udsættes, hvis kølekredsløbets temperatur i køleren er for høj. Tilsvarende temperaturforhold kan afbryde opladningen. Når opladningen stoppes på grund af temperaturen, tænder kontrollampen for fejl på el-systemet.
- Ved opladningens start tænder de fire afviserblink permanent i 10 sekunder for at angive øjeblikkelig igangsættelse af opladning. De blinker derimod, hvis opladningen udskydes på grund af for høj temperatur. De styres af computeren (pol 5) via blinklysrelæet.
- Ved opladningens afslutning stopper computeren laderen.

Strømmen er nul, ladestikket kan forblive tilkoblet.

NB: Opladning foretages med afbrudt tændingskontakt (med tilkoblet ladestik tænder „STOP“-lampen).

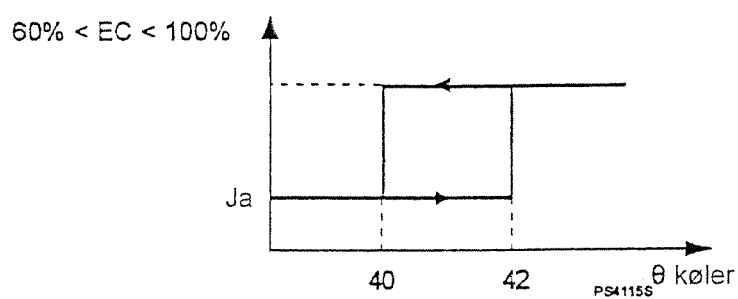
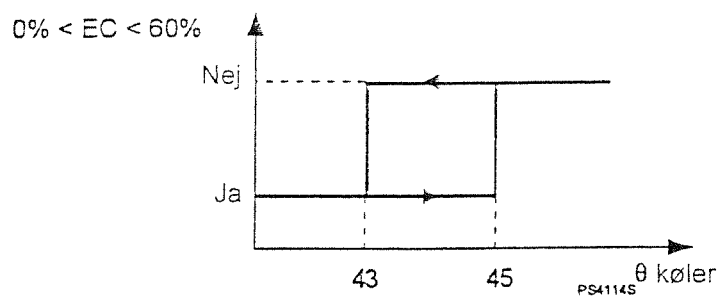
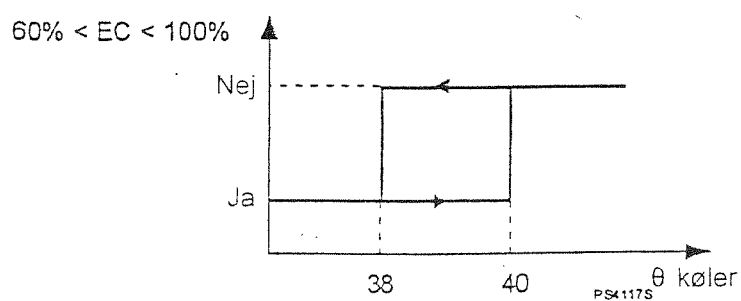
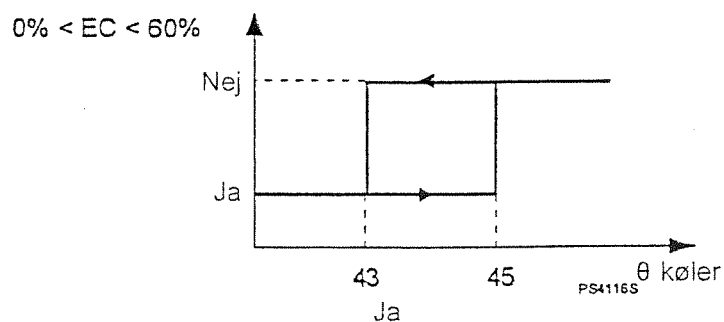
Ladedækslet kan låses under opladningen for at blokere for adgangen til stikket (styres af centrallåsen for dørene).

En rød kontrollampe i boksen (?) for ladestikket tænder for at angive, at der tilføres netspænding (230 V - 16 A + jord beskyttet af en differentialafbryder på 30 mA).

2) Tilladelse som følge af temperaturen

Tilladelse til normal opladning

Funktion for ladetilstand EC

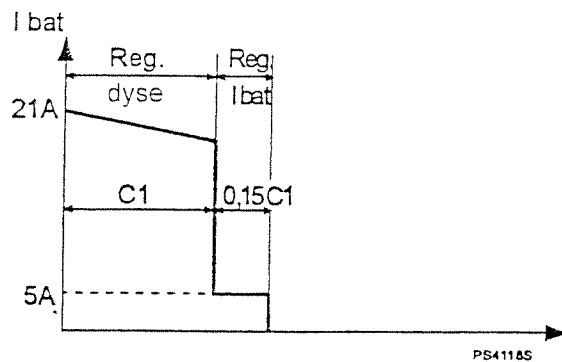
Tilladelse til kvik-ladning

3) Normal opladning ved hjælp af bilens lader

Computeren styrer laderen fuldt ud. Der findes fire opladningstyper.

Til nikkel/cadmium-batteri

Normal opladning

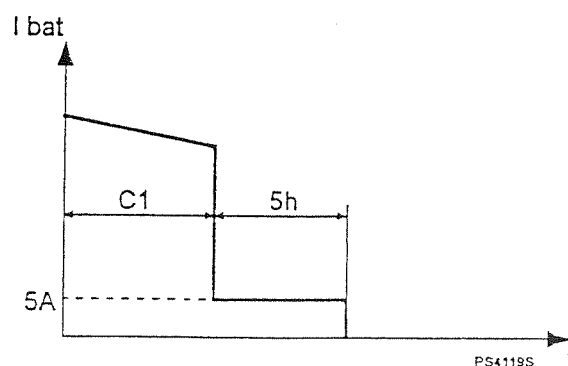


En normal opladning kan være:

- en fase med konstant effekt ved ca. 21 A af 4 - 5 timers varighed for at nå op på en kapacitet $C1$ på 100 Ah ($U \approx 140 \text{ W f}(t^\circ)$).
- en overladningsfase på max. 3 timer ved 5 A. Denne fase medfører et vandforbrug og leverer 15% af $C1$ (15 Ah). Bilen skal køre ca. 5.000 km, før de amperetimer, der blev brugt i overladningsfasen får lampen for manglende vand på batteriet til at tænde.

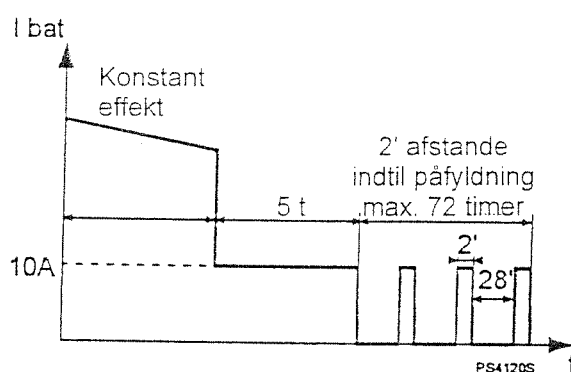
De angivne ladetider og ladekapaciteter gælder for et afladet traktionsbatteri.

Udligningsopladning



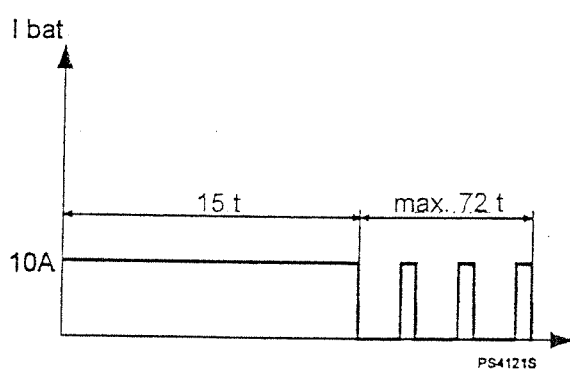
For ca. hver 10. opladning foretages en udligningsopladning på 5 timer ved 5 A efter fasen med konstant effekt.

Vedligeholdelsesopladning



For hver 5.000 km foretages en vedligeholdelsesopladning på værkstedet. Når opladningen er afsluttet, påfyldes elektrolytisk vand.

Initialiseringsopladning



Initialiseringsopladningen foretages på værkstedet i forbindelse med et serviceeftersyn (udskiftning af batteripakke, blokke o.l.). Denne opladning udligner spændingsværdierne i alle enkeltblokke incl. de nye.

Efter opladningen påfyldes elektrolytisk vand.

Særligt

Når man oplader traktionsbatteriet, og batteriets spænding er under 105 V, foretager computeren en foropladning ved 10 A i ca. 12 minutter, før den normale fase ved konstant effekt indledes.

L - AUTODIAGNOSTICERING

Computeren er udstyret med et autodiagnosticeringssystem, der har følgende formål:

- Advarsel af føreren i tilfælde af funktionsfejl på systemet.
- Hjælp til mekanikeren, når denne skal finde årsagen til fejlen/-ene.

1) Karakteristika for forbindelsen

Forbindelsen sikres af en ISO-linje i to retninger (K-linje).

a) Karakteristika for transmissionen

Udvekslingerne foregår skiftevis efter en „herre/slave“-konfiguration mellem diagnosticeringsværktøjet og computeren.

Efter modtagelse af en forespørgselstrame udsender „slaven“ en svartrame og går i position for afventning af en ny forespørgsel.

a 1) Format

En meddelelse (kaldet trame) består af en serie af karakterer.

Hver karakter består af:

- 1 startbit (tilstand 0),
- 8 informationsbits,
- 1 stopbit (tilstand 1)

a 2) Tramens struktur

<Overskrift> <Informationer> <Kontrolsum>

a 2 1) Overskrift

Længden er altid 1 byte. Den angiver, om meddelelsen er et spørgsmål eller et svar og oplyser meddelelsens samlede antal bytes, excl. overskriften.

a 2 2) Informationer

Disse består af et variabelt antal bytes.

Den første angiver koden for kommandoen.

De efterfølgende indeholder parametrene og informationerne.

a 2 3) Kontrolsum

En byte, der angiver det samlede antal bytes, der er anvendt, incl. overskriften.

2) Forespørgsel og svar

a) Meddelelsernes indhold

Kommandoen er altid den 1. karakter i informationsområdet.

Forespørgsel: kommandokoden efterfulgt af eventuelle tilhørende parametre.

Svar: gentagelse af spørgsmål efterfulgt af de informationer, der blev anmodet om, hvis dette er muligt. Kvittering, hvis noget er galt.

b) Skema over kommandoer

KONTROL AF FORBINDELSEN			
NAVN	FUNKTION	P	
NOP	Gør intet (forbindelsen opretholdes)	-	
SMD	Valg af kommunikationstilstand	X	
END	Stop for forbindelsen	-	
ESC	Escape (adgang til et andet funktionssæt)	X	
STOP	Stop for en igangværende handling	X	

KVITTERING			
NAVN	FUNKTION	P	
ERR	Fejl (spørgetramen ikke modtaget)	-	
BUSY	Ikke til rådighed	-	
OK	Accept	-	
NAK	Forespørgsel afvist	X	

UDLÆSNING AF INFORMATIONER			
NAVN	FUNKTION	P	
RDD	Udlæsning af dynamiske informationer, 1. trame efter identifikation	X	
RPT	Gentagelse af dynamiske informationer	X	
IDF	Udlæsning af parametre og identifikationer	X	
NXT	Følgende blok	-	

TRACERING			
NAVN	FUNKTION	P	
RDF	Udlæsning af fejlkoder	X	
RDS	Udlæsning af kontekst	X	
FRZ	Lagring	X	
DEL	Sletning af fejl	X	

FJERNINDLÆSNING			
NAVN	FUNKTION	P	
ULD	Indlæsning af informationer testapparat - UCE*	X	
ULP	Indlæsning af program testapparat - UCE*	X	
DLP	Indlæsning af program UCE* - testapparat	X	
DLD	Indlæsning af informationer UCE* - testapparat	X	

*UCE = Elektronisk computer

KONTROL			
NAVN	FUNKTION	P	
SET	Udskrivning af en information	X	
TEST	Aktivering af en aktivator eller en test	X	
WRP	Udskrivning af parameter	X	
CMD	Kontrol af en aktivator eller en udgang	X	

BRUGER			
NAVN	FUNKTION	P	
FNC	Funktion	X	

NB: Dette skema gengiver alle de koder, der findes i dialogprotokollen. Det er kun nogle få af dem, der anvendes til forbindelsen med batteriladerne. Krydserne i kolonne P angiver de funktioner, der har parametre tilknyttet.

3) Transmissionsprotokol

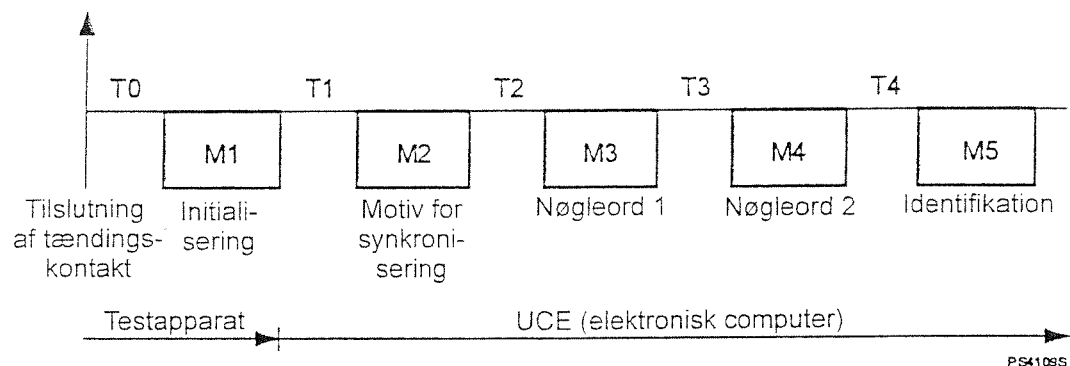
Dialogen kan opdeles i flere kategorier:

- Initialisering
- Fastholdelse af dialog
- Godkendelse af bruger
- Udlæsning af dynamiske informationer
- Udlæsning af fejl
- Sletning af fejl
- Programmering og specielle procedurer
- Testtilstand
- Afslutning på dialog
- Transmissionsfejl eller protokol

Overførslen af informationer foregår skiftevis i den ene og den anden retning på K-linjen.

4) Initialisering

Denne fase indtræder ved tændingskontaktens tilslutning:



$$T0: \quad 0,1s \leq T0 < \infty$$

$$T1: \quad 5 \text{ ms} \leq T1 \leq 2s$$

$$T2: \quad 5 \text{ ms} \leq T2 \leq 1s$$

$$T3: \quad 0 \leq T3 \leq 1s$$

$$T4: \quad 10 \text{ ms} \leq T4 \leq 1s$$

NB: Initialiseringen er en kode, der udsendes af testapparatet, som herved anmoder computeren om at være klar til dialog.

Synkroniseringsmotivet angiver transmissionshastigheden.)

Nøgleordene kan sammenlignes med passwords)

Koder, der udsendes af computeren

IDENTIFIKATION AF COMPUTEREN (UCE → Testapparat)

Denne identifikation udsendes automatisk efter tilbagesendelse af nøgleord i initialiseringsfasen.

Byte nr.	Indhold
01	IDF
2	00
3 - 7	PSA-ref.
8 - 13	Leverandør-ref.
13 - 14	Protokolversion

Denne trame udsendes også efter et spørgsmål om identifikation (IDF):

Byte nr.	Indhold
01	IDF
02	00

Ved svar på transmissionsfejl:

Transmissionsfejl
ERR

NB: Efter 3 transmissionsfejl afbryder UCE forbindelsen og ny forespørgsel kan først foretages efter reinitialisering.

5) Dialog

a) Transmissionsfejl

Dette er tilfældet, når UCE modtager en besked, hvor enten checksummen eller antallet af bits i et ord er forkert. Når udsendelsen af tramen er afsluttet, sender UCE følgende svar:

Transmissionsfejl
ERR

NB: Efter 3 på hinanden følgende transmissionsfejl afbryder UCE forbindelsen og kan kun forespørges efter en ny initialisering.

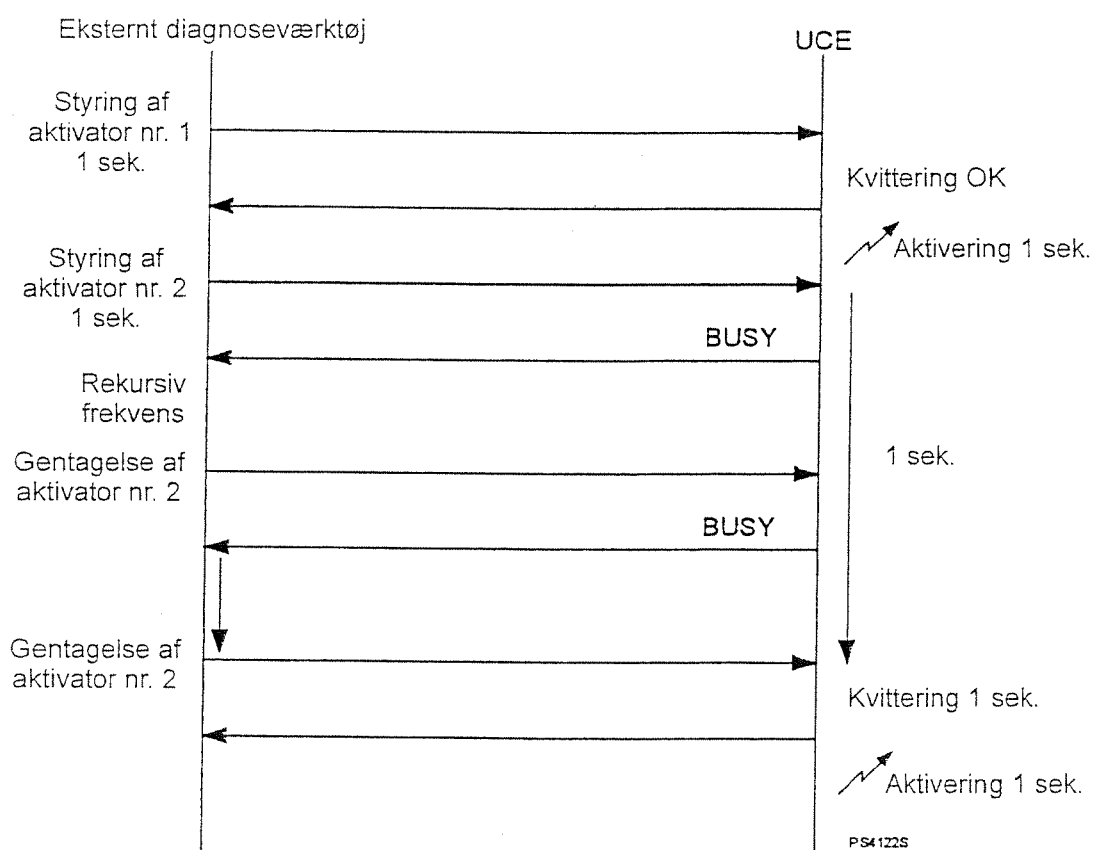
Denne meddelelse kan sendes som svar på enhver kommando og vil derfor ikke blive gentaget i beskrivelsen af hver enkelt kommando.

Det samme gælder for testapparatet, som gentager spørgsmålet.

b) Ikke til disposition

Meddelelsen BUSY gør det muligt at stille det eksterne diagnosticerings værktøj i venteposition, når det udsender en kommando, som UCE kan tillade og acceptere men ikke tage i betragtning med det samme. I så fald gentager det eksterne værktøj ved rekursiv frekvens (?) spørgsmålet, indtil UCE accepterer det.

Eksempel: En igangværende aktivatorkommando og anmodning om ændring af denne kommando. Computeren (UCE) afslutter den første kommando, inden den accepterer den efterfølgende.



Svar fra UCE

Byte nr.	Indhold
1	BUSY

c) Fastholdelse af dialog

Dette er nødvendigt, hvis testapparatet vil fastholde UCE i dialog, uden at der stilles særlige spørgsmål (fx: afventning af ordre fra operatør).

Fastholdelsen sikres af kommandoen NOP:

Byte nr.	Indhold
1	NOP

En NOP besvares ved at gentage den.

d) Godkendelse af bruger

For at sikre bilens rette funktion, fortroligheden af informationerne og arbejdssikkerheden for computeren (UCE) skal det eksterne værktøj sende sit password til denne som den første kommando. De eneste kommandoer, der accepteres før dette password, er:

NOP fastholdelse af dialog

IDF identifikation

Kommandoen for eksternt værktøj er SMD.

Byte nr.	Indhold
1	SMD
2	Identifikation

Koder for brugere:

		IDF	RDD	RDF	WRP	TEST	DEL	FNC	CMD	SMD
Service	01	X	X	X			X	80,81,90, 91, 94	X	X
Slut på pro- duktions- linien og undersøg.	03	X	X	X	X	X	X	Ifig. (?) leveran- dørspeci- fikationer	X	X
Leverandør	04	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Testapparat i bilen	05	X	X	X						X

NB: af hensyn til funktionssikkerheden i testtilstandene (styring af aktivatorer) er disse kun tilladt i servicetilstand (APV). Når bilen testes under kørslen, skal det eksterne diagnosticeringsværktøj altid være i tilstand 5 (testapparat i bilen). APV-tilstand tillades kun med standset vogn, således at aktivatorerne kan styres i fuld sikkerhed.

Testapparatet i bilen skal være i tilstand 01 ved menuer, der anvender kommandoerne TEST, DEL, FNC, CMD og gå over i tilstand 5 ved de øvrige.

Svar fra UCE

Svar OK	
Gentagelse af kommandoen	
SMD afvist	NACK, kode afvist
SMD eksisterer ikke	NACK, kode eksisterer ikke

Procedure for testapparatets overgang til tilstand 01 (APV):

- Muligheden kontrolleres og operatøren gøres opmærksom på, at vognen skal være standset.
- Computeren undersøger ligeledes muligheden for overgang til tilstand 01 og afviser, hvis bilen er i køre- eller opladningsfase.
- Når computeren er i tilstand 01, afviser den at gå over i køre- eller opladningstilstand.

e) Dynamiske informationer

For at reducere overførselstiderne og optimere visningerne afsendes de dynamiske informationer opdelt i flere tramer.

e 1) Trame RDD1

Spørgsmål fra testapparatet

Byte nr.	Indhold
1	RDD
2	01

Byte nr.	Indhold
1	RDD
2	01
3	Motorhastighed
4	I motor
5	Basisværdi for speeder
6	Reserve
7	Delvis Ubat HS1)
8	Delvis Ubat HS2)
9	Delvis Ubat HS3)
10	Delvis Ubat HS4)
11	Delvis Ubat HS5) Fjernet (ingen MSB)
12	Delvis Ubat HS6)
13	Delvis Ubat HS7)
14	Delvis Ubat HS8 (Reserve))

I tilfælde af at UCE modtager en RDD-trame med et forkert trame-nr., er svaret en negativ kvittering:

Byte nr.	Indhold
1	NACK
2	Kommando ikke forstået

e 2) Trame RDD2

Anmodning fra testapparatet

Byte nr.	Indhold
1	RDD
2	02

Byte nr.	Indhold
1	RDD
2	02
3	Spænding HS-batteri
4	Spænding 12 V-batteri
5	Strøm HS-batteri
6	Bits 0-3 antal MSB*) Bits 4-7 batterityper)
7	Deltemperaturer batteri HS1)
8	Deltemperaturer batteri HS2)
9	Deltemperaturer batteri HS3)
10	Deltemperaturer batteri HS4 } Fjernet (ingen MSB*)
11	Deltemperaturer batteri HS5)
12	Deltemperaturer batteri HS6)
13	Deltemperaturer batteri HS7)
14	Deltemperaturer batteri HS8)

I tilfælde af at UCE modtager en RDD-trame med et forkert trame-nr., er svaret en negativ kvittering:

Byte nr.	Indhold
1	NACK
2	Kommando ikke forstået

* MSB = batteriovervågningsmoduler (se side 89)

e 1) Trame RDD3

Spørgsmål fra testapparatet

Byte nr.	Indhold
1	RDD
2	03

Byte nr.	Indhold
1	RDD
2	Trame nr. 3
3	Motortemperatur
4	Tærskel, begrænsning pga. motortemperatur
5	Temperatur i elektronisk blok
6	Tærskel, begrænsning pga. temperatur i elektronisk blok
7	Vandtemperatur
8	Tærskel, begrænsning pga. batteritemperatur
9	Ah på instrumentbord (måler)
10	Antal vagthunde siden reset
11	0 Stop-lampe 1 Lampe for permanent fejl 2 Kopieringsrelæ for styring af slavekontakt 3 Relæ for MV-gruppe, kølevand 4 Lampe for bremsér ude af drift (HS?) 5 Lampe for opladning OK 6 Lampe for vandpåfyldning 7 Lampe for fejl, 12 V
12	0 Udgang for reserve 1 Relæ for vandpumpe og instrumentbord 2 Relæ for hurtig motorventilation 3 Relæ for opvarmning af batteri 4 Lampe for periodisk fejl 5 Lampe for bakgear 6 Lampe for afladet HS-batteri 7 Lampe for kørsel OK
13	0 Midlertidig temperaturbegrænsning 1 Begrænsning pga. batterispænding 2 Relæ for reserve 3 Relæ for stoplys 4 Relæ for advarselsslamper 5 Relæ for baklys 6 Lader i funktion 7 Converter i funktion

Byte nr.	Indhold	
14	0	Indgang for reserve (tidl. opvarmning)
	1	Lukket dæksel
	2	Stik tilkoblet
	3	Basisværdi for bremse
	4	Tilstedeværelse af + efter kontakt
	5	Tilstedeværelse af + starter
	6	Knap for bakgear (anmodning om vending af strømretning, 1: knap trykket ind)
	7	Kørselsretning

I tilfælde af at UCE modtager en RDD-trame med et forkert trame-nr., er svaret en negativ kvittering:

Byte nr.	Indhold
1	NACK
2	Kommando ikke forstået

e 4) Trame RDD4

Spørgsmål fra testapparatet

Byte nr.	Indhold
1	RDD
2	04

Byte nr.	Indhold
1	RDD
2	Trame nr. 4
3	Pol nr. 1 /for sidste opladning
4	Pol nr. 2 /kvik-opladning
5	STATUS for sidste opladning
6 - 7	Max. V - sidste kvik-opladning
8 - 9	Min. V - sidste kvik-opladning
10	0 indprogrammeret udligningsopladning 1 indprogrammeret vedligeholdelsesopladning 2 indprogrammeret initialiseringsopladning 3 220 V/I tilstede ? 4 indgang for ledningsbundet: batteritype 5-7 reserve
11 - 14	Reserve

Tekst
Alt er OK
Reguleringsspænding nået
Max. kapacitet i Ah nået
Standstøt krævet af laderen (?)
For høj batteri- eller vandtemperatur
Fejl på strøm- eller spændingsføler
Kommunikationsfejl
For lav temperatur
Defekt batteri
Batteri skal oplades (< 120 V)
Vandpåfyldning påkrævet
Batteri ikke tilpasset
Fejl på lader
Basisværdi overholdes ikke
For stor strømspredning fra batteriet ?
Anden fejl
Pause (50 ms)

STATUS FOR UCE

Vigtigt: Visse parametre som fx delspændinger eller deltemperaturer for batterier er ikke disponible.

Disse parametre kan nemlig kun måles af overvågningsmoduler, der overfører de målte værdier til computeren. For øjeblikket er sådanne overvågningsmoduler ikke monteret.

Liste over disponible parametre:

Fortegnelse over specielle karakteristika
Analog
T.O.R. ? (Boolsk algebra: 0 eller 1)

Liste over parametre	Specielt	Bemærkninger
Spænding, HS-batteri	Analog	
Delspændinger, HS-batterier	Analog x 8	
Strøm, HS-batteri	Analog	
Delttemperaturer, HS-batterier	Analog x 8	
Motorstrøm	Analog	
Motortemperatur	Analog	
Motorhastighed	Analog	
Temperatur, elektronisk blok	Analog	
Spænding, 12 V-batteri (LS)	Analog	
Vandtemperatur	Analog	
Basisværdi for speeder	Analog	
Basisværdi for bremse	T.O.R.	1: pedal trådt i bund
Ah i instrumentbord (måler)	Analog	
Tærskel, begrænsning pga. motortemperatur	Analog	
Tærskel, begrænsning pga. temperatur i elektronisk blok	Analog	
Tærskel, begrænsning pga. batteritemperatur	Analog	
Antal vagthunde efter RESET	Analog	Cyklisk tæller
Antal batterimoduler		0 - 4
Batteritype	T.O.R.	Bly = 0, nikkel/cadmium = 1
Temperaturbegrænsning	T.O.R.	Tilstand 1 i bekræftende fald
Lukket dæksel	T.O.R.	Tilstand 1 i bekræftende fald
Stik tilkoblet	T.O.R.	Tilstand 1 i bekræftende fald
Knap for bakgear (vending af retning)	T.O.R.	1 = Frem 0 = Bak
Køreretning	T.O.R.	1 = Frem 0 = Bak
+efter tændingskontakt	T.O.R.	Tilstand 1 i bekræftende fald
+starter	T.O.R.	Tilstand 1 i bekræftende fald

Liste over parametre	Specielt	Bemærkninger
Lader i funktion	T.O.R.	Tilstand 1 i bekræftende fald
Converter i funktion	T.O.R.	Tilstand 1 i bekræftende fald
Indgange for reserve	T.O.R.x2	Tilstand 1 hvis aktiveret
STOP-lampe	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for permanent fejl	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for bremse ude af drift (HS?)	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for opladning OK	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for påfyldning af vand	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for fejl på 12 V-batteri (LS)	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for periodisk fejl	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for bakgear	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for afladet HS-batteri	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Lampe for fremadgående gear	T.O.R.	Tilstand 1 hvis lampen er tændt
Relæ for stoplys	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Relæ for advarselslamper	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Relæ for baklys	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Relæ for vandpumpe og instrumentbordslys	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Relæ for hurtig motorventilation	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Relæ for reserve	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Kopieringsrelæ for styring af slavekontakt	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Relæ for opvarmning af batteri	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Relæ for vand på MV-gruppe	T.O.R.	Tilstand 1 hvis relæet er sluttet
Nr. på ladepol	16 bits	
STATUS, afslutn. af sidste opladning	8 bits	
Max. V for stop for opladning	16 bits	
Min. V for stop for opladning	16 bits	
Max. grænse for temp. ved opladning	8 bits	
Min. grænse for temp. ved opladning	8 bits	
Type af indprogrammeret opladning	8 bits	bit 0: udligning indprogram. bit 1: vedligehold. indprogr. bit 2: initialisering indprogr.
220 V til stede	1	Tilstand 1 hvis der er 220 V

f) Udlæsning af fejl

f 1) Styring af fejl

* Permanent fejl

En permanent fejl er en tilstedeværende fejl, der registreres permanent. Generelt skal en fejl være i mindst 100 ms for at blive valideret.

* Periodisk fejl

En periodisk fejl er en fejl, der har været til stede og valideret i en periode, hvorefter den er forsvundet uden at vende tilbage.

Hvis en periodisk fejl vender tilbage, bliver den en permanent til stede-værende fejl. De periodiske fejl skal altid lagres i en beskyttet hukommelse.

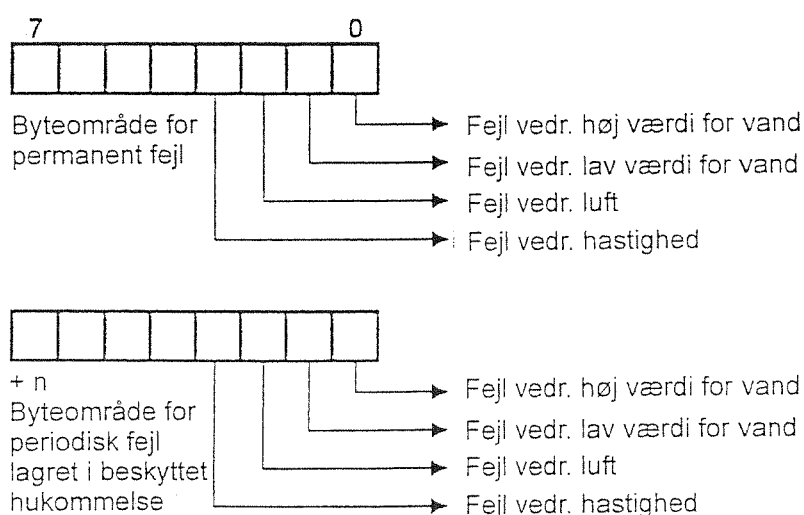
Tidsgrundlaget er 10 ms. Denne tid anvendes til at filtrere fejlene, dvs. adskille permanente fra periodiske.

Fejlene skal komme frem i RDF-tramen, samtidig med at de registreres (hvad enten de er permanente eller periodiske).

f 2) Lagring af fejl

Hver fejl repræsenteres af en bit, og en byte indeholder således 8 forskellige fejl.

De tilstedeværende permanente fejl fremgår af et skema, og de periodiske af et tilsvarende skema.

Eksempel

PS4123S

Tilstand 1 = fejl registreret
Tilstand 2 = ingen fejl

Logiskskema:

Fejl	Bit for tilstedev. fejl	Bit for periodisk fejl
Ingen fejl	0	0
Periodisk (ikke til stede)	0	1
Til stede	1	1
Til stede	1	0

Kronologisk oversigt:

Fejl							
Til stede	0	1	0	1	0	1	0
Periodisk	0	0	1	1	1	1	1

PS4151S

f 3) Registrering af fejl

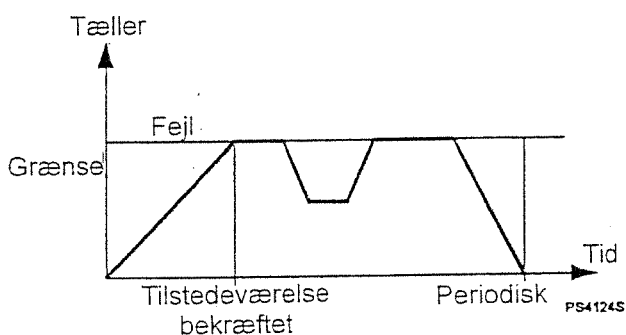
f 3 1) Fejl på lamper og relæer

Disse fejl skal kunne registreres ved spændingstilførsel og under vognens øvrige funktionsfaser.

Når en af komponenterne erklæres fejlbehæftet, skal de tilsvarende bits forespørges. Komponenten skal reaktiveres ved hver normal anvendelse af softwaren (?) (og ikke sættes ud af funktion indtil næste kørsel). Hvis der ikke længere registreres fejl på komponenten, bliver der tale om en periodisk fejl, i modsat fald anses den for permanent, dvs. den er stadig til stede.

f 3 2) Permanent/periodisk

Styringen permanent/periodisk foregår ved at tælle enten antallet af gange en fejl registreres (eller ikke registreres) eller basistallet (?) for den tid, hvor fejlen kan konstateres eller ikke kan konstateres.



Hver enkelt fejl skal have sin egen filtreringstæller. Stigningen for optællingen og faldet for nedtællingen kan have forskellig hældningsgrad, med det formål at favorisere registreringen af fejl eller ikke fejl.

f 4) Trame for fejludlæsning (RDF)

f 4 1) Tilstedeværende fejl (RDF00)

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	RDF
2	Trame-nr.

Svar fra UCE

Byte nr.	Indhold
1	RDF
2	Trame-nr.
3 - 8	Tilstedeværende fejlbits
9 - 11	Fejl på lamper og relæer
12	Tilstedeværende fejl på reserve
13 - 14	Kronologiske fejl

NB: Efter en RDF00-trame kan værktøjet anmode om efter følgende fejl med en NEXT kommando.

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	NEXT

Svar: Samme svar som ved udsendelse af trame RDF 01 i nedenstående afsnit vedrørende periodiske fejl.

Q RDF00	R RDF00	NEXT	R RDF01
---------	---------	------	---------

PS4152S

f 4 2) Periodiske fejl (RDF01)

Spørgsmål

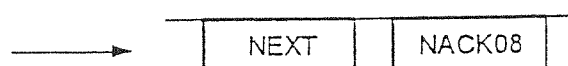
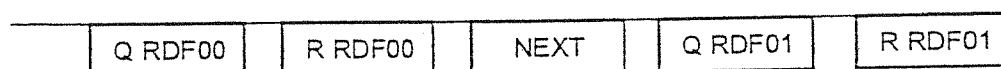
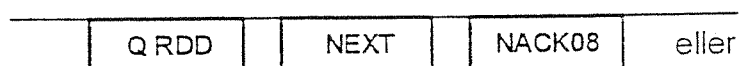
Byte nr.	Indhold
1	RDF
2	Trame-nr.

Svar fra UCE

Byte nr.	Indhold
1	RDF
2	Trame-nr.
3 - 8	Bits for periodiske fejl
9 - 11	Periodisk fejl på lamper og relæer
12	Periodisk fejl på reserve
13 - 14	Reserve

NB: Hvis det eksterne værktøj udsender en NEXT kommando efter RDF01-tramen, skal svaret være

Byte nr.	Indhold
1	NACK
2	Ingen fejl



PS4153S

f 4 3) Negativ kvittering

Hvis UCE-enheden modtager en RDD-frame med et forkert frame-nr., er svaret en negativ kvittering.

Byte nr.	Indhold
1	NACK
2	Se ovenfor

f 4 4) Definition af tilstedeværende fejl

Bytes	Bit	Fejltype	Fejltilstand	Skellen ml. forbig./perm.	Bemærkninger
3	0	Omdrejningsføler	Kortsluttet eller afbrudt kredsløb	Ja	Tæller
	1		Ingen sammenhæng	Ja	Tæller
	2	Motorføler (termomodstand)	Lav værdi Kortsluttet eller afbr. kredsløb til +12 V	Ja	Tæller
	3		Høj værdi Kortsluttet til stel	Ja	
	4	Speederføler	Høj værdi Afbr. kredsløb eller kortsluttet til +12 V	Ja	Tæller
	5		Lav værdi Afbr. kredsløb eller kortsluttet til +12 V	Ja	
	6	Reserve			
	7	Reserve			
4	0	Stik tilkoblet	Fejl	Nej	Tæller
	1	Funktion, slavekontakt	Fejl	Nej	Tæller
	2	Funktion, chopper (bremse sf ?)	Fejl	Nej	Tæller
	3	Funktion, bremsechopper	Fejl	Ja	Tæller
	4	Computer	Fejl	Nej	Tæller
	5	Funktion, converter	Fejl	Nej	Tæller
	6	Funktion, lader	Fejl	Nej	Tæller
	7	HS-batteri - Sikkerhedsperiode	Forkert opladning	Ja	Tæller

Bytes	Bit	Fejltype	Fejltilstand	Skelnen ml. period./perm.	Bemærkninger
5	0	Batteri blok 1	Strømspredning	Nej	Tæller
	1		Fejl på MSB eller omskifter	Ja	
	2	Batteri blok 2	Strømspredning	Nej	Tæller
	3		Fejl på MSB eller omskifter	Ja	
	4	Batteri blok 3	Strømspredning	Nej	Tæller
	5		Fejl på MSB eller omskifter	Ja	
	6	Batteri blok 4	Strømspredning	Nej	Tæller
	7		Fejl på MSB eller omskifter	Ja	
6	0	Batteri blok 1	Forkert MSB-kommutering ?	Nej	Ingen tæller
	1	Batteri blok 2	Forkert MSB-kommutering ?	Nej	Ingen tæller
	2	Batteri blok 3	Forkert MSB-kommutering ?	Nej	Ingen tæller
	3	Batteri blok 4	Forkert MSB-kommutering ?	Nej	Ingen tæller
	4	EEPROM	Reinitialisering	Nej	Ingen tæller
	5		Ingen sammenhæng ved TOR-indgang ?	Nej	Ingen tæller
7	0	Isoleringsfejl	Isoleringsfejl	Ja	Tæller
	1	Føler for elektronisk blok (integreret i blok)	Høj værdi	Ja	Tæller
	2		Lav værdi	Ja	
	3	Føler for vand (termomodstand)	Lav værdi afbr. kredsløb eller kortsluttet til +12 V	Ja	Tæller
	4		Høj værdi kortsluttet til stel	Ja	
	5	Manglende vand på batterier	Manglende vand på batterier	Nej	Ingen tæller
	6	Fare, vandpåfyldning påkrævet		Nej	Ingen tæller
	7	Spændingsmåling, HS-batteri	Uden for poler (?)	Ja	Tæller

Bytes	Bit	Fejltype	Fejltilstand	Skellen ml. forbig./perm.	Bemærkninger
8	0	Sikkerhed, lader	Ude af drift	Nej	Ingen tæller
	1	Overstrøm ved strøm-slutning	Max. antal	Nej	Ingen tæller
9	2	Relæ, reserve	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	3	Relæ, stoplys	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	4	Advarselslamper	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	5	Relæ, bakiys	Kortsluttet	Ja	Tilstand
10	0	STOP-lampe	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	1	Lampe for permanent fejl	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	2	Kopieringsrelæ for styring af slavekontakt	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	3	Relæ, vand på MV-gruppe	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	4	Lampe for bremse ude af drift (HS?)	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	5	Lampe for opladn. OK	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	6	Lampe for vandpåfyldn.	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	7	Lampe for fejl på 12 V	Kortsluttet	Ja	Tilstand
11	0	Reserve	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	1	Relæ, instrumentbord og vandpumpe	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	2	Relæ, hurtig motorventilation	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	3	Relæ, batteriopvarmning	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	4	Lampe for periodisk fejl	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	5	Lampe for bakgear	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	6	Lampe for traktionsbatteri	Kortsluttet	Ja	Tilstand
	7	Lampe for fremadg.gear	Kortsluttet	Ja	Tilstand
12	0	Anker	Kortsluttet	?	Reserve
	1		Afbrudt kredsløb	?	Reserve
	2	Magnetisering	Kortsluttet	?	Reserve
	3		Afbrudt kredsløb	?	Reserve
13		1. fejl opstået			
14		2. fejl opstået			

NB: Dette skema gælder også for periodiske fejl

f 4 5) Tilstand for fejlregistrering

Fejltype	Fejltilstand
Omdrejningsføler	Kortsluttet eller afbrudt kredsløb
	Ingen sammenhæng
Motorføler (termomodstand)	Høj værdi
	Lav værdi
Speederføler	Høj værdi
	Lav værdi
Bremseføler	Høj værdi
	Lav værdi
Stik tilkoblet	Fejl
Funktion, slavekontakt	Fejl
Funktion, chopper (sf? bremse)	Fejl
Funktion, bremsechopper	Fejl
Computer	Fejl
Funktion, converter	Fejl
Funktion, lader	Fejl
HS-batteri	Findes ikke
Batteri blok 1	Strømspredning
	Fejl på MSB eller omskifter
Batteri blok 2	Strømspredning
	Fejl på MSB eller omskifter
Batteri blok 3	Strømspredning
	Fejl på MSB eller omskifter
Batteri blok 4	Strømspredning
	Fejl på MSB eller omskifter
Isoleringsfejl	Isoleringsfejl
Føler for blok (termomodstand)	Høj værdi
	Lav værdi
Føler for vand (termomodstand)	Høj værdi
	Lav værdi

Fejltype	Fejltilstand
Manglende vand på batteri	Manglende vand på batteri
Relæ, reserve	Fejl
Relæ, stoplys	Fejl
Relæ, alarmlamper	Fejl
Relæ, baklys	Fejl
Stop-lampe	Fejl
Relæ, permanent fejl	Fejl
Kopieringsrelæ for styring af slavekontakt	Fejl
Relæ, vand på MV-gruppe	Fejl
Lampe for bremse ude af drift (HS?)	Fejl
Lampe for opladning OK	Fejl
Lampe for vandpåfyldning	Fejl
Lampe for fejl på 12 V	Fejl
Relæ, instrumentbord og vandpumpe	Fejl
Relæ, hurtig motorventilation	Fejl
Relæ, opvarmning af batteri	Fejl
Kontrollampe, periodisk fejl	Fejl
Kontrollampe, bakgear	Fejl
Kontrollampe, traktionsbatteri	Fejl
Kontrollampe, fremadgående gear	Fejl

f 4 6) Styring af kontrollamperne

Lampen for fejl på el-systemet tænder ved permanente fejl.

g) Sletning af fejl

Sletning af fejl skal kunne foretages i følgende faser:

- Standset vogn med afbrudt tændingskontakt
- Under kørslen

Dette kan fraviges, således at der kun tillades fejlsletning med standset vogn, hvis de faktiske tider mellem fejlenes registrering og sletningsproceduren giver anledning til problemer.

Sletningsproceduren sletter de tilstedeværende fejl og de periodiske fejl (lagring i beskyttet ? RAM) samt disses tællere.

Den eneste fejl, der ikke slettes, er manglende vand.

Sletningen fjerner ikke fejlene i batteriovervågningsmodulerne (MSB).

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	DEL

Svar efter der er foretaget sletning

Byte nr.	Indhold
1	DEL

NB: Hver DEL-kommando (efter kvittering fra UCE) skal accepteres, selvom den allerede er udført.

Svar i tilfælde af at sletning ikke foretages

Byte nr.	Indhold
1	NACK
2	Sletningskode ikke gennemført

h) Programmering og specielle procedurer

h 1) Sletning af fejl vedr. manglende vand

Denne fejl skal vises samtidig med at alarmen advarer føreren. Fejlen kan kun slettes ved at udsende en speciel kommando, der kun er tilgængelig på en særlig menu, der anvendes ved service.

Denne meddelelse nulstiller fejlen og alarmen samt nedtællingen af de ekstra Ah, der er anvendt til batteriovervågningen (?)

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Kode for vandpåfyldning

Svar fra UCE efter sletning

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Kode for vandpåfyldning

Svar i tilfælde af at sletning ikke foretages

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Sletningskode ikke gennemført

Denne kommando vil kun være tilgængelig i SMD-tilstand = APV (service) samt med standset vogn.

h 2) Vedligeholdelsesopladning

Startkommandoen for vedligeholdelsesopladning foretages i SMD-tilstand = APV, slut på produktionslinien, leverandør.

Kommandoen accepteres kun med standset vogn

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Vedligeholdelsesopladning

Svar fra UCE ved tilladelse

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Vedligeholdelsesopladning

Hvis UCE afviser kommandoen er svaret:

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Opladning ikke tilladt

NB: Så længe den indprogrammerede opladning ikke er igangsat, accepterer computeren enhver anden forespørgsel om opladning. Den opladning, der starter når betingelserne er opfyldt, vil være den sidst indtastede kommando.

Hver ny kommando annullerer og erstatter den foregående.

Når en opladning er startet, afviser computeren alle nye anmodninger om opladning. Afvisningen sker ved NACK.

h 3) Udligningsopladning

Startkommandoen for udligningsopladning foretages i SMD-tilstand
= APV, slut på produktionslinien, leverandør.

Kommandoen accepteres kun med standset vogn

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Udligningsopladning

Svar fra UCE ved tilladelse

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Udligningsopladning

Hvis UCE afviser kommandoen er svaret:

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Opladning ikke tilladt

NB: Samme som afsnit h 2.

h 4) Initialiseringsopladning

Startkommandoen for initialiseringsopladning foretages i SMD-tilstand = APV, slut på produktionslinien, leverandør.

Kommandoen accepteres kun med standset vogn

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Initialiseringsopladning

Svar fra UCE ved tilladelse

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Initialiseringsopladning

Hvis UCE afviser kommandoen er svaret:

Byte nr.	Indhold
1	FNC
2	Opladning ikke tilladt

NB: Samme som afsnit h 2.

i) TEST-TILSTAND

Test-tilstand er samtlige de kommandoer, der gør det muligt at aktivere en aktivator efter en fastsat cyklus, således at den kontrolleres eksternt (støj, vibrationer m.m.).

Den generelle definition på en anmodning om aktivatorstyring er følgende:

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	CMD
2	Aktivator-nr.
3	Tidsperiode for styringen
4	Værdi der skal anvendes

Svar fra UCE

UCE-enhedens svar er en gentagelse af spørgsmålet.

NB: Ved fortsat (?) styring accepteres alle på hinanden følgende kommandoer uden særlig specifikation.

Når der ikke er fortsat styring, kan der kun styres en aktivator ad gangen, og en ny kommando tages ikke i betragtning før ved afslutningen af den tidsperiode, der blev bedt om i forbindelse med den foregående kommando.

Hvis UCE-enheden modtager en parameter, den ikke kan bruge, vil svaret være:

Byte nr.	Indhold
1	NACK
2	Kommando ikke forstået

i 1) Betingelser

UCE-enheden tager kun kommandoerne fra test-tilstanden i betragtning med standset vogn og afbrudt tændingskontakt, samt efter at en bruger er godkendt:

- Service SMD 01
- Slut på produktionslinien SMD 03
- Undersøgelser SMD 03
- Leverandør SMD 04

En bruger med testapparat i vognen har ikke ret til at udføre disse kommandoer (SMD 05).

i 2) Spændingskommandoer

i 2 1) Logiske kommandoer (TOR)

NB: For at kontrollamperne på instrumentbordet kan tænde, skal „relæet for instrumentbord/vandpumpe“ styres kontinuerligt. Relæet styres af UCE-enhedens software, så snart den går over i diagnosticeringstilstand (initialisering OK).

Skema over koder:

Tekst	Aktivator-nr. (decimal)	Bemærkninger
Ikke i brug	1	
Relæ for reserve	2	
Relæ for stoplys	3	
Relæ for advarselslys	4	
Relæ for baklys	5	
Styring af slavekontakt	9	Støj ved slutning!! Der er ikke kontinuerlig styring (slutter/afbryder)
Styring af STOP-lampe	24	
Styring af permanent fejl	25	
Kopieringsrelæ for slavekontakt	26	En lydalarm udløses med lukket dør. Den er serieforbundet med dørkontakten
Styring af vand på MV-gruppe	27	

Tekst	Aktivatornr. (decimal)	Bemærkninger
Styring af lampe for bremse ude af drift	28	
Styring af lampe for opladning OK	29	
Styring af lampe for vandpåfyldning påkrævet	30	
Styring af lampe for fejl på 12 V	31	
Reserve	X	
Relæ for instrumentbord og vandpumpe	33	Nødvendig for tænding af kontrollamper
Relæ for hurtig motorventilation	34	
Relæ for opvarmning af batteri	35	
Lampe for periodisk fejl	36	
Lampe for bakgear	37	
Lampe for fejl på traktionsbatteri	38	
Lampe for fremadgående gear	39	

i 2 2) Analoge kommandoer

2 kommandoer er til rådighed:

Tekst	Aktivator-nr. (decimal)
Styring af økonometer	65
Styring af måler	66

i 2 3) Højspændingskommandoer

Disse anvendes til test af den elektroniske computer (UCE) ved produktionsliniens afslutning og er forbeholdt leverandøren.

j) Testkommandoer: Traktionsimpuls

Denne kommando gør det muligt at teste ledningsføringens retning i bilens traktionsdel. Den udløser et begrænset „spring fremad“ (meget svagt udslag) ved tilslutning af +starter, og under forudsætning af at UCE-enheden accepterer.

For at begrænse uheld er denne styringsmakro under total kontrol af UCE.

Hvis der er fejl på bilens ledningsføring, vil dette vise sig ved, at bilen går i bakgear.

Spørgsmål

Byte nr.	Indhold
1	TEST
2	Test-nr.

Svar fra UCE: Gentagelse af spørgsmålet.

Betingelser for testen	
Kommandoen tages i betragtning:	Afbrudt tændingskontakt, hastighed = 0
Start på test:	Tændingskontakt og dernæst +starter

For at gentage testen skal tændingskontakten på ny afbrydes, kommandoen gentages og starteren genaktiveres.

Denne test foretages udelukkende på fabrikken

k) Slut på dialog

Denne kommando gør det muligt øjeblikkeligt at afbryde kommunikationen mellem det eksterne værktøj og UCE-enheden. Efter denne kommando går UCE ud af diagnosticeringstilstand.

Dialogen kan kun genoptages ved reinitialisering.

Spørgsmål fra testapparatet

Byte nr.	Indhold
1	END

Svar fra UCE: Gentagelse af kommandoen

Byte nr.	Indhold
1	END

eller

Byte nr.	Indhold
1	OK

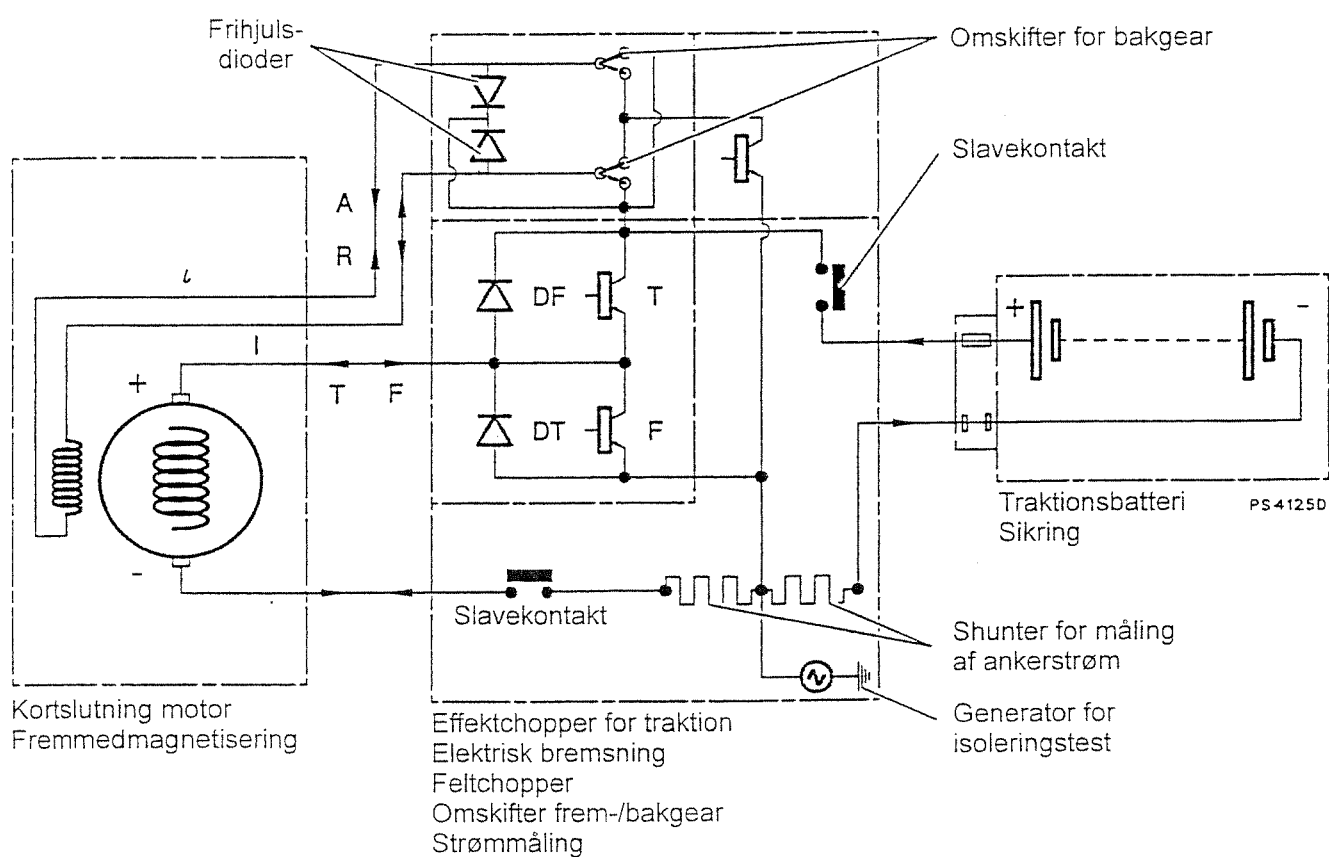
VI VARIATOR

A - OPGAVE

Hovedkomponenterne i variatoren er strømchopperne.

Variatoren har til opgave at tilpasse feltstrømmen og ankerstrømmen, såvel i traktion som i deceleration, og at omskifte til bakgear.

B - BESKRIVELSE



T = Effekttransistor ved traktion

DT = Frikulsdiode ved traktion

F = Effekttransistor ved bremsning (deceleration)

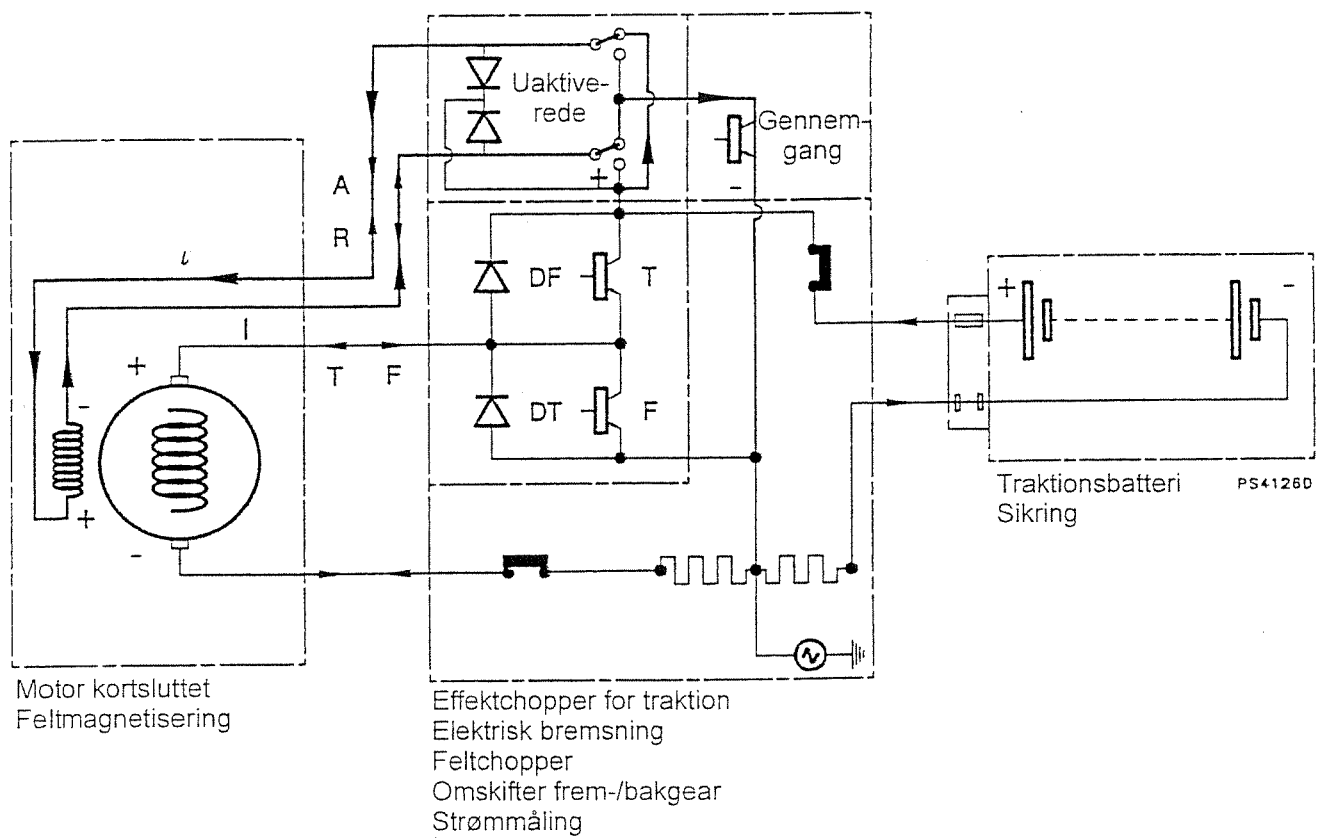
DF = Frikulsdiode ved bremsning

C - FUNKTION

1 Feltstrøm i fremadgående gear

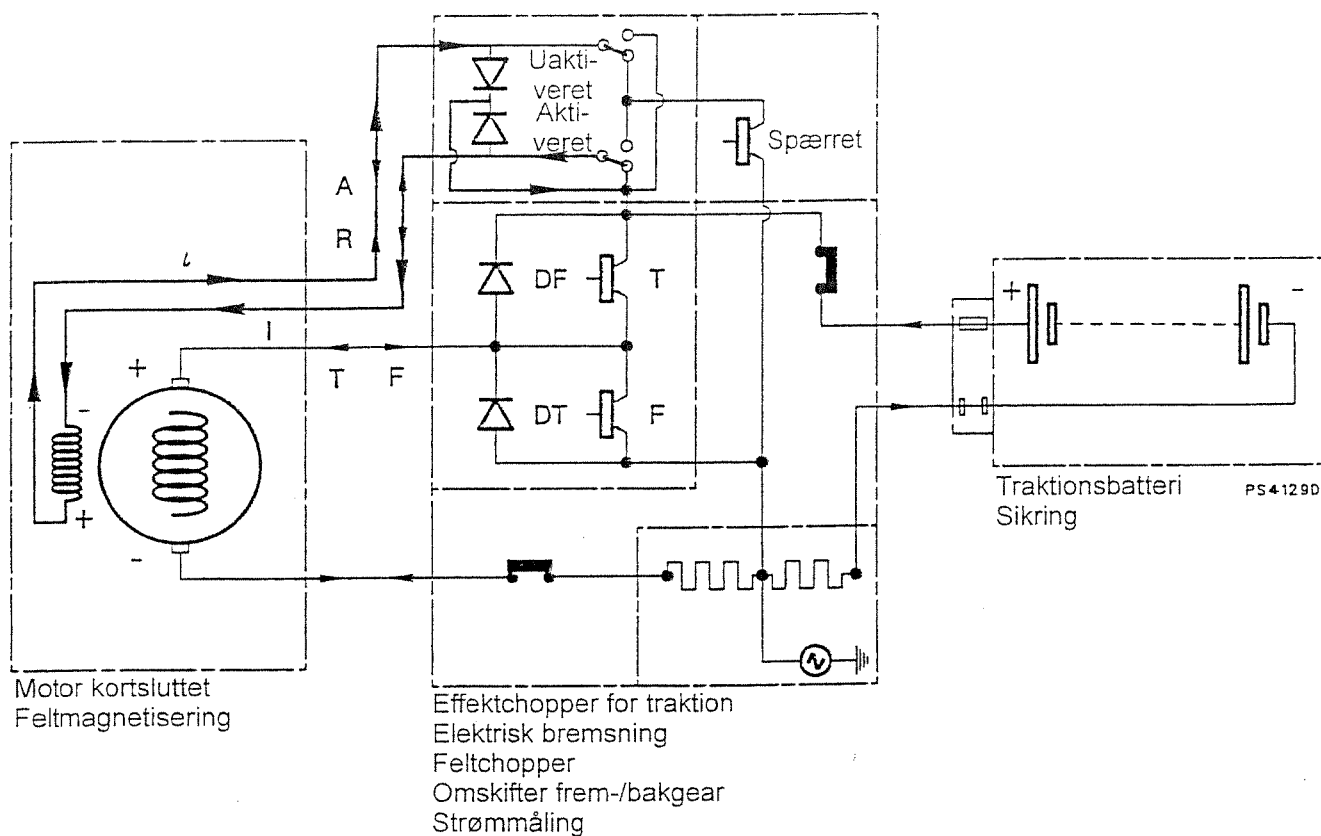
a) Effektt transistor med strømgennemgang

Frihjulsdioderne er ikke aktiverede



b) Spærret effekttransistor

Den øverste frihjulsdiode gør det muligt at opsuge induktorens selv induktion ved afbrydning.



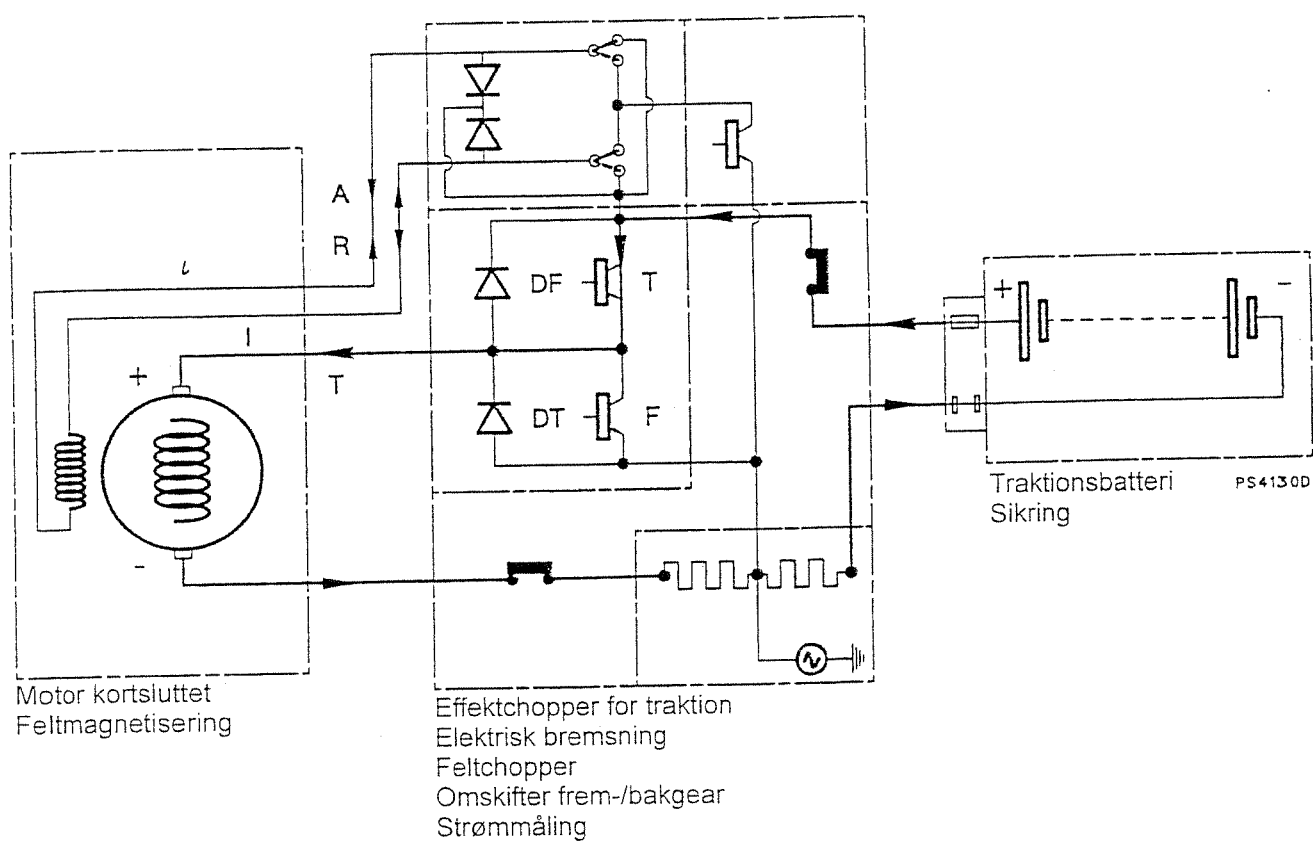
3 Ankerstrøm ved traktion

a) Gennemgang i effekttransistoren T.

Transistoren F er spærret.

Dioden DT er spærret.

Dioden DF er ikke aktiveret (ingen DDP?).

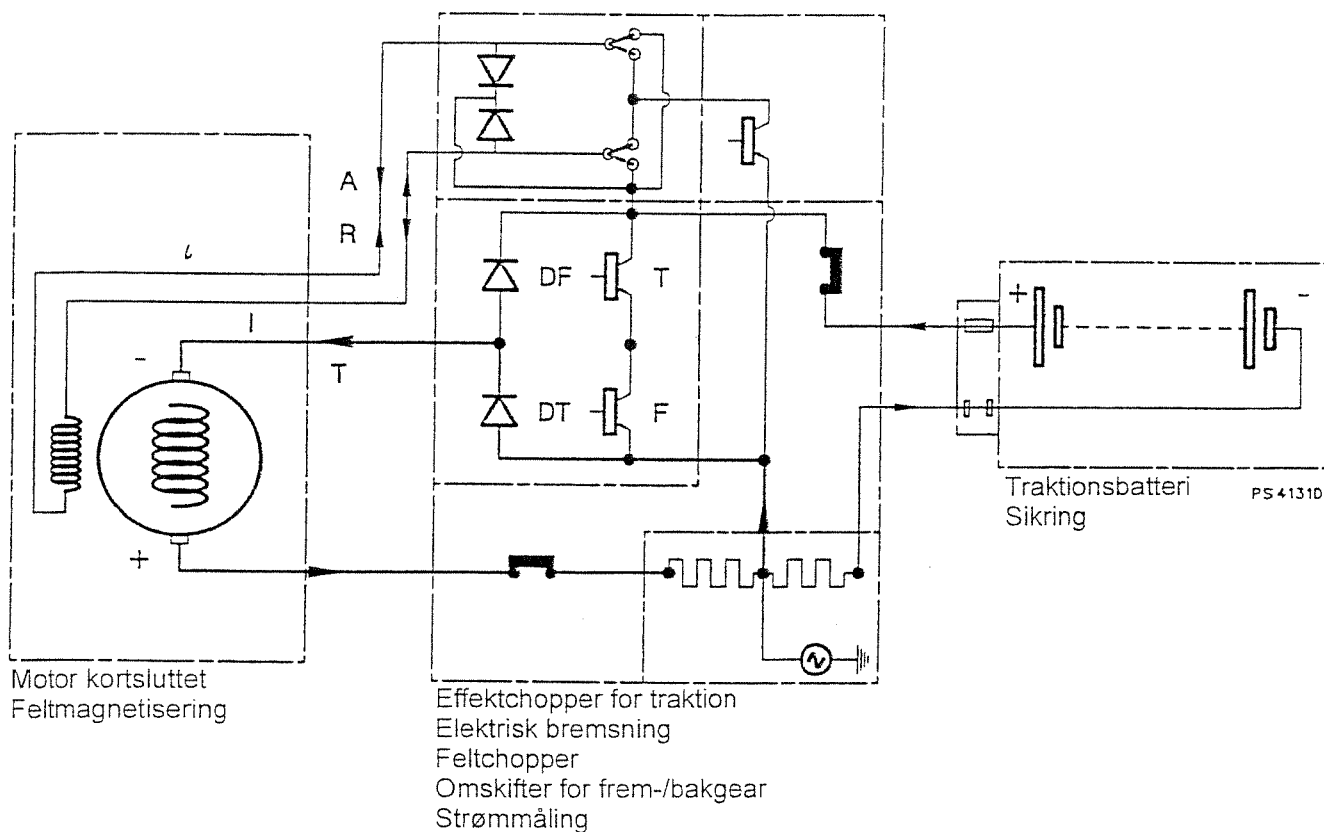


b) Effekttransistoren T spærret

Transistoren F er stadig spærret.

Dioden DF er spærret, da den har modsat polaritet.

Der er gennemgang i dioden DT, og ved afbrydning af T bliver det muligt at opsuge ankerets selvinduktion.



4 Ankerstrøm ved bremsning

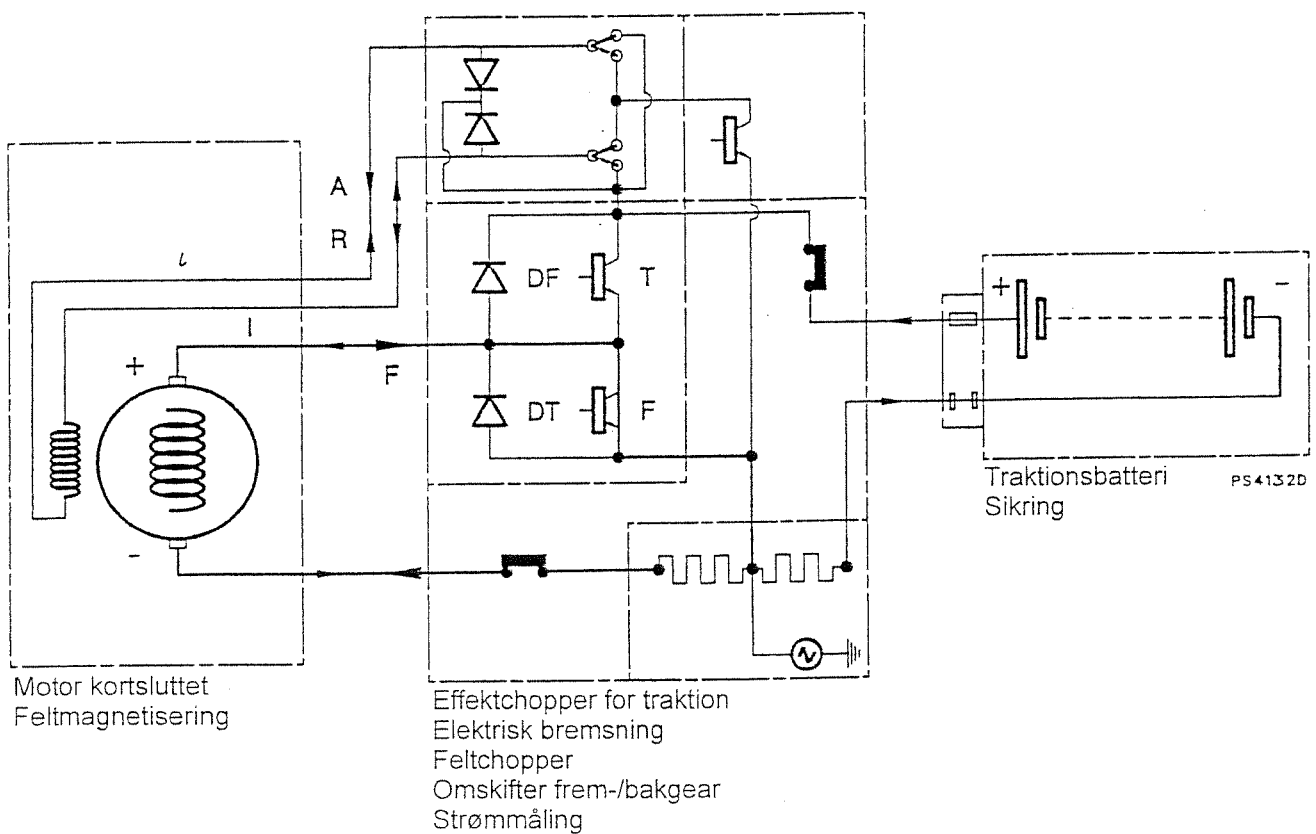
- a) Gennemgang i effekttransistoren F

Transistoren T er spærret.

Dioden DT er spærret (modsat polaritet)

Dioden DT er uaktiveret (ingen DDP?)

Ankerstrømmen lukkes i motoren, som oplagrer energi. Den bremses.

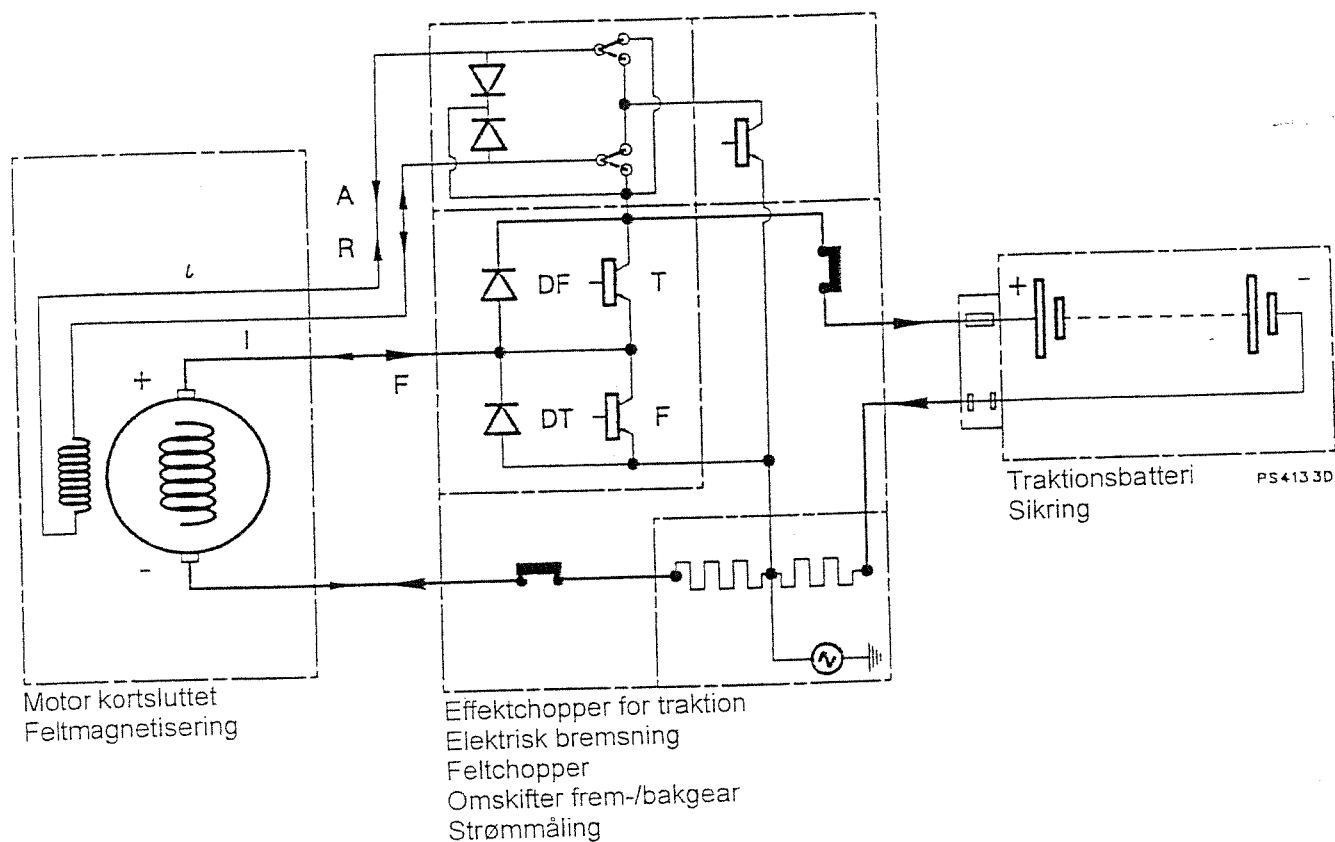


b) Effekttransistoren F spærret

Transistoren T er spærret.

Dioden DT er spærret (modsat polaritet).

Der er gennemgang i dioden DF. Motoren er stadig generator, dens selvinduktion virker i den rigtige retning. Selvinduktionen er høj, og der kan sendes strøm til batteriet gennem DF.



D - SÆRLIGE KARAKTERISTIKA

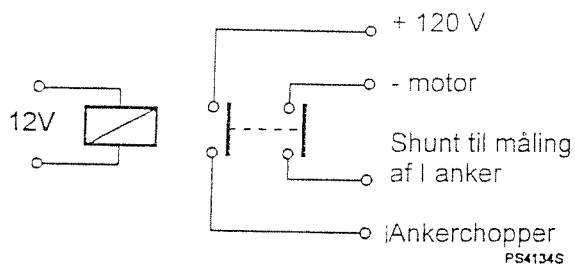
- Der er anbragt to shunter til måling af ankerstrømmen.
 - En shunt på motorkredsen, når motoren er i traktion, for at kende strømsforbruget.
 - En shunt på traktionskredsen, når man befinder sig i fase for energitilbageføring, for at kende den strøm, som motoren leverer, når den fungerer som generator.

Computeren aflæser spændingsforskellen ved en shunts poler, og på grundlag af den modstandsværdi, den kender, fremkommer værdien for den strøm, der cirkulerer inde i shunten.

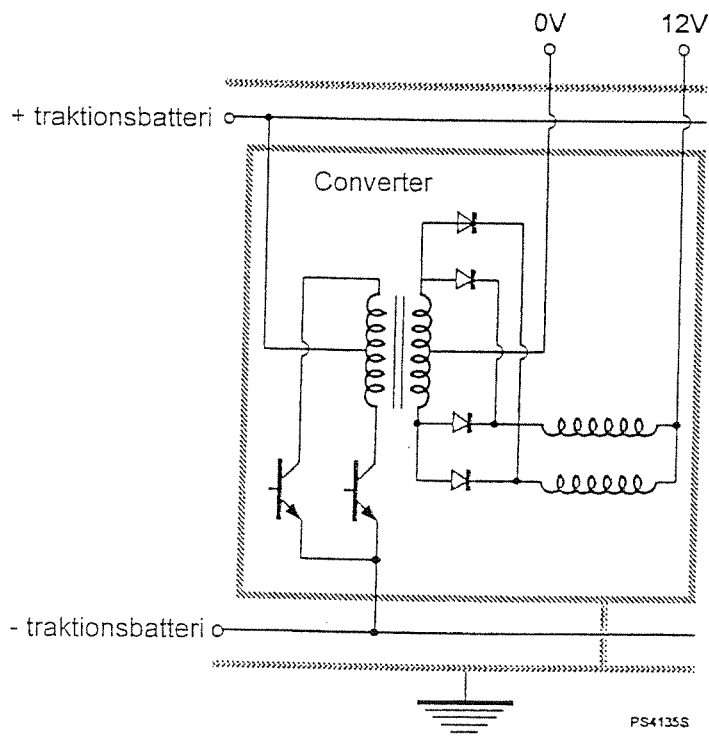
- Ved en frekvens på 60 Hz udsender vekselstrømsgeneratoren en spænding i de to shunters midterpunkt. Hvis der ikke er fuldstændig isolering mellem effektkredsen og motorens stelforbindelse, sker der et strømudslip, der registreres af computeren.

VII SLAVEKONTAKT

Skematisk oversigt



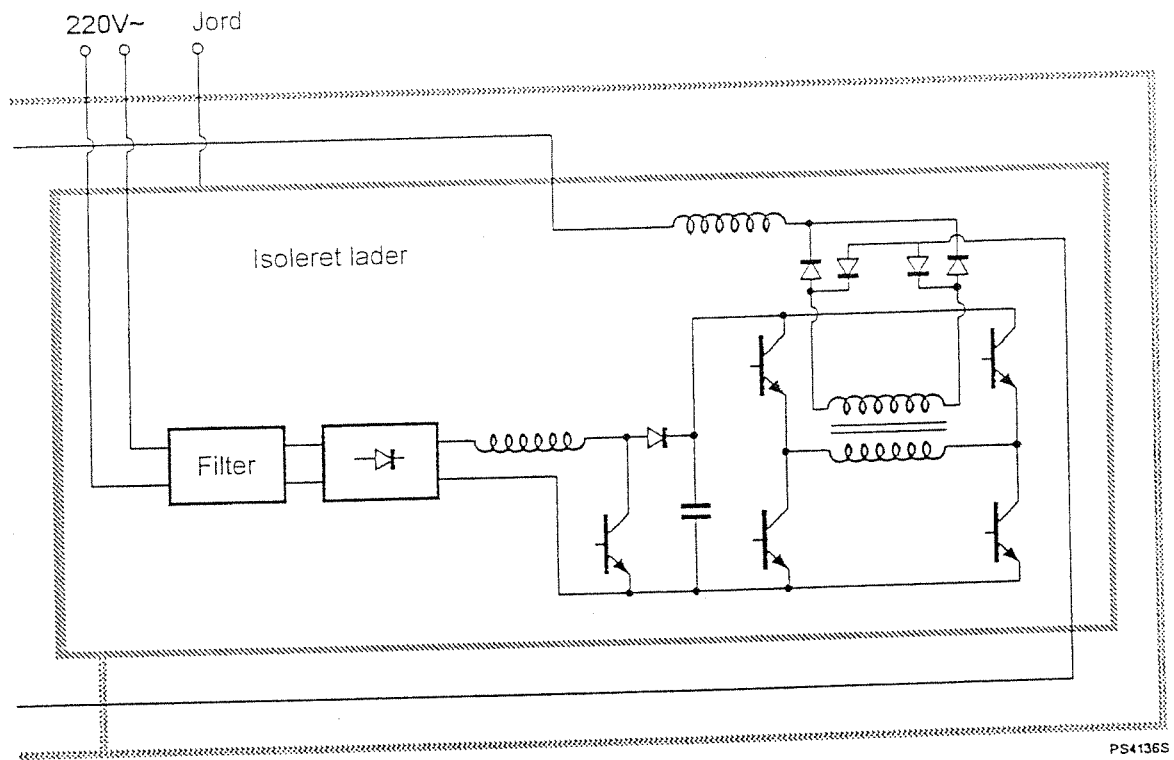
VIII CONVERTER



Converteren består af:

- to choppertransistorer, der genererer firkantede signaler, således at der fremkaldes fluxvariationer.
- en transformator.
- en bro af ensretningsdioder.
- to induktansspoler til filtrering.

IX LADER



Laderen består af to hovedkomponenter:

- En „booster“
- En jævnstrømsconverter (?)

Boosteren gør det muligt at synkronisere strømmen med en spænding på 220 V og at foretage opladning ved 400 V (?).

Converteren består hovedsageligt af en chopper, en transformator og en ensretterbro.

TRAKTIONSBATTERI

TRAKTIONSBATTERI

I - PRÆSENTATION

Traktionsbatteriet består af tyve enkeltblokke på hver 6 V-100 Ah (12,5 kWh), der er forbundet i serie, hvilket giver en nominel spænding på 120 V.

Enkeltplokkene er fordelt i tre batteripakker:

- En pakke er anbragt i den øverste del af motorrummet og består af tre enkeltblokke.
- En anden pakke er anbragt i den nederste del af motorrummet og består af seks enkeltblokke.
- En tredje pakke er placeret under bagagerumsbunden og består af elleve enkeltblokke.

Alle batteripakkerne er udformet på en sådan måde, at der ikke er mulighed for direkte kontakt med de aktive elementer.

Hver batteripakke er beskyttet af en sikring.

Adgang til enkeltblokkene kan kun opnås ved hjælp af værktøj, og de er konstrueret således, at sikringen og lamellen (?) for effektafbryderen først skal afmonteres.

Der er naturlig ventilation til batteripakkerne.

De gasser, der udvikles, når batteriet arbejder, opsamles og ledes ud af vognen.

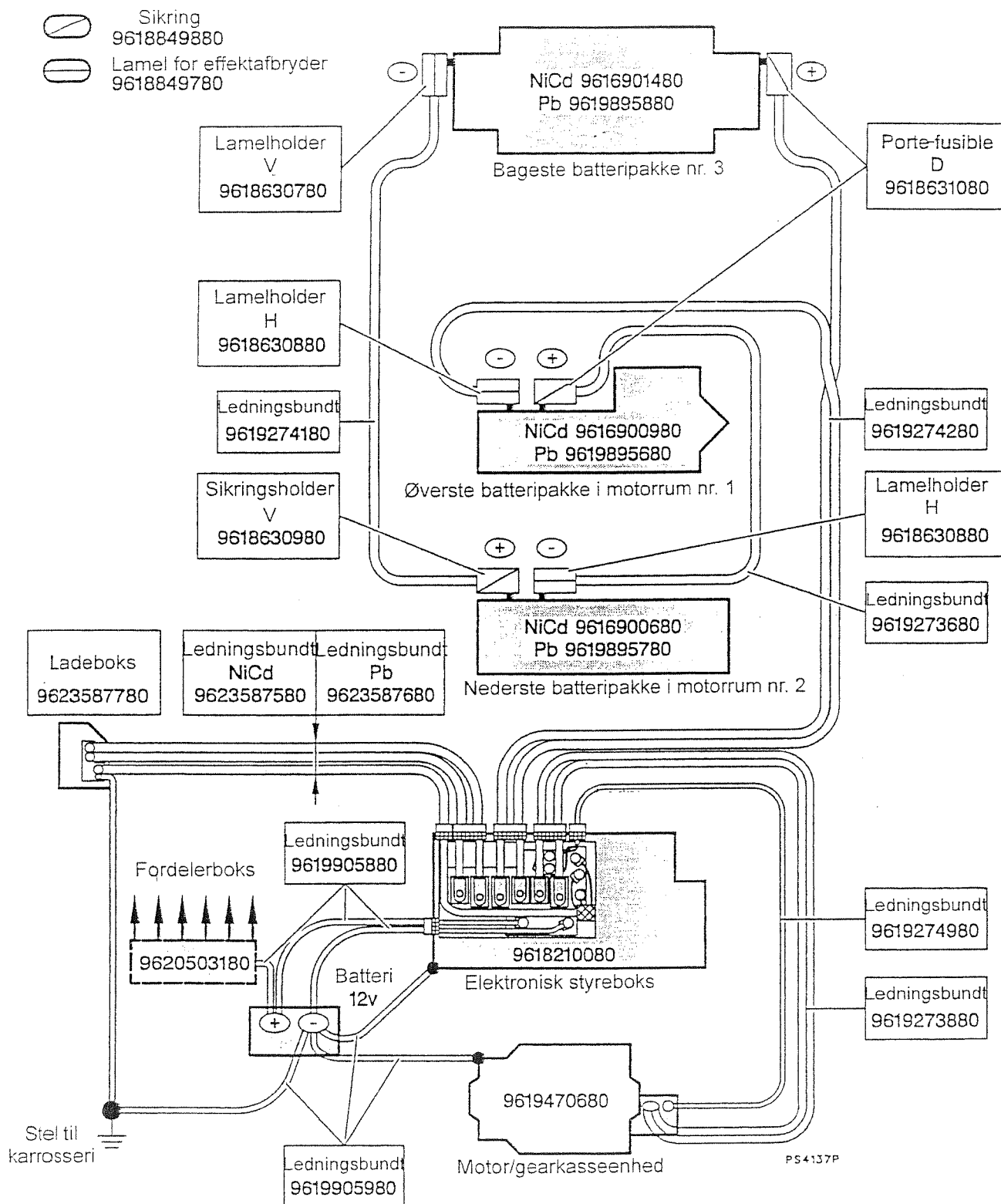
Batteripakkerne er under konstant afkøling fra tændingens tilslutning samt under opladning via et vandkølesystem, der består af en blæser og en elektrisk pumpe.

Enkeltplokkene holdes på plads ved at støtte mod dækslet.

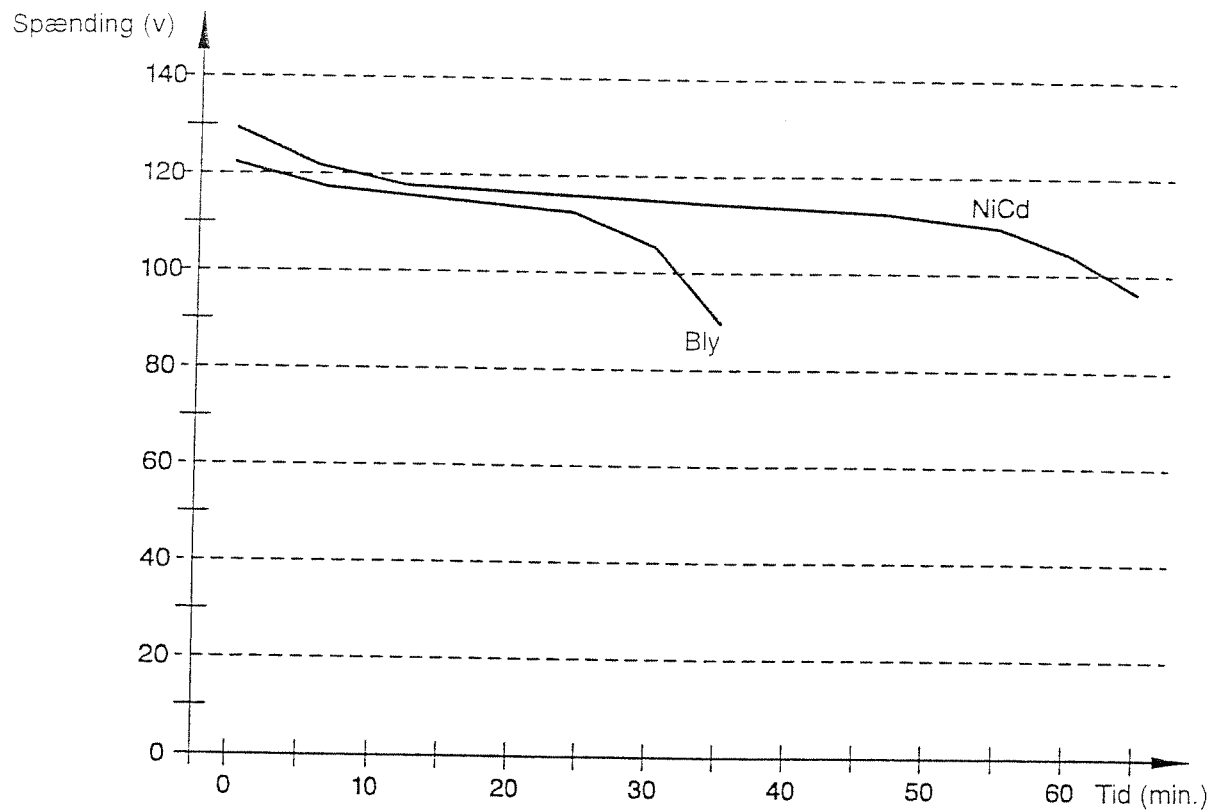
Batteriernes genopladningssystem ved tilkobling til nettet (stik 230 V - 16 A) gør det muligt at foretage en komplet energiopladning på 8 timer og 30% opladning på 2 timer.

Ved hjælp af kvik-opladningsanordningen kan traktionsbatteriet i nødstilfælde opnå en rækkevidde på 2 kilometer pr. minuts opladning.

PRINCIPSKEMA FOR STRØMKREDS



SAMMENLIGNING AF EFFEKT I AFLADNINGSFASE VED 100 A



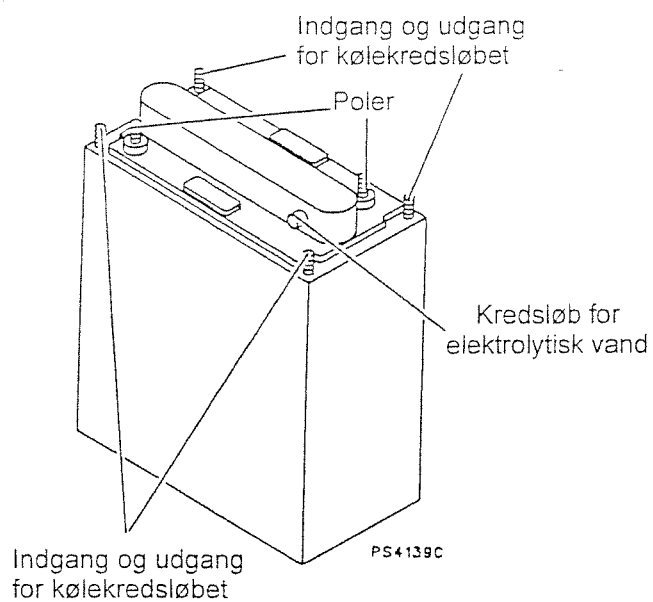
PS4138D

Bemærk: Der findes ingen AX el-biler med blytraktionsbatterier.

II - KARAKTERISTIKA FOR EN BATTERIBLOK

Type:	Nikkel/cadmium-batteri (Ni-Cd)
Mærke:	SAFT
Model:	6 V - 100 Ah
Dimensioner:	L x b x h i mm = 246 x 123 x 260
Vægt:	12,7 kg
Antal elementer:	5
Spænding for 1 element:	1,2 V
Holdbarhed:	Mindst 100.000 km
Vedligeholdelse:	Vandpåfyldning for hver 5.000 km

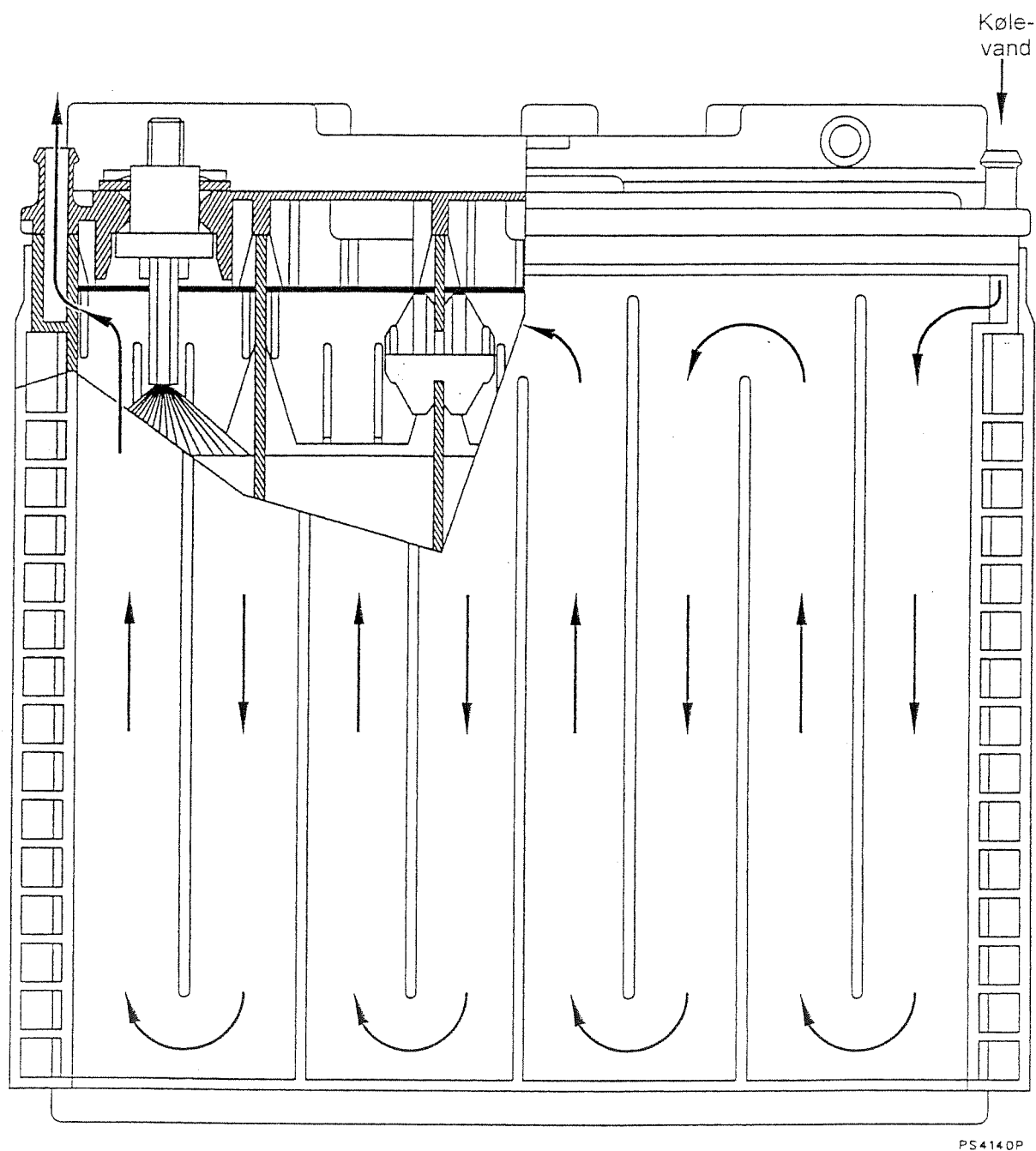
III - BESKRIVELSE AF EN BATTERIBLOK



Hver blok afkøles på begge sider. Kølevandet sættes i cirkulation ved hjælp af en pumpe.

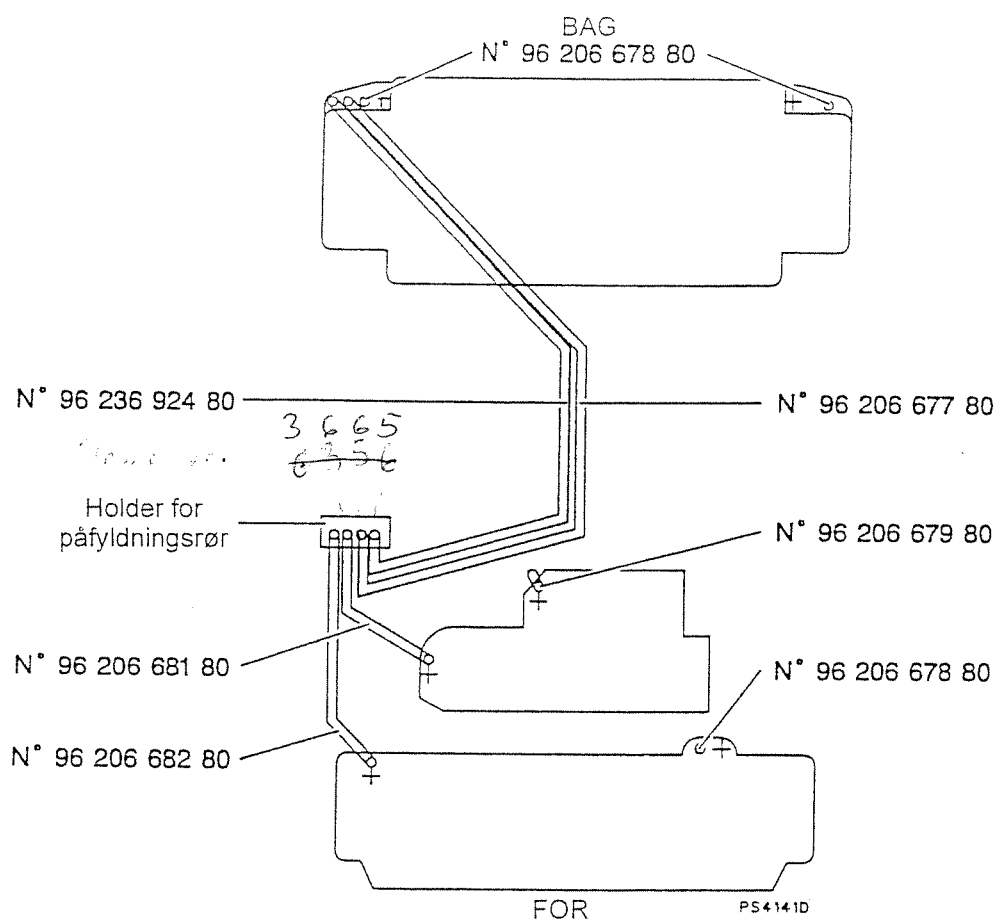
ENKELTBLOK Ni-Cd STM 5-100

6 V - 100 Ah

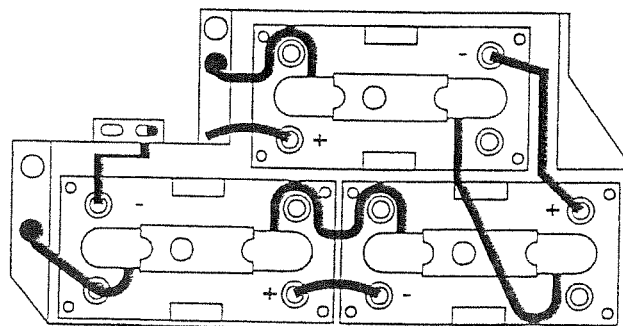
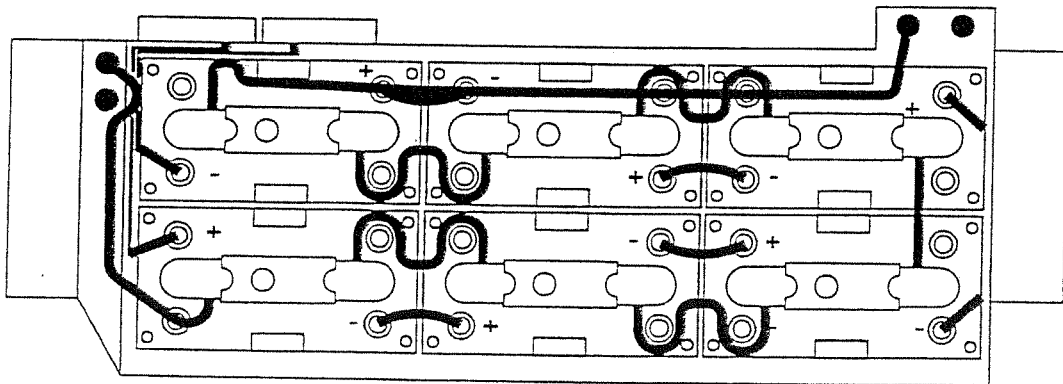
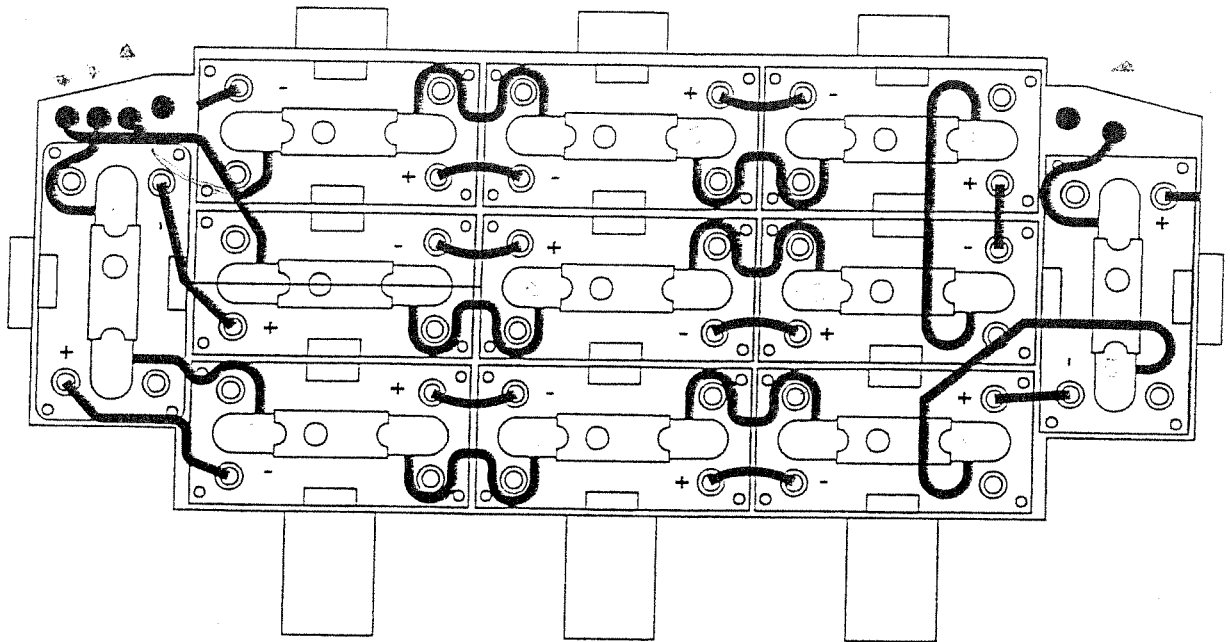
Kølevandets cirkulation

PS4140P

Kredsløb for udluftning/påfyldning



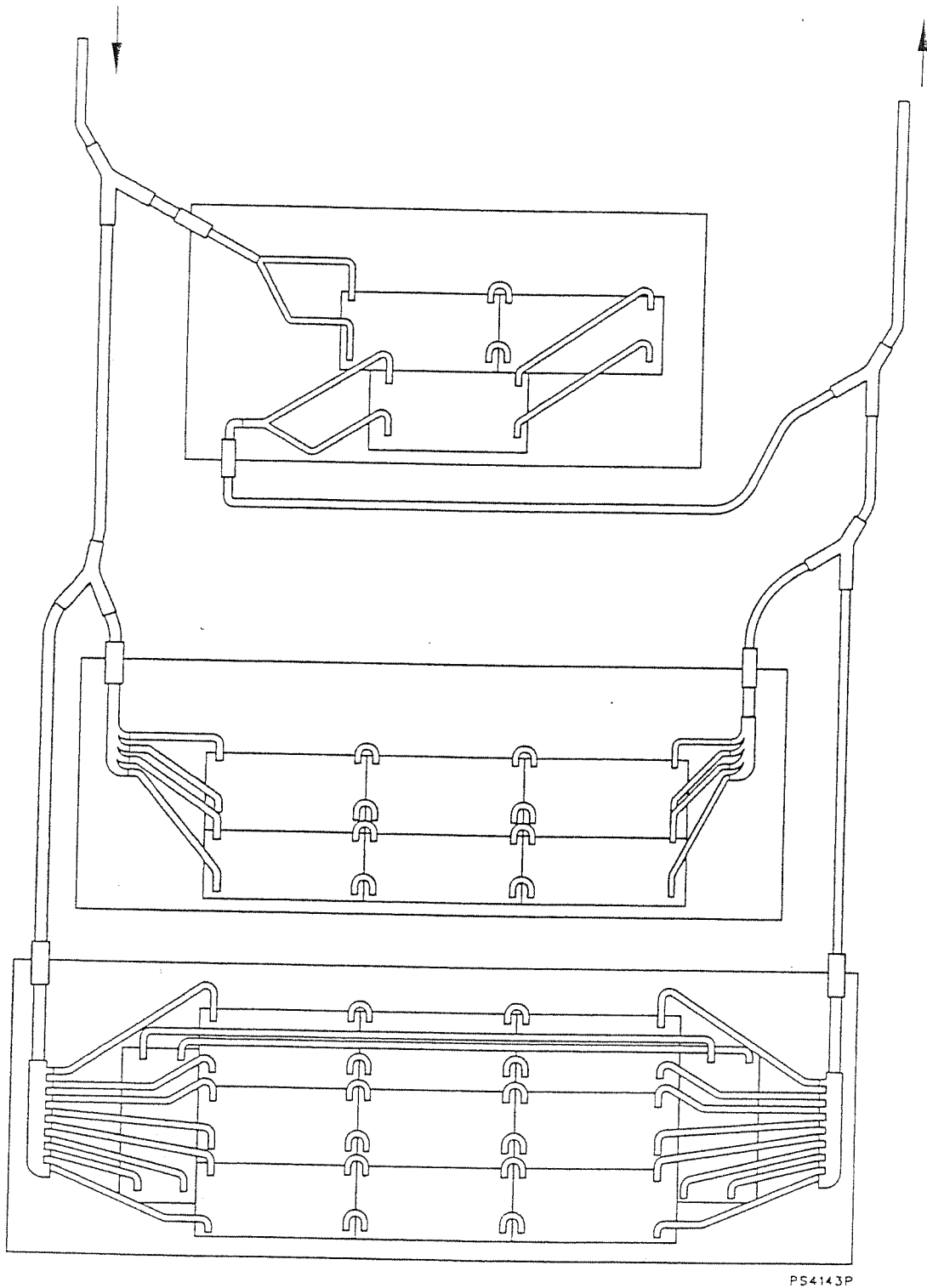
EL-FORBINDELSER OG
KREDSLØB FOR UDLUFTNING/PÅFYLDNING



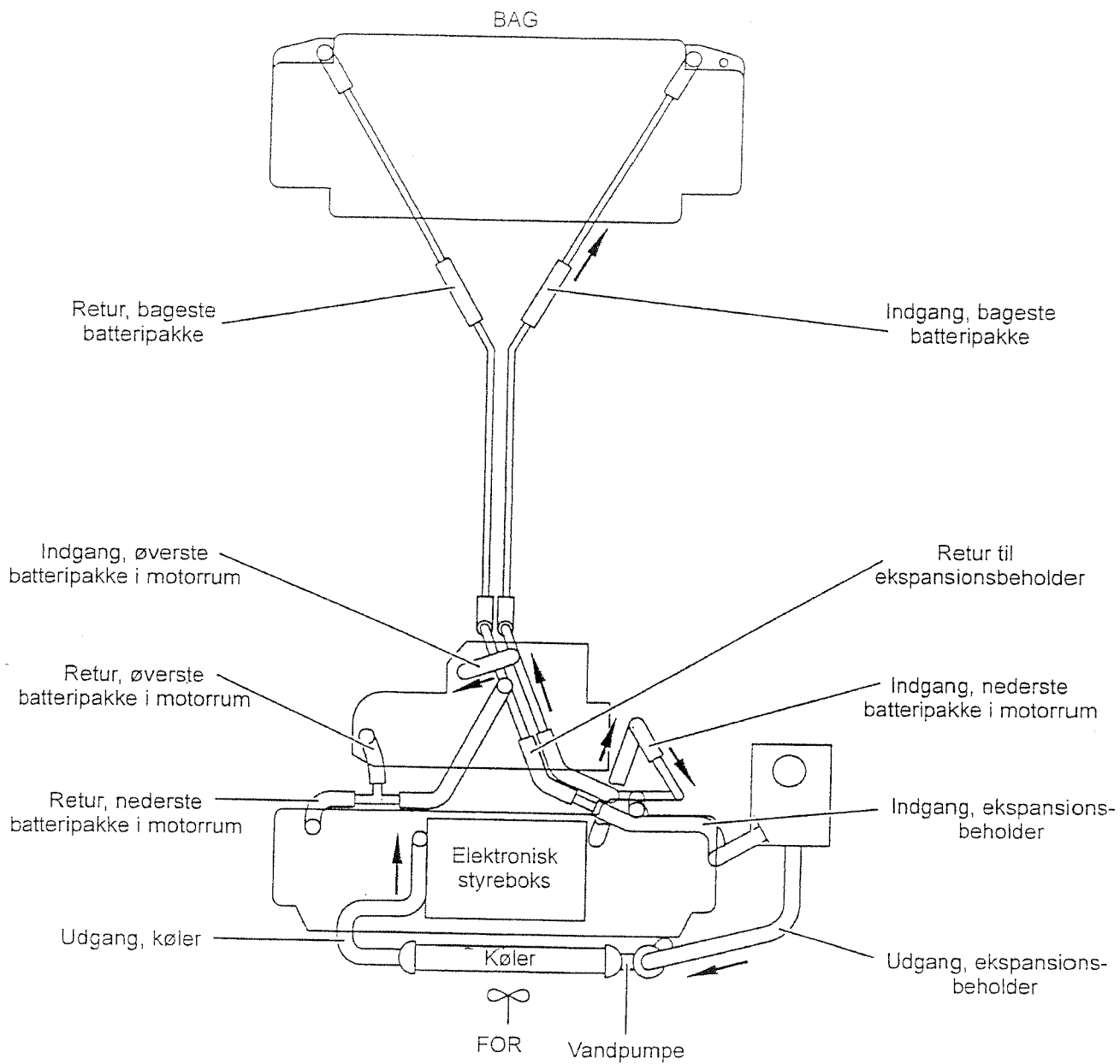
PS4142P

IV - KØLEKREDSLØB

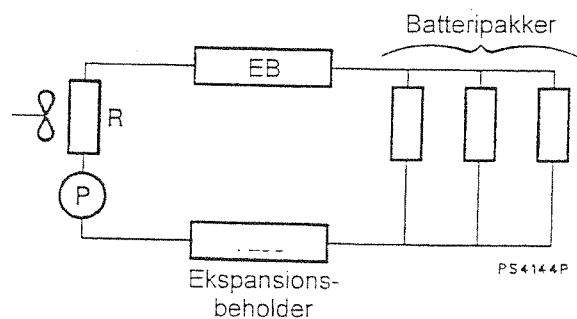
A - PRINCIPSKEMA



B - FAKTISK SKEMA



De tre batteripakker forsynes parallelt



V - LADESTIK OG LADER

A - BESKRIVELSE

Bilerne er som standard udstyret med en lader, der gør det muligt at foretage opladning direkte fra elektricitetsnettet ved 230 V 16 A. De leveres med tilsvarende hanstik til opladning.

På højre forskærm er anbragt et hunstik.

Dette hunstik kan både anvendes til opladning ved hjælp af det ladestik, der leveres med bilen, og via standerne for kvik-ladning, der er opstillet på offentlig vej.

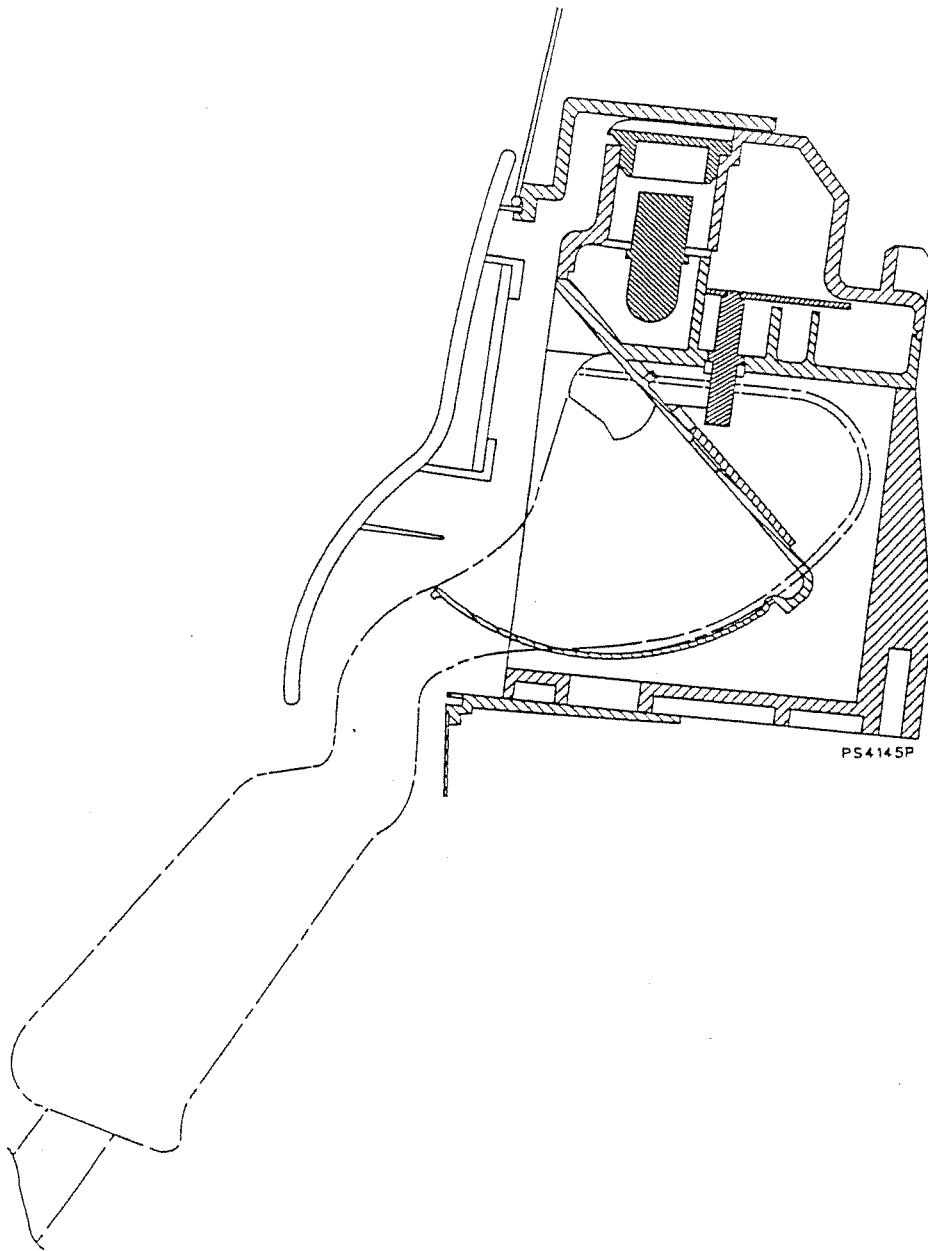
B - SIKKERHED

Stikket på vognen er konstrueret på en sådan måde, at det på intet tidspunkt (hverken under opladningen eller medens stikkene tilkobles) er muligt at komme i direkte kontakt med de aktive komponenter.

Også hanstikkene (almindelig opladning eller kvik-ladning) er konstrueret således, at det på intet tidspunkt (hverken under opladningen eller medens stikkene tilkobles) er muligt at komme i direkte kontakt med de aktive komponenter.

Fra ladestikket tilkobles og indtil det frakobles, er det ikke muligt at starte bilen.

Under hele opladningen blinker en grøn lampe på instrumentbordet og angiver herved, at bilen er under opladning.



VI - KØLING AF BATTERIPAKKERNE

Enkeltplokkene er forsynet med dobbeltvægge, hvori der kan cirkulere en kølevæske med det formål at sænke og ensarte temperaturerne, uanset hvor i bilen enkeltplokkene er placeret.

Kølevæsken cirkulerer i et kredsløb bestående af en køler, en elektrisk cirkulationspumpe, en motorventilator og en føler for vandtemperatur.

- Motorventilatoren går i gang ved en temperatur på 30°C (standser ved 25°C).
- Ved 48°C udløser computeren fasen for „midlertidig begrænsning“.

VII - PÅFYLDNING AF VAND PÅ BATTERIERNE

Traktionsbatteriet af nikkel/cadmium-typen indeholder et system til påfyldning af elektrolytisk vand.

Påfyldning foretages for hver 5.000 km.

Forskrift ved vandpåfyldning af kørebatterier.

- 1- Tilslut diagnoseudstyret.
 - 2- Vandbehovslampen slettes med menuen "sletning vand"
 - 3- Igangsæt vedligeholdelsesopladning.
 - 4- Efter 6-8 timers ladning tænder vandbehovslampen igen og vand kan påfyldes.
 - 5- Slet vandbehovslampen igen.
 - 6- Der påfyldes vand. 10-14 liter demineraliseret vand.
 - 7- Efter vand er påfyldt, tilsluttes ladekabel og der foretages en udligningladning i ca. 2 minutter. Computer nulstilles.
- Hermed er jobbet færdig.

se også side 287

Gør vandfyldning for hver
4000 km !

7 ÅFYLLNING AV VÄTSKA : ELEKTROLYT NICKEL/KADMIUM-BATTERIER

1 - LÄMPLIGA VERKTYG

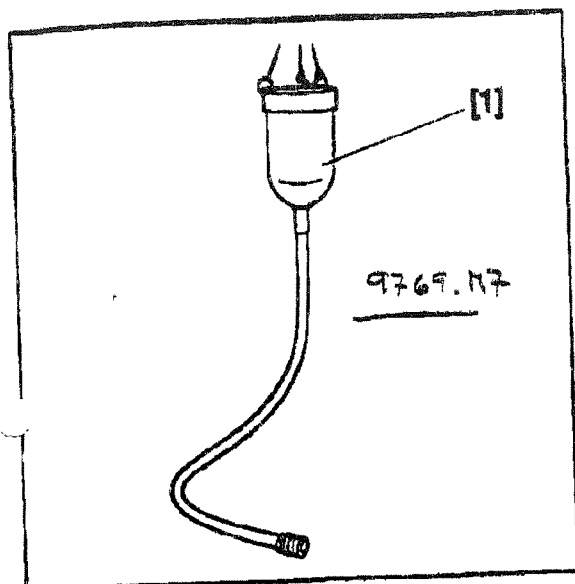


Fig : ES-POSICO

(1) påfyllningskärl för batteri

4529-T

S4-1

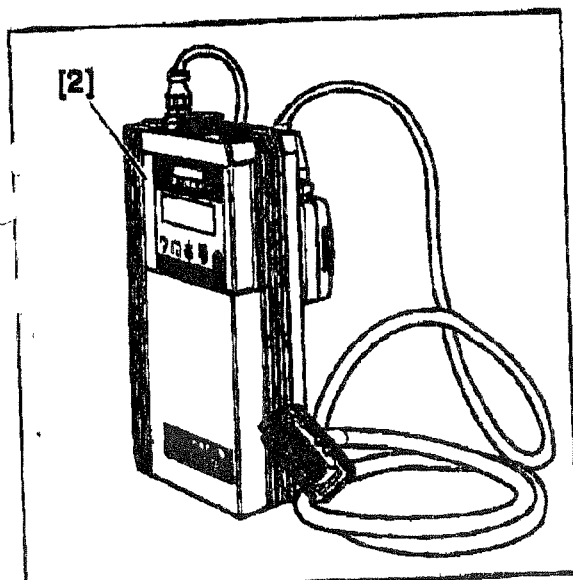


Fig : ES-POSIC

(2) diagnosinstrument

Instrument ELIT

TEP 92

VIKTIGT : Påfyllning av batteriets elektrolytnivå kan endast göras efter en underhålls- eller initialiseringsladdning.

2 - PRELIMINÄRA ÅTGÄRDER

Radera kontrollampen för "vatten saknas i batteri" med hjälp av verktyget (2).

Meny : batteriunderhåll.

Rubrik : radering kontrollampa för vatten.

Starta laddningen med hjälp av instrumentet (2) :

- meny : batteriunderhåll
- rubrik : underhålls- eller initialiseringsladdning

Kontrollera vilken typ av laddning som är inprogrammerad :

- meny : mätning laddning/omformare
- rubrik : inprogrammerad laddning = underhåll eller initialisering

MÄRK : Följ noggrant meddelandena på skärmen.

VIKTIGT : Kontrollampen "vatten saknas i Ni/Cd-batteri" tänds i slutet av laddningen och fortsätter lysa under 72 timmar (kontrollampen "laddning pågår" fortsätter blinka). Påfyllningen av destillerat vatten bör göras snarast, annars måste batteriladdningen göras om. Då kontrollampen "vatten saknas i Ni/Cd-batteri" är tänd, skall laddningsuttaget kopplas ur och vatten fyllas på (inom 30 minuter). Fordonet bör parkeras på plant underlag. Slå aldrig på tändningen före eller under påfyllningen av batteriet.

VARNING : Använd Nätets destillerade vatten (distribueras av Reservdelslagret) eller vatten med följande specifikationer.

Syrakoefficient (pH)	5 < pH < 7
Resistivitet (ohm/cm)	> 30000
Densitetsgrad	< 0.2°F
Enkel alkalkmetrisk koncentration	0 °F
Hel alkalkmetrisk koncentration	< 0.2°F
Resterande alkalkmetrisk koncentration	0 °F
Klorid	< 2 mg/l

Hej-Lasse: **MADS**

Här kommer några enstaka papper från Partner El-bil men det är det samma för 106.
Jag kommer att skicka till dej en kopia på det jag har på svenska som jag tidigare fått från
citroen Berligo.

Men det som är viktigt är att man först går in och raderar vatten behovslampan sen starar du
själva underhålls laddningen som sen gör att vatten behovslampan tänds igen när laddningen
är färdig.

Gå in med diagen och radern vattenbehovs lampan igen.

Sen fyller ni på med batterivatten. det går åt ca 10 - 14 liter.

Det är för att det nya vattnet lättare ska blanda sig med syran i batteriet.

Sen när allt är klart med laddning och vatten påfyllning, ska ni ansluta bilen till laddnings
kabeln och göra en återställnings laddning i ca 2 minuter. (reseting of computer something).

Hälsningar ~~Stefan~~ Amnevall

Lasse Jark

4 sidor tot

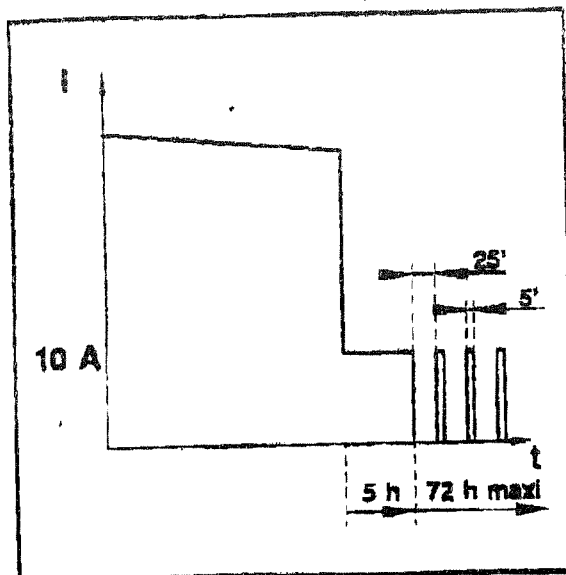
ELALSTRING**2.1.3 - Underhållsladdning**

Fig: DIAP01DC

VARNING: Påfyllning av batteriets elektrolytnivå kan endast göras efter en underhålls- eller initialiseringsladdning.

Denna typ av batteriladdning styrs av diagnosinstrumentet.

Underhållsladdningen omfattar:

- normal laddning; maximal laddningslängd C1
- laddning med strömstyrka 10 ampere under 5 timmar
- pulserande fas med en strömstyrka av 10 ampere under 5 minuter var 25:e minut (maximalt 72 timmar)

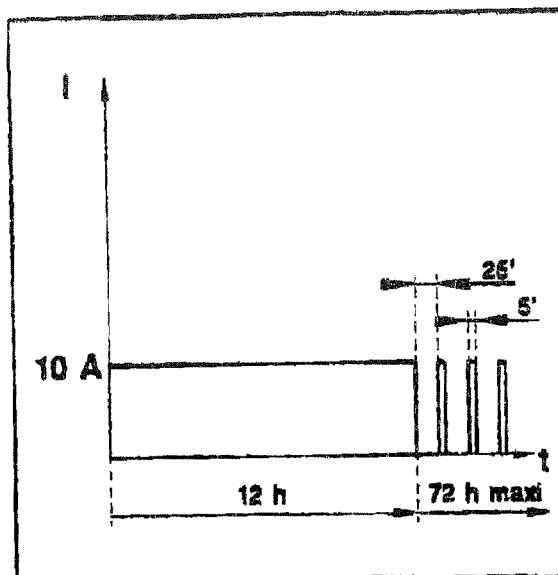
2.1.4 - Initialiseringsladdning

Fig: DIAP0150

Denna typ av batteriladdning styrs av diagnosinstrumentet.

Denna typ av laddning ska göras då man byter batteri eller dator.

Denna typ av batteriladdning möjliggör:

- nollställning av datorns AH-räknare
- att få samma laddningsnivå i de 4 batterilådorna

Datorn styr:

- batteriladdningarna
- energimätaren
- underhållsintervaller

2.1.5 - Preliminärladdning

Denna typ av batteriladdning kan användas på två sätt, under vissa villkor och före normalladdning.

Urladdat batteri: $10V < U_{\text{drivbatteri}} < 80V$.

Batteriladdning med svag strömstyrka som funktion av spänningen.

Förladdning: $105V > U_{\text{drivbatteri}} > 80V$.

Laddning med strömstyrka 10 ampere under 12 minuter.

MÄRK: Batteriladdningens längd underkastas vissa temperaturvillkor. Kylfläktenheten kan börja gå under batteriladdningsfas.

TEKNISKA DATA : DRIVBATTERI NICKEL-KADMIUM

1 - TEKNISKA DATA

Leverantör : SAFT.

Typ av batteri och kapacitet :

Ni/Cd 100 ampere/timme.

Elektrolyt : kaliumvätska.

Kylning med vätska : ja.

Batterilunderhåll : påfyllning av batteriets elektrolyt var 10 000 km.

Nominell spänning : 162 V.

Jord : 345 kg.

Ström i vägguttag	Maximal laddningslängd C1
10A	11,5 timmar
13A	9,5 timmar
14A	9 timmar

2 - TEKNISKA DATA FÖR LADDNING AV BATTERI NI/CD

2.1 - Laddningskurvor

2.1.1 - Normal laddning

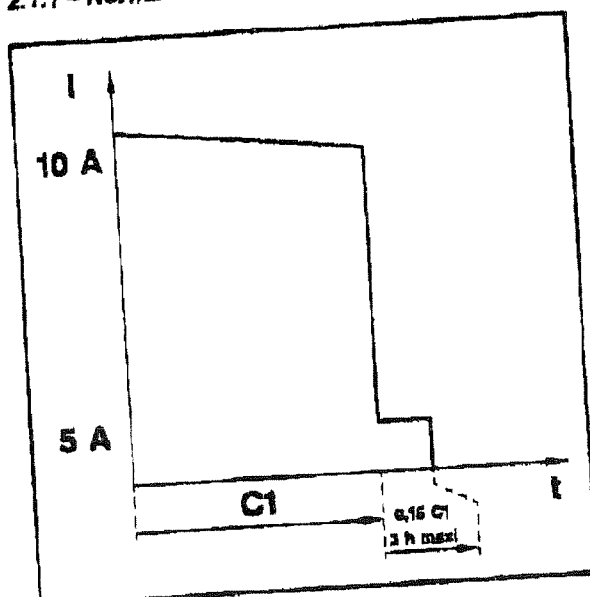


Fig: D1AP015C

Dessa typer av batteriladdning görs av en laddare som tas med i fordonet, som styrs av datorn.

Laddningens längd C1 beror på batteriets laddningsstatus när det börjar laddas.

Maximal laddningstid C1 = 5 timmar.

Den maximala laddningslängden C1 beror på det programmerade strömvärdet i vägguttaget.

2.1.2 - Utjämningsladdning

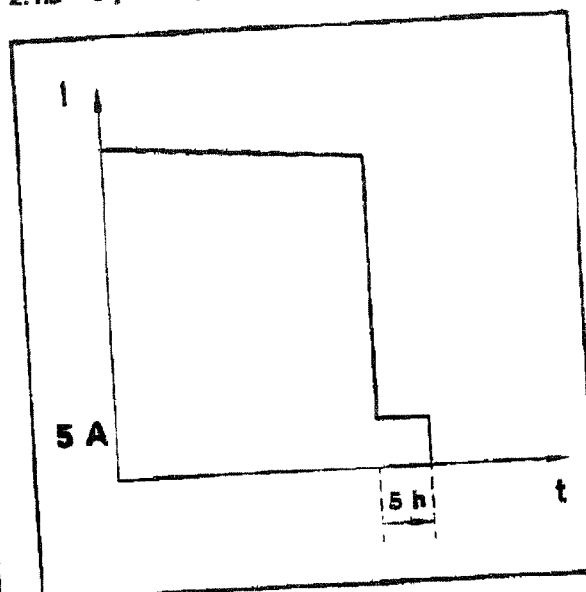


Fig: D1AP010C

Laddningen startar automatiskt av datorn varje gång 1000 Ah registreras under "normal" laddning.

ELEKTRICITET

ELEKTRICITET

I - SIKRINGER

Sikringsboksen er anbragt under instrumentbordet til venstre for føreren.

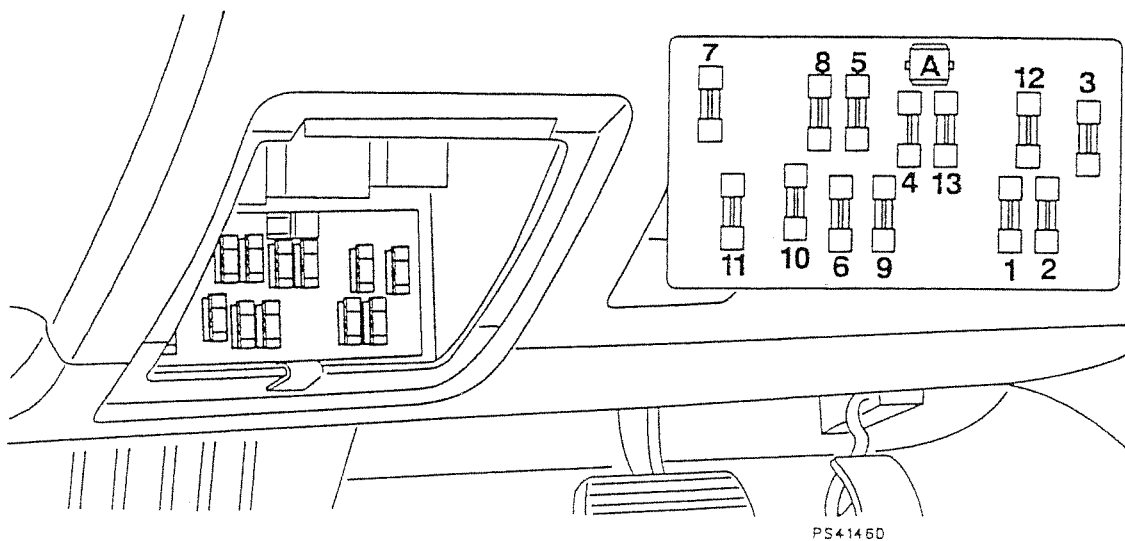
For at få adgang til sikringerne løsnes boltten til dækslet en kvart omgang ved hjælp af en mønt.

Afmontering og montering af en sikring

Før man udskifter en sikring, skal man undersøge årsagen til, at fejlen er opstået samt have sørget for dens udbedring. Sikringsnumrene er anført på sikringsboksen.

Udskift altid den defekte sikring med en sikring med samme amperetal (se skema s. 3).

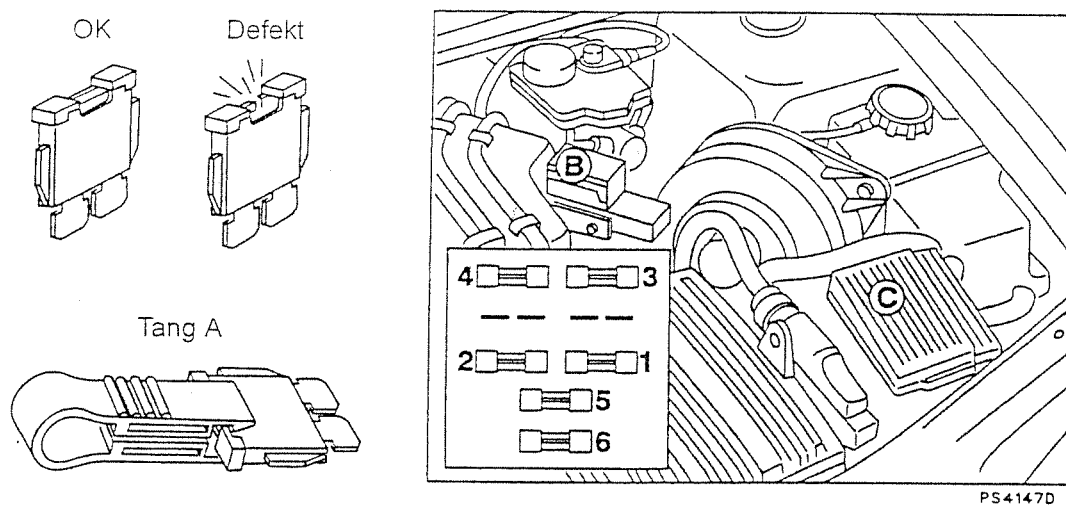
Anvend den særlige tang A, der er placeret på boksen.



PS41460

Sikringerne er anbragt i en boks B, der er placeret under motorhjælmen ved siden af bremsevæskebeholderen.

En anden sikring er anbragt i sikrings- og relæholderen C.



SIKRINGSOVERSIGT

Oversigt over sikringerne (under instrumentbordet)

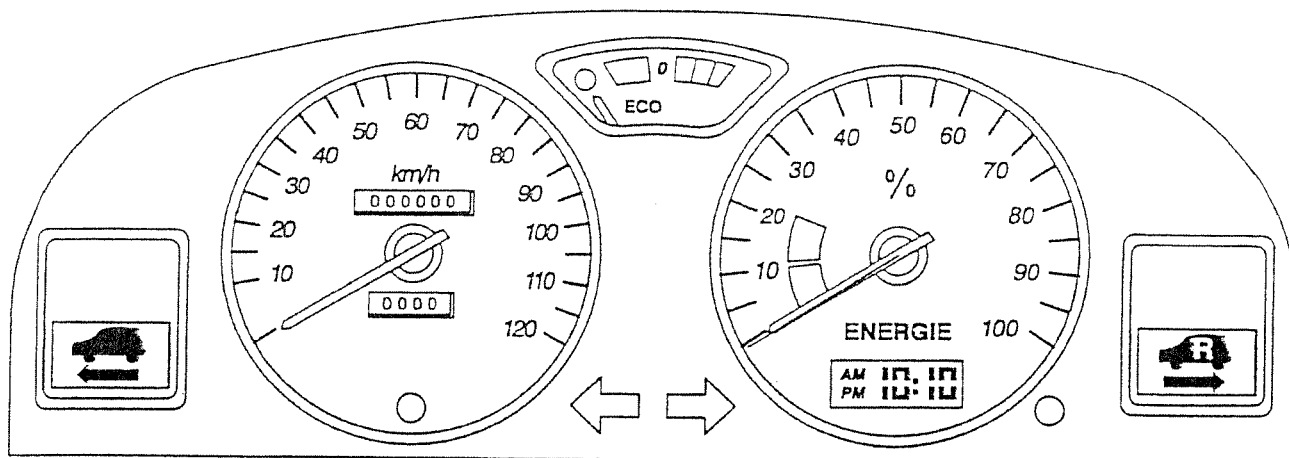
Mærke	Ampere	Funktioner
F1	5 A	Forsyning af elektronisk styreboks i startposition
F2	30 A	Luftblæser
F3	20 A	Styring af el-bagrude
F4	10 A	Afviserblink
F5	30 A	El-bagrude - Cigartænder - Horn
F6	10 A	Katastrofeblink
F7	20 A	Kontrollamper på instrumentbord: vand, brems, min. brændstofdæksel, bakgear, fremadg. gear, stop, afladet traktionsbatteri, ekonometer - Trykknop: bakgear - Relæ for servostyretøj - Forsyning til relæholder: Styring af motorventilation, baklys, stoplys, lydalarm for tilsluttet tændingskontakt - Elektronisk styreboks - Vakuumpumpe.
F8	20 A	Elektronisk styreboks (12 V permanent) - Bilradio - Ur - Loftlys - Centrallås - Permanent fejl/isolering - Ladedæksel - Fast stop for bagrudevisker - Lygter
F9	30 A	Bilradio - Forrude-/bagrudevisker - Forrude-/bagrudesprinkler - Styring af forreste rudeoptræk - Kortlampe - Lydalarm for tændt positionslys - Styring af varmesystem
F10	25 A	Forreste rudeoptræk
F11	5 A	Tågelygte bag
F12	5 A	Forreste positionslys - Lys i instrumentbord og ur
F13	5 A	Nummerpladelygter - Højre positionslys bag - Lys i kontakter - Lydalarm - Lys i panel for klimaanlæg og cigartænder

Oversigt over sikringerne (under motorhjelman)

Mærke	Ampere	Funktioner
F1	15 A	Varmesystem
F2	30 A	Forsyning af relæholder (12 V permanent) - Styring af vandpumpe, afviserblink, kølerventilator, motor-ventilator
F3/F4	-	Fri
F5	10 A	Kølerventilator
F6	5 A	Vandpumpe
F15*	5 A	Kontrollamper på instrumentbord, energimåler + vandniveau på batteri

* Sikring placeret i sikrings- og relæholderen C, se side 2.

II - KONTROLLAMPER



PS4148D



Lampe for fremadgående gear



Lampe for bakgear



Indikator for venstre afviserblink



Indikator for højre afviserblink



Nærlys



Fjernlys



Lampe for afladet traktionsbatteri

Tænder, når måleren angiver, at ladetilstanden er under eller lig med ca. 20%.



Ladelampe for opladning af traktionsbatteri

Blinker under hele opladningen



STOP-lampe

Tænder permanent med tilsluttet tændingskontakt før startposition (fremadgående gear). Angiver ligeledes afbrydelse af forbindelsen mellem batteri og motor. Hvis den blinker, angiver den, at ladestikket stadig er tilkoblet.



Lampe for manglende vand på batteriet (nikkel/cadmium)

Påfyldning må kun foretages af værkstedet.



Lampe for ladefejl på hjælpebatteri

Hvis den tænder under kørslen, skal man henvende sig på værkstedet.



Lampe for minimum brændstofniveau til kabinevarmer

Tænder, når der er ca. 2 liter tilbage.



Lampe for håndbremse og bremsevæskniveau

Angiver følgende: håndbremsen er trukket eller ikke korrekt løsnet; der mangler bremsevæske; fejl på motorbremsen.



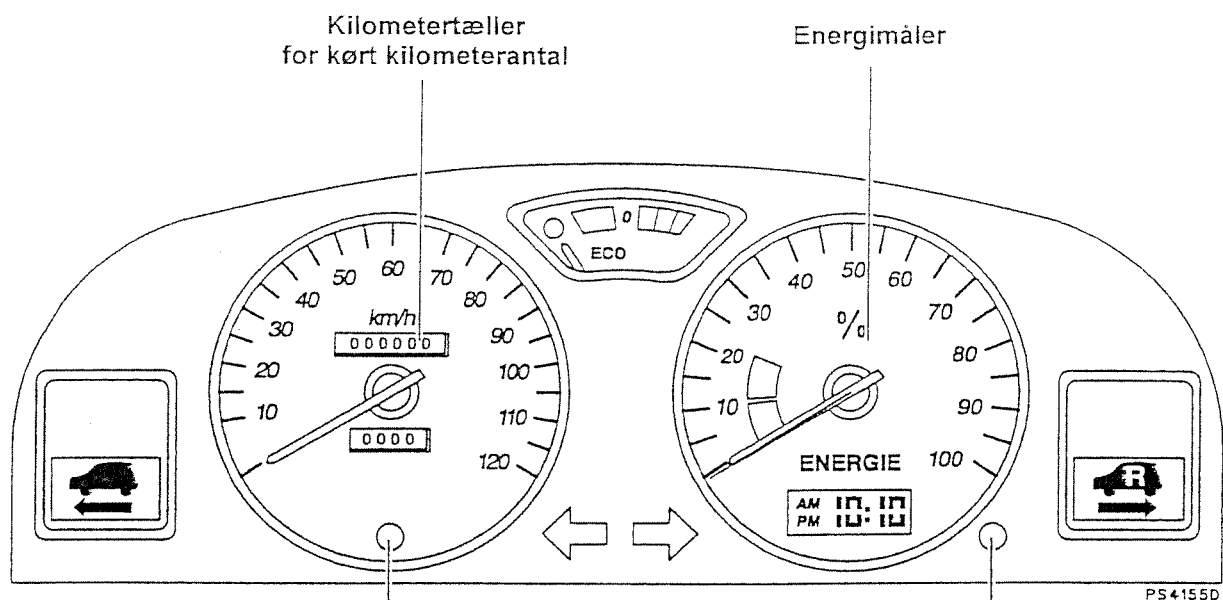
Lampe for fejl på el-systemet

Tænder, så snart en fejl er registreret af den elektroniske styreboks.

Henvend Dem straks på værkstedet.

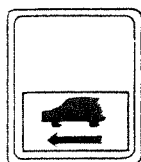
I dette tilfælde må der ikke foretages kvik-ladning, før fejlen er identificeret og udbedret.

III - MÅLERE PÅ INSTRUMENTBORDET

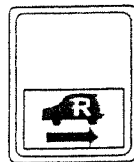


Triptæller
Nulstilles ved at trykke
på knappen

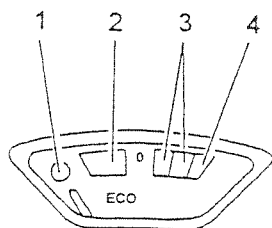
Digitalt ur
Indstilling af uret:
Tryk knappen ind
Timer: Tryk ind og drej til venstre
Minutter: Tryk ind og drej til højre



Lampe for fremadgående gear



Lampe for bagegear



Ekonometer

Ekonometeret gør det muligt at aflæse energiforbruget på et givent tidspunkt.

1. Lampe for midlertidig begrænsning af bilens effekt (når energireserven er ved at være opbrugt - genopladning tilrådes), eller til angivelse af, at temperaturgrænserne er nået.

Lampen slukker først ved næste opladning, eller når temperaturerne igen er normale.

2. Tilbageføring af energi.
3. Normalt forbrug.
4. Kraftigt energiforbrug.

NB: *Ekonometeret angiver den øjeblikkelige værdi for motorankerets strømforbrug. Herved kan føreren nemt danne sig et indtryk af den indflydelse, som hans kørsel og vejens beskaffenhed har på energiforbruget.*

Måleren angiver traktionsbatteriets ladetilstand.

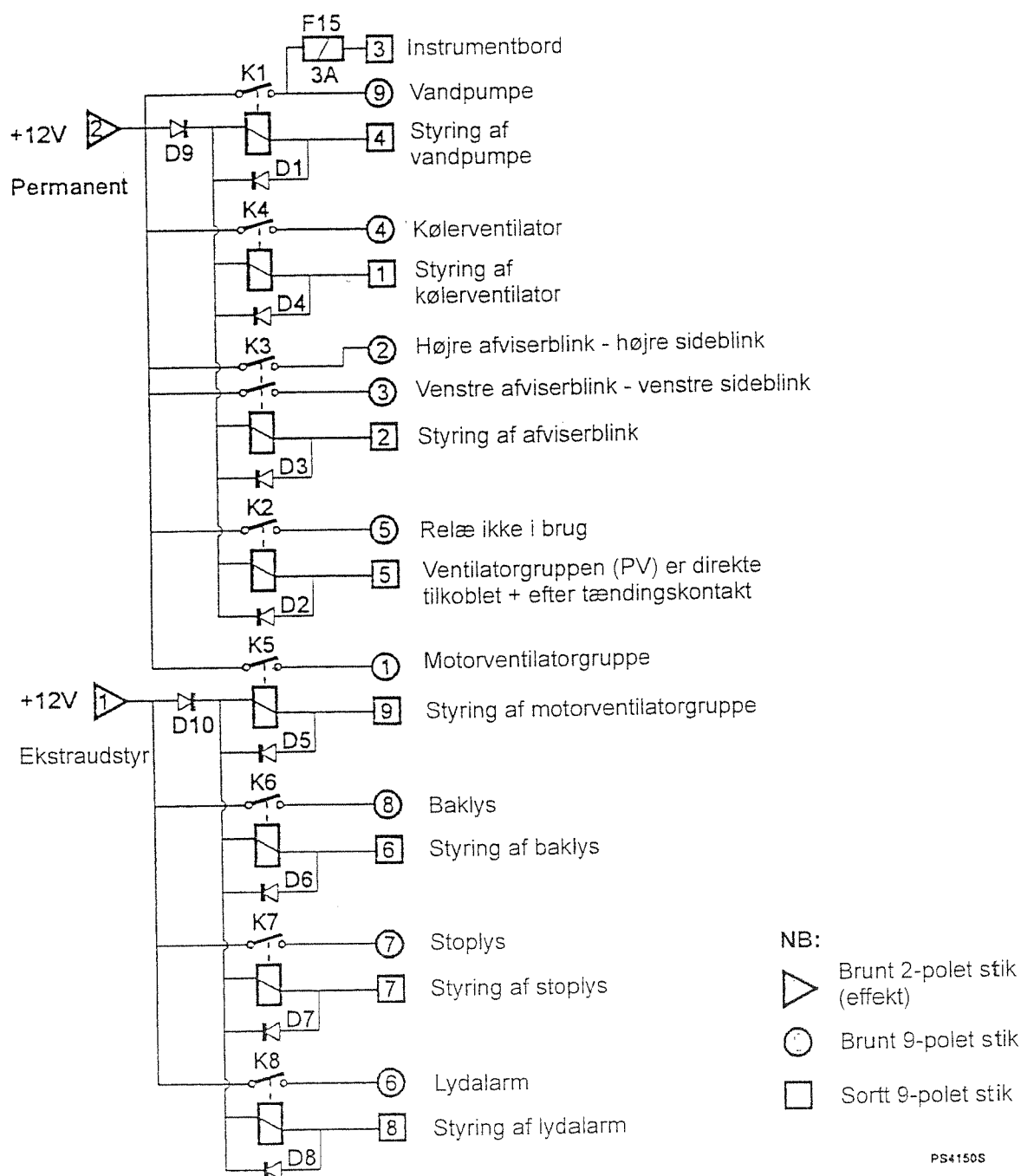
IV - HJÆLPEBATTERI

Leverandør: CEAC

Type: E1 - 12 V

Relæholder

EL-SKEMA



Placering: under motorhjælmen til højre for den elektroniske styreboks.

KONTROL - DIAGNOSTICERING

INDHOLDSFORTEGNELSE

I -	FREMGANGSMÅDE VED REPARATION	228
II -	FORHOLDSREGLER	229
III -	AFBRYDELSE AF SPÆNDINGSTILFØRSLEN TIL VOGNEN	230
IV -	SPÆNDINGSKONTROL	231
	A - KONTROL AF 12V-BATTERIETS SPÆNDING	231
	B - KONTROL AF TRAKTIONSBATTERIETS SPÆNDING	231
V -	TÆNDING AF ADVARSELSSLAMPER VED FEJL	232
VI -	ANVENDELSE AF VÆRKTØJ	233
	A - SIKRINGS- OG RELÆHOLDER ELLER POLBOKS	233
	B - TESTAPPARAT DER KAN MONTERES PÅ VOGNEN	233
VII -	UDLÆSNING AF FEJLKODER ELLER FEJL	235
	A - TESTPROCEDURE	235
	B - UDLÆSNING AF FEJL	235
VIII -	ANALYSE AF RESULTATERNE	236
	A - TILSTEDEVÆRELSE AF FEJL	236
	B - INGEN DIALOG	238
	C - INGEN FEJL	238
IX -	KONTROL AF LEDNINGSFORBINDELSER OG -ISOLATION	240
	A - SØGNING EFTER AFBRUDT KREDSLØB	240
	B - SØGNING EFTER KORTSLUTNING TIL STEL	240
	C - SØGNING EFTER KORTSLUTNING MELLEM LEDNINGER	241

INDHOLDSFORTEGNELSE

X -	FUNKTIONSBETINGELSER	242
A -	KONTROL EFTER REGISTRERING AF FEJL	245
	1 - Fejl på „reserverelæ“	245
	2 - Fejl på relæ for „Hurtig motorventilator“	246
	3 - Fejl på relæ for „Stoplys“	247
	4 - Fejl på relæ for „Havariblink“	248
	5 - Fejl på relæ for „Baklys“	249
	6 - Fejl på relæ for „Kopiering af slavekontaktens styring“	250
	7 - Fejl på relæ for „MV-gruppe kølevand“	251
	8 - Fejl på relæ for „Instrumentbord og vandpumpe“	252
	9 - Fejl på „Stop“-lampe	253
	10 - Fejl på lampe for „Permanent fejl“	254
	11 - Fejl på „Bremse“-lampe	255
	12 - Fejl på lampe for „Korrekt opladning“	256
	13 - Fejl på lampe for „Vandpåfyldning påkrævet“	257
	14 - Fejl på lampe for „Fejl 12V“	258
	15 - Fejl på lampe for „Midlertidig begrænsning“	259
	16 - Fejl på lampe for „Bakgear“	260
	17 - Fejl på lampe for „HS-batteri“	261
	18 - Fejl på lampe for „Fremadgående gear“	262
	19 - Fejl på omdrejningsføler	263
	20 - Fejl på speederføler	264
	21 - Fejl på motorføler	265
	22 - Fejl på føler for elektronisk styreboks	266
	23 - Fejl på føler for vandtemperatur	267
	24 - Fejl vedr. tilkoblet ladestik	268
	25 - Fejl vedr. traktionschopperens funktion	270

INDHOLDSFORTEGNELSE

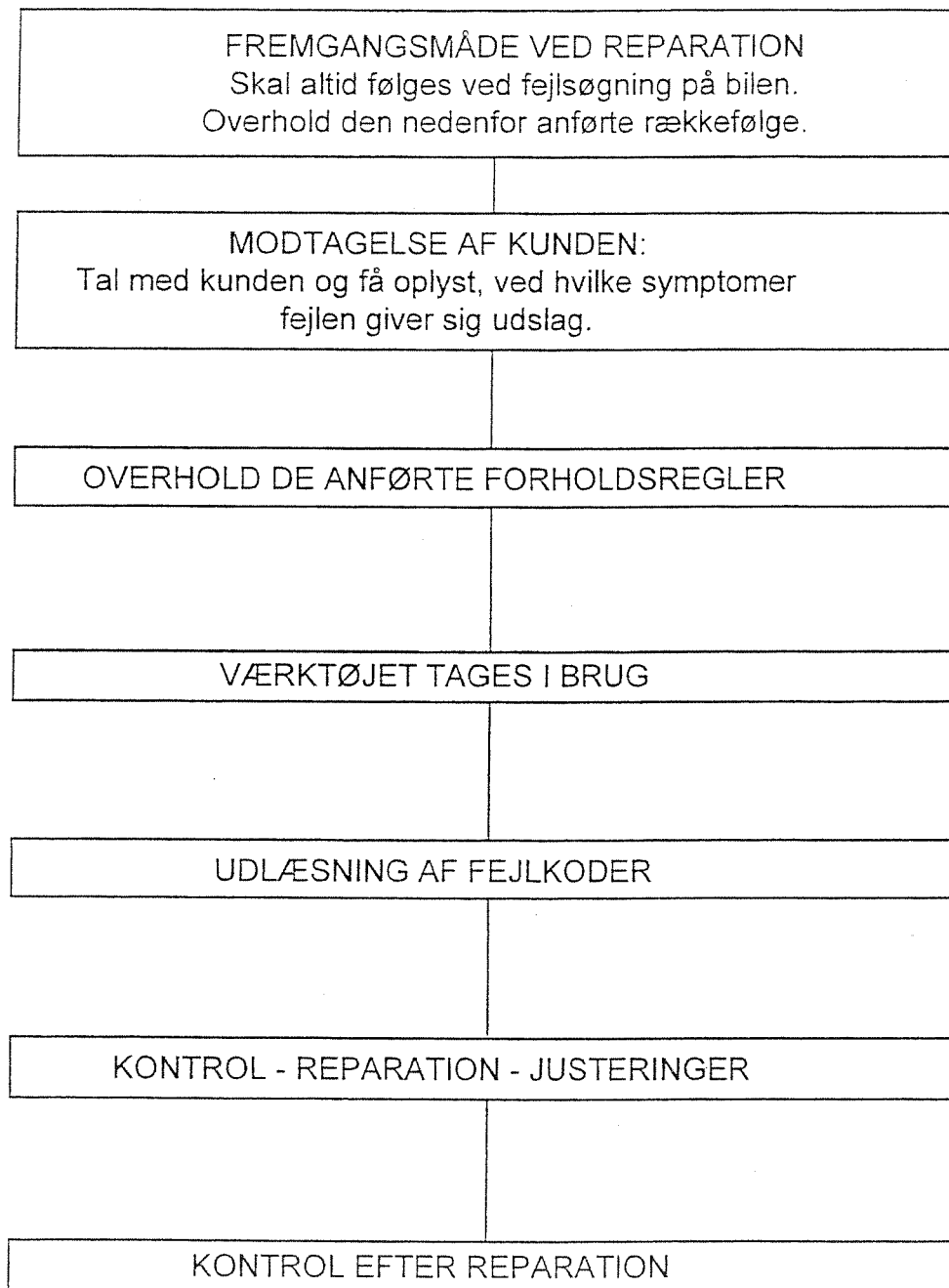
26 - Fejl vedr. bremsehopperens funktion	270
27 - Fejl vedr. slavekontaktens funktion	270
28 - Fejl på computer	270
29 - Fejl vedr. computerparametre	270
30 - Fejl vedr. 12V-converterens funktion	271
31 - Fejl vedr. højspændingsladerens funktion	271
32 - Fejl vedr. sikkerhed ved opladning	272
33 - Fejl på højspændingsbatteri	272
34 - Fejl vedr. måling på HS-batteri	272
35 - Isolationsfejl	272
36 - Fejl vedr. manglende vand	272
37 - Fejl vedr. overstrøm ved strømslutning	273
38 - Fejl vedr. manglende overensstemmelse computer/batteri ...	273
39 - Fejl vedr. „Fare - vandpåfyldning påkrævet“	273
 XI - KONTROL AF INFORMATION OM LADEDÆKSLETS TILSTAND	274
 XII - FREMGANGSMÅDE FOR KONTROL AF LADEKABEL	276
 XIII - FREMGANGSMÅDE FOR KONTROL AF KØLEKREDSLØB VED BEGRÆNSNING AF MOTOREFFEKT SOM FØLGE AF TEMPERATUREN	277
 XIV - FREMGANGSMÅDE FOR KONTROL AF HS-KREDSLØB VED AFBRYDELSE AF 120V	277
A - VED TOTAL AFBRYDELSE AF 120V	277
B - AFBRYDELSE AF 120V VED ANMODNING OM EFFEKT	278

INDHOLDSFORTEGNELSE

XV - FREMGANGSMÅDE VED TAB AF RÆKKEVIDDE (Ni/Cd-batteri)	279
A - DEFINITION PÅ TAB AF RÆKKEVIDDE	279
1 - Spørgeskema	279
B - KONTROL AF FUNKTIONERNE I DEN ELEKTRONISKE STYREBOKS	280
1 - Udlæsning af fejl via APV-konsollen TEP/ELIT	280
2 - Kontrol af ladefunktion og måler tilstand via APV-konsollen TEP/ELIT	280
C - KONTROL AF BATTERI	281
XVI - ISOLATIONSMALING	283
A - VÆRKTØJ	283
B - PROCEDURE	283
1 - Kontrol af samlet isolation uden motor	284
2 - Kontrol af hver batteripakke og af kabler	284
3 - Isolation af batteri og motor	285
4 - Afbryd tændingskontakten og spændingstilførslen til bilen ...	285
XVIII - FREMGANGSMÅDE VED OPLADNING	286
A - FORHOLDSREGLER FOR TILSLUTNING AF KABEL	286
B - NORMAL OPLADNING	286
C - UDLIGNINGSOPLADNING	286
D - VEDLIGEHOULDELSESOPLADNING (ved Ni/Cd-batteri)	287
E - INITIALISERINGSOPLADNING (ved Ni/Cd-batteri)	287
XVIII - FREMGANGSMÅDE VED FJERNINDLÆSNING	288
A - FREMGANGSMÅDE	288

KONTROL - DIAGNOSTICERING

I - FREMGANGSMÅDE VED REPARATION



II - FORHOLDSREGLER

Overhold altid følgende regler:

- Computeren må ikke frakobles med 120V- og 12V-batterierne tilsluttet.
- Vent 30 sekunder efter afbrydelse af + efter tændingskontakt, før 120V-batteriet frakobles.
- Overhold fremgangsmåden for afbrydelse af spændingstilførslen til vognen.
- Ved reparation af karrosseri anvendes fremgangsmåden for afbrydelse af spændingstilførslen til batteripakkerne.

Pas på:

12V-batteriet må først frakobles, efter frakobling af 120V-batteriet. Hvis 12V-batteriet alene frakobles, går converteren i gang uden mulighed for at standse den. Spændingen mellem converterens kabler kommer herved op på 16V, og der er stor risiko for kortslutning.

Afbrydelse af spændingstilførsel:

- Tændingskontakten afbrydes.
- Vent mindst 30 sek. efter afbrydelse af + efter tændingskontakt, og efter vand pumpen er stoppet.
- 120V-batteriet frakobles, og efter 15 sek. kan 12V-batteriet frakobles.

Tilførsel af spænding:

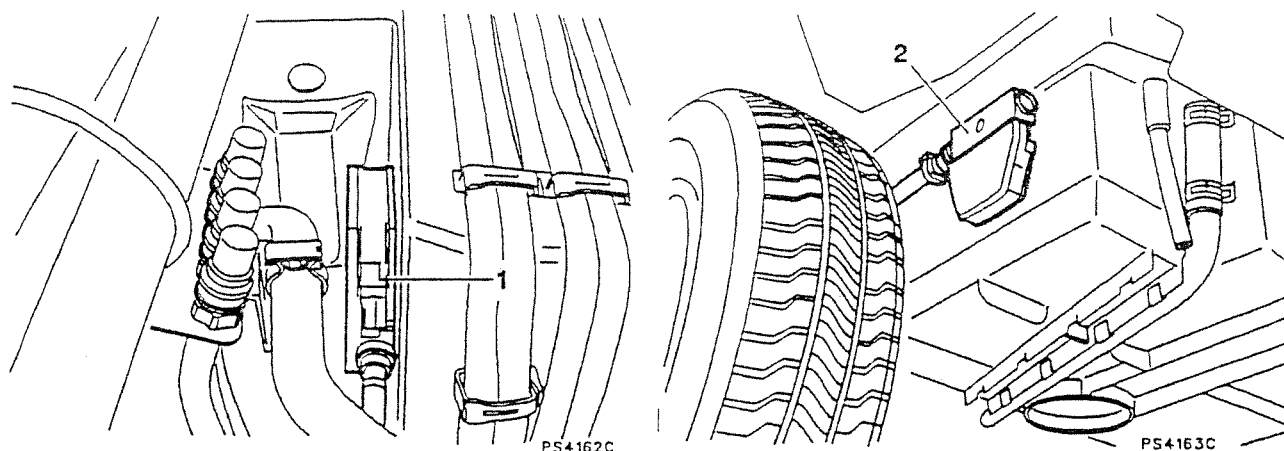
- 12V-batteriet og dernæst 120V-batteriet tilkobles.

Se fremgangsmåden.

- Efter udskiftning af computer, elektronisk styreboks eller batteripakke foretages en INITIALISERINGSOPLADNING efterfulgt af påfyldning af vand på Ni/Cd-batteriet samt sletning af tælleren for manglende vand (kontrollampen for vandpåfyldning slukker).
- Ved alle indgreb på uisolerede komponenter under spænding er det obligatorisk at anvende:
 - isolerende handsker,
 - briller der beskytter mod ultraviolette stråler,
 - strømisoleret værktøj,
 - godkendt måleinstrument.

NB: Kontroller, at det anvendte materiel er i god funktionstilstand.

III - AFBRYDELSE AF SPÆNDINGSTILFØRSLEN TIL VOGNEN



Afbrydelse af spændingstilførslen til effektkredsen (polklemmerne ? for den elektriske styreboks og ladeboksen).

Tændingskontakten er afbrudt. (Vent 30 sekunder efter afbrydelse af + efter tændingskontakt, og efter vandpumpen er stoppet, før der fortsættes).

Afmonter:

- Afbryderlamellen (1) på øverste batteripakke i motorrummet.
- Sikringen (2) til venstre for bageste batteripakke,
- Vent 15 sekunder efter afbrydelse af 120V, før 12V-batteriet frakobles.
- Frakobl 12V-batteriet.

Tilførsel af spænding:

- Når computerstikket er tilsluttet, tilkobles 12V-batteriet altid før 120V.
- Monter sikringen (2) og afbryderlamellen (1).

Hver batteripakke er udstyret med en sikring og en afbryderlamel. For at isolere en batteripakke er det nødvendigt at afmontere sikringen og lamellen.

Afbrydelse af spænding til de 3 batteripakker (Se fremgangsmåden i den generelle brochure).

Vigtigt: For at isolere en batteripakke skal sikringen og lamellen afmonteres, da hver batteripakke er udstyret med disse to komponenter.

IV - SPÆNDINGSKONTROL

Spændingsværdierne kan aflæses i diagnosticeringsmenuen „opladning/converter“ på APV-konsollen.

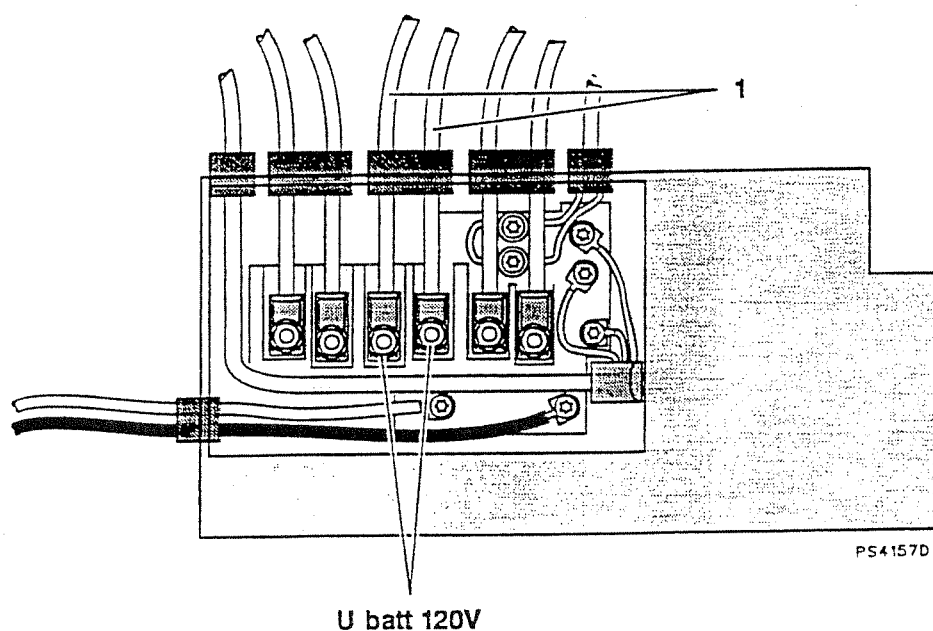
I modsat fald:

A - KONTROL AF 12V-BATTERIETS SPÆNDING

Med et voltmeter, der skal vise $U_{batt} 12V > 10V$.

B - KONTROL AF TRAKTIONSBATTERIETS SPÆNDING

Vigtigt: Der skal altid anvendes strømisolerende handsker og værktøj samt godkendt måleinstrument ved indgreb på komponenter under spænding.



- Dækslet til polklemmerne for den elektroniske styreboks åbnes.
- Spændingen $U_{batt} 120V$ måles mellem de to kabler (1).
- Spændingen skal være $> 80V$ (grænse for dialog med APV-konsollen).

NB: Tærsklen for slavekontaktens slutning er ca. 105V. I modsat fald skal vognen oplades.

V - TÆNDING AF ADVARSELSLAMPER VED FEJL

**Tænding af lampe for manglende vand på batteriet (Ni/Cd).**

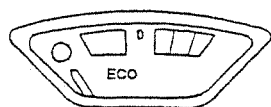
Fejlen „manglende vand“ lagres, så snart lampen tænder. Påfyldning af vand på batteriet er påkrævet.

NB: Kvik-opladning er ikke tilladt, når denne fejl er registreret.

**Tænding af lamper for manglende vand og elektronisk fejl (Ni/Cd).**

Fejlen „Fare vandpåfyldning påkrævet“ lagres, så snart lampen for elektronisk fejl tænder. Efter en overbelastning på 100 Ah med tændt lampe for manglende vand, uden at der er foretaget vandpåfyldning, tænder lampen for elektronisk fejl. Der skal straks fyldes vand på batteriet.

NB: Kvik-opladning er ikke tilladt, når denne fejl er registreret.

**Tænding af lampe for midlertidig begrænsning (begrænsning af motoreffekt).**

Denne lampe tænder:

- 1°) Hvis energireserven er faldet til ca. 10% af den totale kapacitet. Lampen for afladet batteri tænder samtidig. Hvis der er problemer med bilens rækkevidde, tænder lampen før de 10% er nået.
- 2°) Ved øget kølevands- eller motortemperatur. Årsagerne til begrænsningen kan ses i menuen „info om temperaturer“.

**Tænding af lampe for ladefejl på 12V-batteri.**

Ladekredsen er defekt: Se fremgangsmåden for converterfejl.

Tænding af lampe for bremsefejl.

Der kan være tale om tre tilfælde:

- 1°) Problem på det hydrauliske kredsløb (ved beholderen).
- 2°) Fejl på motorbremse (bremsechopper) med tænding af lampe for elektronisk fejl.
- 3°) Håndbremsekontakt.

**Tænding af lampe for fejl på det elektriske system.**

Der er registreret permanent fejl.

I alle de tilfælde, hvor lampen tænder, foretages fejludlæsning ved hjælp af diagnosticeringsværktøj.

VI - ANVENDELSE AF VÆRKTØJ

A - SIKRINGS- OG RELÆHOLDER ELLER POLBOKS

Ved hjælp af dette værktøj kan følgende foretages:

- målinger på det elektriske kredsløb,
- simuleringer af komponenternes funktion.

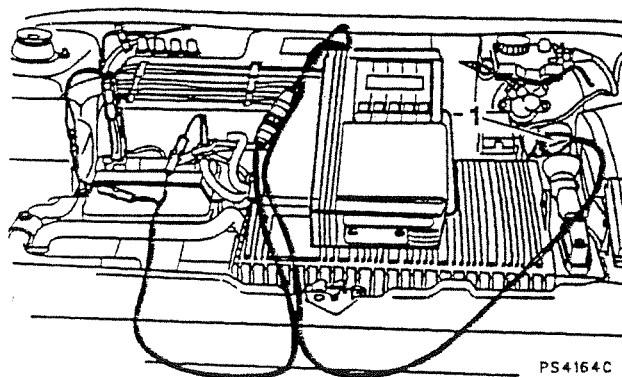
Tilkobling på en computer:

- det blå fordelerstik ? tilkobles en forlængerledning på boksen,
- computeren frakobles,
- bilens ledningsbundet tilsluttes fordelerstikket.

Afhængigt af hvilken form for kontrol, der skal udføres, kan det være nødvendigt at koble fordelerstikket til computeren.

B - TESTAPPARAT DER KAN MONTERES PÅ VOGNEN

- TEP 92
- Apparat af typen ELIT eller SOURIAU



- Tilkobling på teststikket (1) C1300 (grøn farve) i motorrummet.
- Tilkobling på teststikket (grøn farve), der er anbragt i kabinen over handskerummet (under instrumentbordet) til AP (?)
- Tilkobling på teststikket (grøn farve), der er anbragt i kabinen over sikringsboksen til AC (?)

Diagnosticeringsmulighederne fremgår af skemaet på næste side.

TESTTYPE KONTROLLERED FUNKTIONER	UDLÆSNING AF FEJL	MÅLING AF PARAMETRE	TEST AF AKTIVATORER
Computer	X		
Slavekontaktens funktion	X	X	X
Traktionschopperens funktion	X	X	
Bremsechopperens funktion	X	X	
12V-converterens funktion	X	X	
HS-laderens funktion	X	X	
RELÆER:			
• reserve	X	X	X
• stoplys	X	X	X
• havariblink	X	X	X
• bakklys	X	X	X
• vandpumpe og instrumentbord	X	X	X
• hurtig motorventilator	X	X	X
• kopi, slavekontaktens styring (lydalarm for startet motor)	X	X	X
• MV-gruppe for vandkøling	X	X	X
KONTROLLAMPER:			
• stop	X	X	X
• bremsechopper	X	X	X
• korrekt opladning	X	X	X
• vandpåfyldning påkrævet	X	X	X
• bakgear	X	X	X
• fremadg. gear	X	X	X
• fejl på 12V-batteri	X	X	X
• afladet HS-batteri	X	X	X
• midlertidig begrænsning	X	X	X
• permanent fejl	X	X	X
Motorføler	X	X	
Føler for elektronisk styreboks	X	X	
Føler for kølevandstemperatur	X	X	
Speederføler	X	X	
Omdrejningsføler	X	X	
Info: åbent/lukket dæksel		X	
Føler for tilkoblet ladestik	X	X	
Isolation	X		
Manglende vand	X		
HS-batteri	X		
Sikkerhed, HS-lader	X		
Overstrøm ved slutning	X		
Ekonometer		X	X
Ah-måler		X	X
Sletning af tæller for vandpåfyldning		X	X
Vedligeholdelsesopladning		X	X
Initialiseringsopladning		X	X
Udligningsopladning		X	X
Kvik-opladning		X	

NB: Diagnosticeringssystemet kan benyttes i alle vognens funktionsfaser.

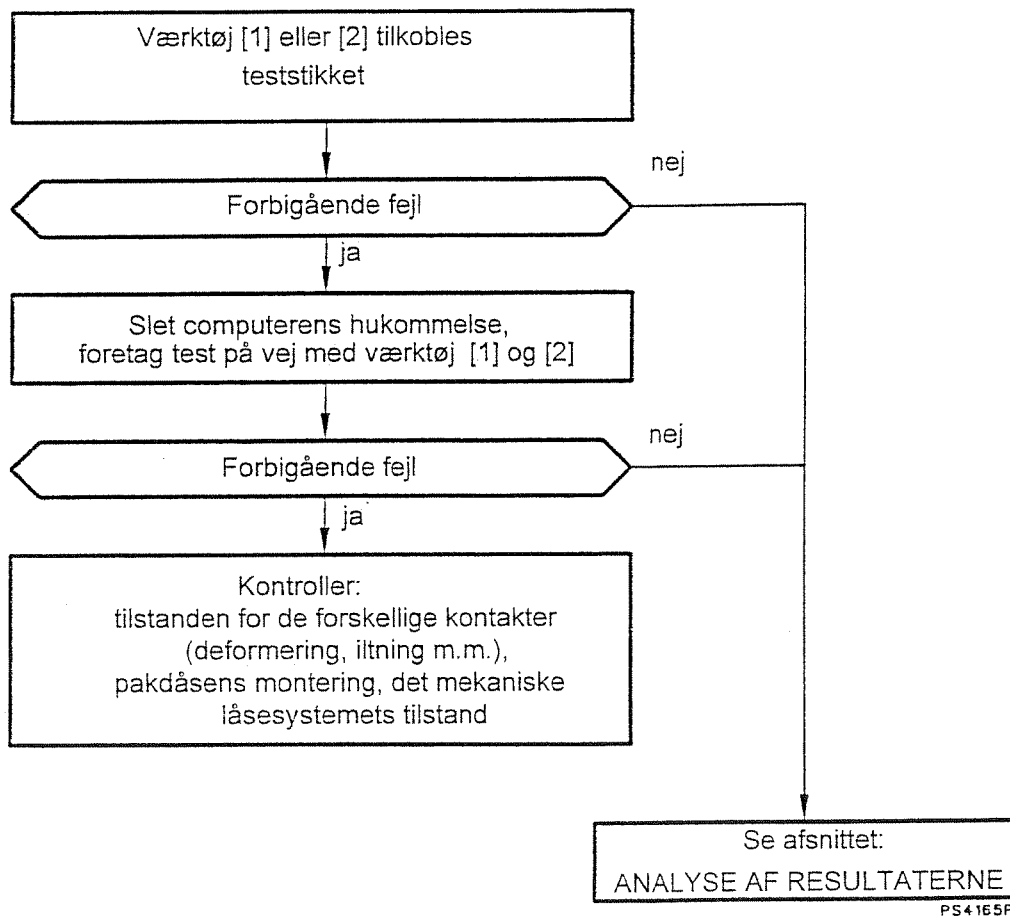
VII - UDLÆSNING AF FEJLKODER ELLER FEJL

A - TESTPROCEDURE

Udlæsning af fejl foregår ved tilkobling af:

- Værktøj (1) TEP 92.
- Værktøj (2) ELIT.

B - UDLÆSNING AF FEJL



VIII - ANALYSE AF RESULTATERNE

Pas på: Når fejlen er registreret af computeren, angiver autodiagnose-systemet, at der er fejl på en funktion. Der kan være tale om fejl på den pågældende komponent, dens stikforbindelse eller computeren selv.

A - VED REGISTRERING AF FEJL

LISTE OVER FEJL	MENU FOR UDLÆSNING AF PARAMETRE/ TEST AF AKTIVATORER
Relæ i reserve	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
Relæ for hurtig motorventilator	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
Relæ for stoplys	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
Relæ for havariblink	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
Relæ for bakklys	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
Kopieringsrelæ, styring af slavekontakt	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
Relæ for MV-gruppe for kølevand	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
Relæ for instrumentbord og vandpumpe	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
<i>Relæ for batteriopvarmn. ikke monteret i øjeblikket</i>	Relæstyring / aktivator-test = Relæ
STOP-lampe	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Lampe for permanent fejl	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Bremse-lampe	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Lampe for korrekt opladning	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Lampe for vandpåfyldning påkrævet	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Lampe for fejl på 12V	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Lampe for midlertidig begrænsning	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Lampe for bakgear	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Lampe for HS-batteri	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Lampe for fremadgående gear	Tilstand for kontrollamper / aktivator-test = Kontrollamper
Omdrejningsføler	Information under kørsel
Speederføler	Information under kørsel
Motorføler	Temperaturmåling
Føler for elektronisk styreboks	Temperaturmåling
Føler for vandtemperatur	Temperaturmåling
Stik tilkoblet	Information under kørsel
Funktion for traktionschopper	
Funktion for bremsechopper	
Funktion for slavekontakt	
Computer	
Funktion for 12V-converter	Måling af opladning/converter
Funktion for HS-lader	Måling af opladning/converter
HS-batteri	
Isolation	
Manglende vand	
Computerparametre	
Måling af HS-batteri	
Sikkerhed for lader	Måling af opladning/converter
Overstrøm ved slutning	
Manglende overensstemmelse, computer / batteri	Måling af opladning/converter
Fare, vandpåfyldning påkrævet	
FEJL VED KVIK-LADNING => Måling af opladning/converter. Ved fejlnummer 0 - 3: OK, ved 128 - 140: Kontakt servicecenteret ?	

LISTE OVER FEJL DER KAN LAGRES UNDER KVIK-LADNING	
Fejlkode: 0	Alt OK, opladning i orden
Fejlkode: 01	Reguleringsspænding nået
Fejlkode: 02	Max. kapacitet i Ah nået
Fejlkode: 03	Laderen har fremkaldt stop
Fejlkode: 128	For høj batteri- eller vandtemperatur
Fejlkode: 129	Fejl på strøm- eller spændingsføler
Fejlkode: 130	Kommunikationsfejl
Fejlkode: 131	Temperatur for lav
Fejlkode: 132	Batteri defekt (ingen styring)
Fejlkode: 133	Batteri afladet (< 120V)
Fejlkode: 134	Vandpåfyldning påkrævet
Fejlkode: 135	Batteri ikke tilpasset
Fejlkode: 136	Fejl på lader
Fejlkode: 137	Basisværdi følges ikke
Fejlkode: 138	For høj batterispredning
Fejlkode: 139	Anden fejl
Fejlkode: 140	Pause (50 ms) (fejl på forbindelse)
Fejlkode: KOMMER SENERE	Isolationsfejl

B - INGEN DIALOG

Kontroller:

- Diagnosticeringsapparatets funktion.
- Spændingerne på 12V og 120V (Ubatt 12V > 10V Ubatt 120V > 80V).
- Strømforsyningen til computeren (skema nr. 1/1)
- Diagnosticeringslinjen.

Komponenter og placering	Værktøj	Stik på computer	Polnr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
Strømforsyning til computer Skema A10/1	V		38/1		+12V permanent/ Stel til computer	Kontroller sikring F8 og linjen
Diagn.linje Skema A10/2	Ω		34	2	Kontroller ledningsforbindelsen mellem computer og diagnosesstik R = 0 Ohm	Reparerer eller udskift ledningsbundet
			34/1		Isolation / til stel R = uendelig	

C - INGEN FEJL

Der er ikke lagret fejl i hukommelsen.

Ved konstatering af defekt funktion henvises til det tilsvarende skema.

SLAVEKONTAKTEN SLUTTES IKKE

Kontrol	Betingelser	Hvis defekt
Mål spændingerne 12V og 120V	Ubatt 12V > 10V Ubatt 120V > 105V	Genoplad 12V-batteriet og dernæst 120V-batteriet.
Elektrisk kredsløb for venstre dørkontakt	Afbrudt kredsløb når venstre for-dør er lukket: Ubatt 12V på computerens pol 49	Kredsløbet skal repareres (Skema 15/1)
Ladestik tilkoblet	Må ikke registreres som tilkoblet af computeren	Stoplampen blinker i +starter Se fremgangsmåde for kontrol
Kontroller isolationen	Se fremgangsmåden	

NORMAL OPLADNING STARTER IKKE

Kontrol	Betingelser	Hvis defekt
Mål 12V-spændingerne	Ubatt 12V > 10V	Genoplad 12V-batteriet og dernæst 120V-batteriet
Kontroller i menuen "oplading/converter": Tilstedeværelsen af 220V: 1 (gælder ikke for V3.1) Tilkobling af stik: tilkoblet Ladedæksel: lukket I HS-bat.: negativ værdi Lader: 1	Kølevæskens temperatur skal være < 40°C eller 43°C, ellers udskydes opladningen. I så fald blinker de fire afviserblink i 10 sekunder ved opladningens start. Hvis systemet ved høj temperatur ikke kan nedkøle korrekt (MV-gruppen kører i 2 timer), starter opladningen efter naturlig afkøling af kølevæsken. I dette tilfælde forbliver lampen for permanent fejl tændt. Den slukker, når opladningen starter eller ved en ny anmodning om kørsel.	Kontroller: Føleren for ladedækslet (se fremgangsmåden) eller ledningsbundet. Hvis disse er i orden, udskiftes den elektroniske boks.

NORMAL OPLADNING STARTER IKKE MED FRAKOBLET LADEINSTALLATION ??

Kontrol	Betingelser	Hvis defekt
Kontroller i menuen "oplading/converter": Tilstedeværelsen af 220V: 1 (gælder ikke for V3.1) Tilkobling af stik: tilkoblet Ladedæksel: lukket I HS-bat.: negativ værdi Lader: 1	Hvis laderen ikke fungerer: laderen er korsluttet.	Udskift den elektroniske styreboks.

FEJL I FORBINDELSE MED KVIK-LADNING

Kontrol	Betingelser	Hvis defekt
Koder for kvik-ladning i menuen "oplading/converter":	Kode 0 - 3: OK Kode 128 - 140: defekt	Kontakt servicecentret

EFFEKT TAB UNDER KØRSLEN UDEN MULIGHED FOR SKIFT TIL BAKGEAR:
KØRSELSRETNINGEN ÆNDRES IKKE.

Fejlårsag	Udbedring
Chopper	Udskiftning af den elektroniske styreboks

SLAVEKONTAKTEN SLUTTES MEN DER ER INGEN TRAKTION

Fejlårsag	Udbedring
Tractionschopperens kredsløb afbrudt	Udskiftning af den elektroniske styreboks

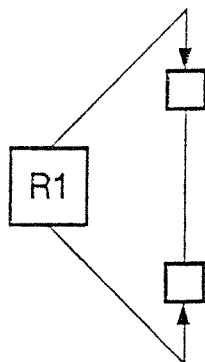
SKAVEKONTAKTEN SLUTTES MEN DER ER INGEN MOTORBREMSE

Fejlårsag	Udbedring
Skavechopperens kredsløb afbrudt	Udskiftning af den elektroniske styreboks

IX - KONTROL AF LEDNINGSFORBINDELSER OG -ISOLATION

NB: Modstanden måles med frakoblede stik.

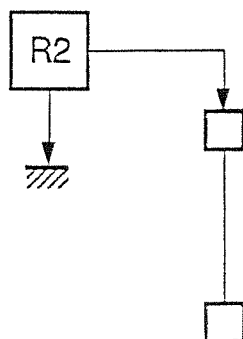
A - SØGNING EFTER AFBRUDT KREDSLØB



Mål modstanden R1:

- $R1 \leq 1 \Omega$: Ledningen er ikke afbrudt
- $R1 = 199,9 \text{ k}\Omega$: Ledningen er helt afbrudt

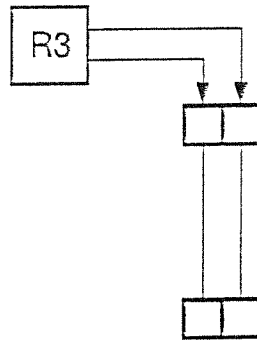
B - SØGNING EFTER KORTSLUTNING TIL STEL



Mål modstanden R2:

- $R2 = 199,9 \text{ k}\Omega$: Ledningen er ikke kortsluttet til stel
- $1 \Omega \leq R2 \leq 199,9 \text{ k}\Omega$: Ledningen er delvis kortsluttet til stel
- $R2 \leq 1 \Omega$: Ledningen er helt kortsluttet til stel.

C - SØGNING EFTER KORTSLUTNING MELLEM TO LEDNINGER



Mål modstanden R3:

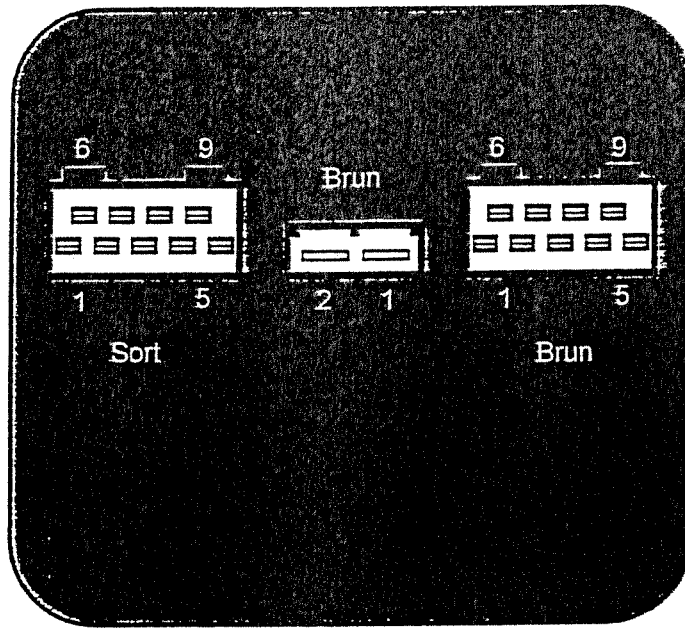
- $R3 = 199,9 \text{ k}\Omega$: Ledningerne er ikke kortsluttet
- $1\Omega \leq R3 \leq 199,9 \text{ k}\Omega$: Ledningerne er delvis kortsluttet
- $R3 \leq 1\Omega$: Ledningerne er helt kortsluttet

X - FUNKTIONSBETINGELSER

FUNKTIONER	FUNKTIONSBETINGELSER
Relæ for hurtig motorventilator	Motortemperatur: Kørsel 85° Stop 80°C
Relæ for stoplys	<ul style="list-style-type: none"> - Kontakt på aktiveret pedal - I deceleration fra en hastighed, der afhænger af IMot
Relæ for havariblink	<ul style="list-style-type: none"> - Igangsætning af opladning (tænder fast i 10 sek., blinker i 10 sek., hvis opladningen udskydes)
Relæ for baklys	<ul style="list-style-type: none"> - Sættes i bakgear vha. trykknappen
Kopieringsrelæ for styring af slavekontakt	<ul style="list-style-type: none"> - Styring med sluttet slavekontakt
Relæ for MV-gruppe for kølevand ved kørsel og ved opladning	Vandtemp.: Kørsel 30°C Stop 25°C
Relæ for instrumentbord og vandpumpe	I faserne opladning, kørsel, diagnosticering
Stop-lampe	Styres i + efter tænd.kontakt, slavekontakt ikke sluttet
Lampe for permanent fejl	Ved registrering af fejl
Bremselampe	<ul style="list-style-type: none"> - Ved fejl på bremsechopper - Lavt bremsevæskenniveau - Aktiveret håndbremse (kontakt)
Lampe for korrekt opladning	<ul style="list-style-type: none"> - Blinker når opladningen er i gang
Lampe for vandpåfyldning	<ul style="list-style-type: none"> - Ved fejl: "vandpåfyldning påkrævet"
Lampe for fejl på 12V	<ul style="list-style-type: none"> - Converter-fejl - For stort strømforbrug
Lampe for midlertidig begrænsning	<ul style="list-style-type: none"> - Begrænsning af motoreffekt pga. temperaturen: (Værdier kan aflæses i menuen "info temperatur"). <ul style="list-style-type: none"> • Motor • Elektronisk styreboks • Vandtemperatur - Begrænsning af motoreffekt som følge af spændingen (der resterer 10-20% af energireserven).

FUNKTIONER	FUNKTIONSBETINGELSER
Lampe for bakgear	- Slavekontakt sluttet efter tryk på bakgearskontakt.
Lampe for HS-batteri	Ved anmodning om opladning (20% batteriafladning).
Lampe for fremadgående gear	Slavekontakt sluttet og hastighed > 360 omdr/min.
Omdrejningsføler	Ved + efter tændingskontakt Hastighed > 0 omdr/min.
Speederføler	Ved + efter tændingskontakt.
Motorføler	Ved + efter tændingskontakt.
Føler for elektronisk styreboks	Ved + efter tændingskontakt
Føler for vandtemperatur	Ved + permanent
Ladestik tilkoblet	Stik tilkoblet: ingen Ubatt på computerens pol nr. 14
Bremseføler	+ efter tændingskontakt

RELÆHOLDER




A - KONTROL EFTER REGISTRERING AF FEJL


1 - Fejl på „reserverelæ“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Polnr.	Poler på komponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Relæ Q2	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Relæstyring" kontrolleres relæets tilstand (styret eller hvileposition) Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde relætilstanden (cykler aktiv./hvileposition) 	
				1 (-)	2 (+) (brunt med 2 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (+permanent) til relæet 	Kontroller sikring F2 i fordelerboks under motorhjelm
	I relæholder under motorhjelm	V	Tilkoblet	38 (+) / 23	-	Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none"> Styret relæ: $U \approx 10\text{ V}$ Relæ i hvilepos.: $U \approx 0,7\text{ V}$ 	Hvis $U =$ Ubatt med tilsluttet tænd.kont., kontroller forbindelse og isolation
				23 / 1(-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være $R = \infty$ 	Reparer eller udskift ledningsbundtet
	Skema: Apparat 1704	Ω	Frakoblet	23	5 (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være $R \approx 0\Omega$ 	
				-	1 (+) (brunt m. 2 stikben) / 5 (-) (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller forbindelsen i viklingen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 1 (+pol) og 5 (-pol), dioden blokeret i modsat retning. 	Udskift relæholderen


2 - Fejl på relæ for „Hurtig motorventilator“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Polnr.	Poler på komponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Relæ for styring af blæsemotor	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Relæstyring" kontrolleres tilstanden for relæ for "hurtig motorventilator" (styret eller hvileposition) Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde relætilstanden (cykler for aktiv./hvilepos.) 	
	Q5						
	I relæholder under motorhjelms	V	Tilkoblet	1 (-)	1 (+) (brunt m. 2 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (tilsluttet tænd.kont.) til relæet 	Kontroller sikring F7 i sikringsholder i kabine
					1 (+) (brunt m. 9 stikben)	Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none"> Styret relæ: U ≈ 12 V Relæ i hvilepos.: U ≈ 0 V 	Kontroller sikring F2 i fordelerboks under motorhjelms
				38 (+) / 4	-	Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none"> Styret relæ: U ≈ 10 V Relæ i hvilepos.: U ≈ 0,7 V 	Hvis U = Ubatt med tilsluttet tænd.kont., kontroller forbindelse og isolation
	Skema: A15	Ω	Frakoblet	4 / 1(-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞ 	Reparer eller udskift ledningsbundtet
				4	9 (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R ≈ 0Ω 	
				-	1 (+) (brunt m. 2 stikben) / 9 (-) (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller forbindelsen i viklingen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 1 (+pol) og 9 (-pol), dioden blokeret i modsat retning. 	Udskift relæholderen

3 - Fejl på relæ for „Stoplys“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Polnr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Relæ Q7	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Relæstyring" kontrolleres "stoplysrelæets" tilstand (styret eller hvileposition) Anvend funktionen "test af aktuatorer" for at fremkalde relætilstanden (cykler for aktiv./hvilepos.) 	
	I relæholder under motorhjelms	V	Tilkoblet	1 (-)	1 (+) (brunt m. 2 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (tilsluttet tænd.kont.) til relæet 	Kontroller sikring F7 i sikringsholder i kabine
					7 (+) (brunt m. 9 stikben)	Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none"> Styret relæ: U = 12 V Relæ i hvilepos.: U = 0 V 	
				38(+) / 42	-	Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none"> Styret relæ: U = 10 V Relæ i hvilepos.: U = 0,7 V 	Hvis U = Ubatt med tilsluttet tænd.kont., kontroller forbindelse og isolation
	Skema: D21	Ω	Frakoblet	42 / 1(-)	Fra-koblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞ 	Reparer eller udskift ledningsbundtet
				42	7 (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R = 0Ω 	
				-	1 (+) (brunt m. 2 stikben) / 7 (-) (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller forbindelsen i viklingen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 1 (+pol) og 7 (-pol), dioden blokeret i modsat retning. 	Udskift relæholderen

4 - Fejl på relæ for „Havariblink“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Polnr.	Poler på komponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Relæ Q3	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none">I funktion "Relæstyring" kontrolleres tilstanden for relæet for "havariblink" (styret eller hvileposition)Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde relætilstanden (cykler for aktiv./hvilepos.)	
		V	Tilkoblet	1 (-)	2 (+) (brunt m. 2 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller tilførslen af +12V (+ permanent) til relæet	Kontroller sikring F2 i fordelerboks under motorhjem
					2 og 3 (+) (brunt m. 9 stikben)	Værdierne skal være: <ul style="list-style-type: none">Styret relæ: U ≈ 12 VRelæ i hvilepos.: U ≈ 0 V	
	I relæholder under motorhjem		38 (+) / 5	-	Værdierne skal være: <ul style="list-style-type: none">Styret relæ: U ≈ 10 VRelæ i hvilepos.: U ≈ 0,7 V	Hvis U = Ubatt med tilsluttet tænd.kont., kontroller forbindelse og isolation	
		Ω	Frakoblet	5 / 1(-)	Fra-koblet	<ul style="list-style-type: none">Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞	Reparer eller udskift ledningsbundtet
				5	2 (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R ≈ 0Ω	
	Skemaer: A10"/"2 og D23"/"1				-	2 (+) (brunt m. 2 stikben) / 2 (-) (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller forbindelsen i viklingen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 2 (2 stikben) (+pol) og 2 (-pol), dioden blokeret i modsat retning.


5 - Fejl på relæ for „Baklyst“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Poinr.	Poler på kom-ponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Relæ Q6	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none">• I funktion "Relæstyring" kontrolleres "baklystrelæets" tilstand (styret eller hvileposition)• Anvend funktionen "test af aktuatorer" for at fremkalde relætilstanden (cykler for aktiv./hvilepos.)	
		V	Tilkoblet	1 (-)	1 (+) (brunt m. 2 stikben)	<ul style="list-style-type: none">• Kontroller tilførslen af +12V (tilsluttet tænd.kont.) til relæet	Kontroller sikring F7 i sikringsholder i kabine
	8 (+) (brunt m. 9 stikben)				Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none">• Styret relæ: U ≈ 12 V• Relæ i hvilepos.: U ≈ 0 V		
	38 (+) / 24			-	Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none">• Styret relæ: U ≈ 10 V• Relæ i hvilepos.: U ≈ 0,7 V	Hvis U = Ubatt med tilsluttet tænd.kont., kontroller forbindelse og isolation	
	Ω	Frakoblet	24 / 1(-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none">• Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞	Reparer eller udskift ledningsbundtet	
			24	6 (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">• Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R ≈ 0Ω		
	→			-	1 (+) (brunt m. 2 stikben) / 6 (-) (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">• Kontroller forbindelsen i viklingen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 1 (+pol) og 6 (-pol), dioden blokeret i modsat retning.	Udskift relæholderen


6 - Fejl på relæ for „Kopiering af slavekontaktens styring“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Poinr.	Poler på kom-ponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Relæ Q8	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none">I funktion "Relæstyring" kontrolleres tilstanden for relæet for "Lydalarm for startet motor" (styret eller hvileposition)Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde relætilstanden (cykler for aktiv./hvilepos.)	
	I relæholder under motorhjelm	V	Tilkoblet	1 (-)	1 (+) (brunt m. 2 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller tilførslen af +12V (tilsluttet tænd.kont.) til relæet	Kontroller sikring F7 i sikringsholder i kabine
					6 (+) (brunt m. 9 stikben)	Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none">Styret relæ: U ≈ 12 VRelæ i hvilepos.: U ≈ 0 V	
				38 (+) / 6	-	Med tilsluttet tændingskontakt skal værdierne være: <ul style="list-style-type: none">Styret relæ: U ≈ 10 VRelæ i hvilepos.: U ≈ 0,7 V	Hvis U = Ubatt med tilsluttet tænd.kont., kontroller forbindelse og isolation
	Ω	Frakoblet	6 / 1(-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none">Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞	Reparer eller udskift ledningsbundtet	
			6	8 (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R ≈ 0Ω		
	⚡				-	1 (+) (brunt m. 2 stikben) / 8 (-) (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller forbindelsen i viklingen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 1 (+pol) og 8 (-pol), dioden blokeret i modsat retning.

7 - Fejl på relæ for „MV-gruppe kølevand“

Fejltilstande der kan iagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Poinr.	Poler på komponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Relæ Q4	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none">I funktion "Relæstyring" kontrolleres tilstanden for relæet for "MV-gruppe kølevand" (styret eller hvileposition)Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde relætilstanden (cykler for aktiv./hvilepos.)	
		V	Tilkoblet	1 (-)	2 (+) (brunt m. 2 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller tilførslen af +12V (+ permanent) til relæet	Kontroller sikring F2 i fordelerboks under motorhjelm
					4 (+) (brunt m. 9 stikben)	Værdierne skal være: <ul style="list-style-type: none">Styret relæ: U ≈ 12 VRelæ i hvilepos.: U ≈ 0 V	
			38 (+) / 3	-	Værdierne skal være: <ul style="list-style-type: none">Styret relæ: U ≈ 10 VRelæ i hvilepos.: U ≈ 0,7 V	Hvis U = Ubatt med tiisluttet tænd.kont., kontroller forbindelse og isolation	
	Skema: A15"/1	Ω	Frakoblet	3 / 1(-)	Fra-koblet	<ul style="list-style-type: none">Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞	Reparer eller udskift ledningsbundtet
				3	1 (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R ≈ 0Ω	
				-	2 (+) (brunt m. 2 stikben) / 1 (-) (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller forbindelsen i viklingen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 2 (+pol) og 2 (-pol), dioden blokeret i modsat retning.	Udskift relæholderen


8 - Fejl på relæ for „Instrumentbord og vandpumpe“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Polnr.	Poler på komponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Relæ Q1	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none">• I funktion "Relæstyring" kontrolleres tilstanden for relæet for "Vandpumpe" (styret eller hvileposition)• Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde relætilstanden (cykler for aktiv./hvilepos.)	
		V	Tilkoblet	1 (-)	2 (+) (brunt m. 2 stikben)	<ul style="list-style-type: none">• Kontroller tilførslen af +12V (+ permanent) til relæet	Kontroller sikring F2 i fordelerboks under motorhjelm
					4 (+) (brunt m. 9 stikben)	Værdierne skal være: <ul style="list-style-type: none">• Styret relæ: U ≈ 12 V• Relæ i hvilepos.: U ≈ 0 V	
	I relæholder under motorhjelm			38 (+) / 41	-	Værdierne skal være: <ul style="list-style-type: none">• Styret relæ: U ≈ 10 V• Relæ i hvilepos.: U ≈ 0,7 V	Hvis U = Ubatt med tilsluttet tænd.kont., kontroller forbindelse og isolation
	Ω	Frakoblet	41 / 1 (-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none">• Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞	Reparer eller udskift ledningsbundtet	
			41	4 (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">• Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R ≈ 0Ω		
	Skema: A15"/1				-	2 (+) (brunt m. 2 stikben) / 4 (-) (sort med 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">• Kontroller forbindelsen i viklingen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 2 (+pol) og 4 (-pol), dioden blokeret i modsat retning.


9 - Fejl på „Stop“-lampe

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Lampe STOP RØD	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres "STOP"-lampens tilstand (tændt eller slukket). Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning) 	
		V	Tilkoblet	1 (-)	1 (+) (grønt m. 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet) til lamperne (stop, bremse, vand, bakgear, fremadg. gear og HS-batteri). 	Kontroller sikring F7 i holderen i kabinen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
	på INSTRUMENTBORD Skema: A11	Ω	Frakoblet	38 (+) / 44	-	<ul style="list-style-type: none"> Med tændt lampe får man: $U \approx 10\text{ V}$ Med slukket lampe: $U \approx 0\text{ V}$ 	Hvis $U =$ Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation
				44	Sikring F7 i sikringsholder i kabine	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsyningssikringen, den skal være $R \approx 16\Omega$ (pære) 	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbundet eller instrumentbord
				-	1 (grønt m. 9 stikben) / 1 (brunt m. 6 stikben)		
				44 / 1 (-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være $R = \infty$ 	Reparer eller udskift ledningsbundet
				44	1 (brunt m. 6 stikben) Mod ledningsbundet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være $R \approx 0\Omega$ 	


11 - Fejl på „Bremse“-lampe

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Lampe  RØD	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres tilstanden for lampen "Bremsehopper" (tændt eller slukket). Anvend funktionen "test af aktuatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning) 	
				1 (-)	1 (+) (grønt m. 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet) til lampene (stop, bremse, vand, bakgear, fremadg. gear og HS-batteri). 	Kontroller sikring F7 i holderen i kabinen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
	på INSTRUMENTBORD Skema: E40	V	Tilkoblet	38 (+) / 26	-	<ul style="list-style-type: none"> Med tændt lampe får man: $U \approx 10\text{ V}$ Med slukket lampe: $U \approx 0\text{ V}$ 	Hvis $U =$ Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation
				26	Sikring F7 i sikringsholder i kabine	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsyningssikringen, den skal være $R \approx 16\Omega$ (pære) 	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbundet eller instrumentbord
				-	1 / 4 (grønt m. 9 stikben)		
		Ω	Frakoblet	26 / 1 (-)	Fra-koblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være $R = \infty$ 	Reparer eller udskift ledningsbundet
				26	4 (grønt m. 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være $R \approx 0\Omega$ 	


12 - Fejl på lampe for „Korrekt opladning“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poier på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Lampe  GRØN	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres tilstanden for lampen "Korrekt opladning" (tændt el. slukket). Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning) 	
						<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet og relæ for instrumentbord/vandpumpe aktiveret) til lampene (korrekt opladning, fejl på 12V og midlertidig begrænsning) 	Kontroller sikring F15 på relæholderen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
	på INSTRUMENTBORD Skema: A10"/"2	V	Tilkoblet	1 (-)	3 (+) (hvidt m. 10 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Med tændt lampe får man: $U \approx 10\text{ V}$ Med slukket lampe: $U \approx 0\text{ V}$ 	Hvis $U =$ Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation
				38 (+) / 8	-		
		Ω	Frakoblet	8	Sikring F15 på relæholder	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsyningssikringen, den skal være $R \approx 16\Omega$ (pære) + 33Ω (seriel modstand for instrumentbord) 	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbundet eller instrumentbord
				-	3 (hvidt m. 10 stikben) / 3 (blåt m. 7 stikben)		
				8 / 1 (-)	Fra-koblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være $R = \infty$ 	Reparer eller udskift ledningsbundet
				8	3 (blåt m. 7 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være $R \approx 0\Omega$ 	


13 - Fejl på lampe for „Vandpåfyldning påkrævet“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Lampe  ORANGE	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none">I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres tilstanden for lampen "Vandpåfyldning påkrævet" (tændt eller slukket).Anvend funktionen "test af aktuatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning)	
		V	Tilkoblet	1 (-)	1 (grønt m. 9 stikben) (+)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet) til lamperne (stop, bremse, vand, bakgear, fremadg.gear og HS-batteri).	Kontroller sikring F7 i holderen i kabinen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
	38 (+) / 45			-	<ul style="list-style-type: none">Med tændt lampe får man: $U \approx 10\text{ V}$Med slukket lampe: $U \approx 0\text{ V}$	Hvis $U =$ Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation	
	Ω	Frakoblet	45	Sikring F7 i holder i kabine	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsyningssikringen, den skal være $R \approx 16\Omega$ (pære)	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbundet eller instrumentbord	
			-	1 (grønt m. 9 stikben) / 2 (brunt m. 6 stikben)			
			45 / 1 (-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none">Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være $R = \infty$	Reparer eller udskift ledningsbundet	
			45	2 (brunt m. 6 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være $R \approx 0\Omega$		
på INSTRUMENTBORD							
Skema: E40"/1							


14 - Fejl på lampe for „Fejl 12V“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Lampe 	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres tilstanden for lampen "Fejl 12V" (tændt el. slukket). Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning) 	
						<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet og relæ for instrumentbord/vandpumpe aktiveret) til lampene (korrekt opladning, fejl på 12V og midlert. begrænsning) 	Kontroller sikring F15 på relæholderen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
	på INSTRUMENTBORD	V	Tilkoblet	1 (-)	3 (+) (hvidt m. 10 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Med tændt lampe får man: $U \approx 10 \text{ V}$ Med slukket lampe: $U \approx 0 \text{ V}$ 	Hvis $U =$ Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation
				38 (+) / 27	-		
	Skema: A40"/1	Ω	Frakoblet	27	Sikring F15 på relæholder	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsyningssikringen, den skal være $R \approx 16\Omega$ (pære) 	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbundet eller instrumentbord
				-	3 (hvidt m. 10 stikben) / 4 (blåt m. 7 stikben)		
				27 / 1 (-)	Fra-koblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være $R = \infty$ 	Reparer eller udskift ledningsbundet
				27	4 (blåt m. 7 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være $R \approx 0\Omega$ 	


15 - Fejl på lampe for „Midlertidig begrænsning“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	<div>Lampe</div> <div></div> <div>ORANGE</div> <div>Indbygget i økonometeret</div>	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none">I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres tilstanden for lampen "Midlertidig begrænsning (tændt el. slukket).Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning)	
		V	Tilkoblet	1 (-)	3 (+) (hvidt m. 10 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet og relæ for instrumentbord/vandpumpe aktiveret) til lampene (korrekt opladning, fejl på 12V og midlert. begrænsning)	Kontroller sikring F15 på relæholderen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
	på INSTRUMENTBORD			38 (+) / 7	-	<ul style="list-style-type: none">Med tændt lampe får man: U ≈ 10 VMed slukket lampe: U ≈ 0 V	Hvis U = Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation
	Skema: E40	Ω	Frakoblet	7	Sikring F15 på relæholder	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsyningssikringen, den skal være R ≈ 16Ω (pære)	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbundet eller instrumentbord
				-	3 / 2 (hvidt m. 10 stikben)		
				7 / 1 (-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none">Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞	Reparer eller udskift ledningsbundet
				7	2 (hvidt m. 10 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R ≈ 0Ω	


16 - Fejl på lampe for „Bakgear“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Lampe  ORANGE på INSTRUMENTBORD Skema: A11	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres tilstanden for lampen "Bakgear" (tændt eller slukket). Anvend funktionen "test af aktuatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning) 	
		V	Tilkoblet	1 (-)	1 (grønt m. 9 stikben) (+)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet) for lamperne (stop, brems, vand, bakgear, fremadg. gear og HS-batteri). 	Kontroller sikring F7 i holderen i kabinen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
				38 (+) / 28	-	<ul style="list-style-type: none"> Med tændt lampe får man: $U \approx 10\text{ V}$ Med slukket lampe: $U \approx 0\text{ V}$ 	Hvis $U =$ Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation
		Ω	Frakoblet	28	Sikring F7 i sikringsholder... i kabinen	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsynings-sikringen, den skal være $R \approx 16\Omega$ (pære) 	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbunt eller instrumentbord
				-	1 (grønt m. 9 stikben) / 6 (brunt m. 6 stikben)		
				28 / 1 (-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være $R = \infty$ 	Reparer eller udskift ledningsbuntet
				28	6 (grønt m. 6 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være $R \approx 0\Omega$ 	


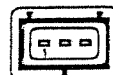

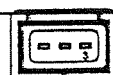
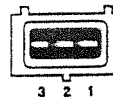
17 - Fejl på lampe for „HS-batteri“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Lampe 	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none">I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres tilstanden for lampen "HS afladet" (tændt eller slukket).Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning)	
		V	Tilkoblet	1 (-)	1 (grønt m. 9 stikben) (+)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet) til lamperne (stop, bremse, vand, bakgear, fremadg.gear og HS-batteri).	Kontroller sikring F7 i holderen i kabinen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
				38 (+) / 9	-	<ul style="list-style-type: none">Med tændt lampe får man: U ≈ 10 VMed slukket lampe: U ≈ 0 V	Hvis U = Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation
	Skema: E40	Ω	Frakoblet	9	Sikring F7 i holder i kabine	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsyningssikringen, den skal være R ≈ 16Ω (pære)	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbundet eller instrumentbord
				-	1 / 3 (grønt m. 9 stikben)		
				9 / 1 (-)	Fra-koblet	<ul style="list-style-type: none">Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være R = ∞	Reparer eller udskift ledningsbundet
				9	2 (grønt m. 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none">Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være R ≈ 0Ω	

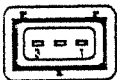
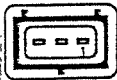
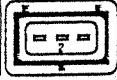



18 - Fejl på lampe for „Fremadgående gear“

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- kortslutning til +12V	Lampe  GRØN	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Kontrol-lampernes tilstand" kontrolleres tilstanden for lampen "Fremadgående gear" (tændt eller slukket). Anvend funktionen "test af aktivatorer" for at fremkalde lampens tilstand (langsom blinkning) 	
						<ul style="list-style-type: none"> Kontroller tilførslen af +12V (tændingskont. tilsluttet) til lamperne (stop, brems, vand, bakgear, fremadg. gear og HS-batteri). 	Kontroller sikring F7 i holderen i kabinen, hvis ingen af disse lamper kan tændes
	på INSTRUMENTBORD	V	Tilkoblet	1 (-)	1 (grønt m. 9 stikben) (+)	<ul style="list-style-type: none"> Med tændt lampe får man: $U \approx 10\text{ V}$ Med slukket lampe: $U = 0\text{ V}$ 	Hvis $U =$ Ubatt med tilsluttet tændingskontakt, kontroller forbindelse og isolation
				38 (+) / 25	-		
	Skema: A11	Ω	Frakoblet	25	Sikring F7 i holder i kabine	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og forsynings-sikringen, den skal være $R \approx 16\Omega$ (pære) 	Reparer eller udskift den defekte del: pære, ledningsbundet eller instrumentbord
				-	1 / 3 (grønt m. 9 stikben)		
				25 / 1 (-)	Frakoblet	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller isolationen i forhold til stel, den skal være $R = \infty$ 	Reparer eller udskift ledningsbundet
				25	2 (grønt m. 9 stikben)	<ul style="list-style-type: none"> Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, den skal være $R \approx 0\Omega$ 	

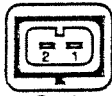
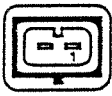
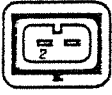

19 - Fejl på omdrejningsføler

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- afbrudt kredsløb - kortslutn. til stel eller til +12V	Omdrejningsføler	Diag	Tilkoblet	-	-	• I funktion "Kørselsinformationer" kontrolleres hastigheden, målt af computeren	
		V	Tilkoblet	12 / 31	-	• Afhængigt af hastigheden skal værdien være: U ≈ 4,8V ved stop U ≈ 1,8V under kørslen	
	På reduktionsgearhus			48 / 31	 Blåt Mod ledningsbundt	• Kontroller forsyningsspændingen til føleren, værdien skal være: U ≈ 12V med tilsluttet tænd.kont.	Reparer eller udskift ledningsbundtet
	Ω	Frakoblet	48 - 12 - 31 / 1	-	• Kontroller isolationen i forhold til stel, værdien skal være: R = ∞		
			48	 Blåt	• Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, værdien skal være: R ≈ 0Ω		
			12	 Blåt			
			31	 Blåt mod ledningsbundt			
					 Blåt	• Kontroller forbindelsen vha. diodetesten: Gennemgang i dioden mellem 3 (+pol) og 2 (-pol), dioden blokeret i modsat retning. Samme mellem pol 1 (+pol) og 2 (-pol) samt mellem 1 (+pol) og 3 (-pol).	Udskift føleren

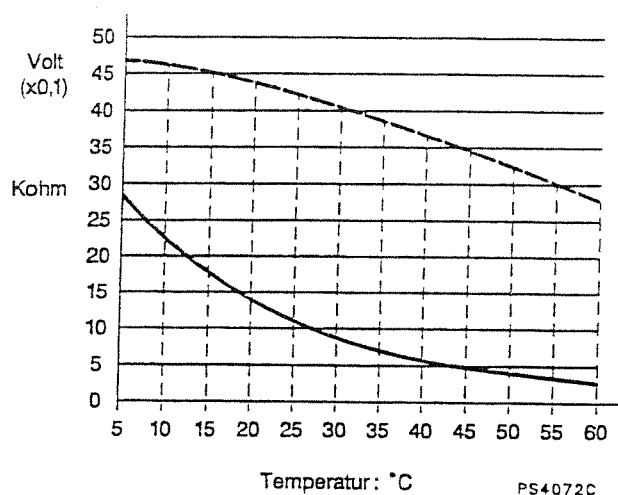
20 - Fejl på speederføler

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- afbrudt kredsløb - kortslutn. til stel eller til +12V	Potentiometer på speeder Skema: A11	Diag	Tilkoblet	-	-	• I funktion "Kørselsinformationer" kontrolleres accelerationsværdien målt af computeren	
		V	Tilkoblet	54 / 1	-	• Afhængigt af pedalen skal værdien være: $U = 1V \leftrightarrow 4V$	
				18 / 36	 Sort mod ledningsbundt	• Kontroller forsyningsspændingen til potentiometeret, værdien skal være: $U = 5V$ med frakoblet potentiometer	Reparer eller udskift ledningsbundtet
		Ω	Frakoblet	18 - 36 - 54 / 1	-	• Kontroller isolationen i forhold til stel, værdien skal være: $R = \infty$	
				36	 Sort	• Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten, værdien skal være: $R = 0\Omega$	
				54	 Sort	Pas på: stikket C15 mellem ledningsbundterne er tilkoblet	
				18	 Sort mod ledningsbundt		
				18 / 36	 Sort mod ledningsbundt	• Kontroller potentiometerets spor, værdien skal være: $R = 4k\Omega$	Udskift potentiometeret
				54 / 36	 Sort	• Kontroller at modstanden ændres løbende afhængigt af pedalens position, værdien skal ca. være: $2k\Omega \leftarrow R \rightarrow 6k\Omega$	

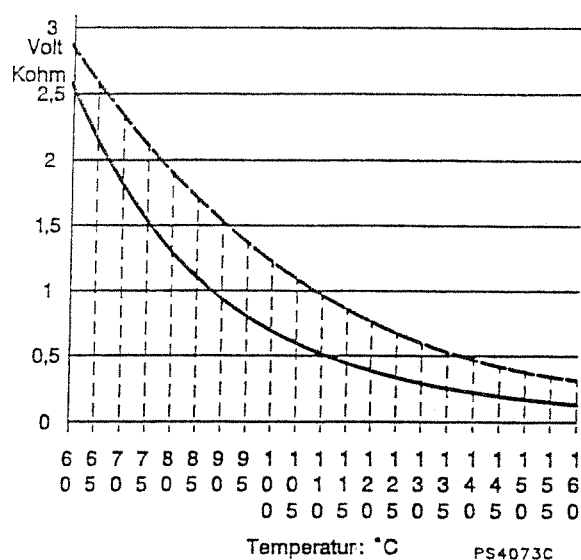
21 - Fejl på motorføler

Fejltilstande der kan iagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- afbrudt kredsløb - kortslutn. til stel eller til +12V	Motorføler	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Temperaturmåling" aflæses motortemperaturen målt af computeren 	
		V	Tilkoblet	17 / 53	-	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollerer at forsyningsspændingen svarer til temperaturen (se kurve $U = f(T^{\circ})$) 	
	På polklemme for motor	V	Tilkoblet	17 og 53 / 1	 Sort mod ledningsbundt	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollerer at der ikke er kortslutning til +12V 	Reparer eller udskift ledningsbundtet
				17 og 53 - / 1	-	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollerer isolationen i forhold til stel 	
	Skema: A15	Ω	Frakoblet	17	 Sort	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollerer ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten 	
				53	 Sort mod ledningsbundt		
				17 / 53	 Sort	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollerer modstanden afhængigt af temperaturen (se kurven $U = f(T^{\circ})$) 	Udskift føleren (se fremgangsmåden)

Føler for motortemperatur



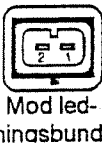



Føler for motortemperatur



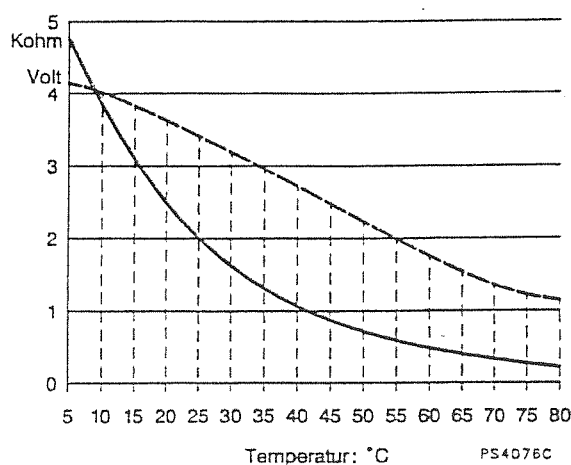
22 - Fejl på føler for elektronisk styreboks

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Compu-terstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrol-værdier	Indgreb
- afbrudt kredsløb - kortslutn. til stel eller til +12V	Motorføler Indvendigt i den elektroniske boks	Diag	Tilkoblet	-	-	<ul style="list-style-type: none"> I funktion "Temperaturmåling" aflæses temperaturen i styreboksen målt af computeren og sammenlignes med den grænseværdi, der ligeledes vises i display. 	Hvis fejlen stadig består efter sletning, udskiftes styreboksen eller computeren

23 - Fejl på føler for vandtemperatur

Fejltilstande der kan lagres	Komponenter og placering	Værktøj	Computerstik	Pol-nr.	Poler på komponenter	Kontrolværdier	Indgreb
- afbrudt kredsløb - kortslutn. til stel eller til +12V	Føler for vandtemp.	Diag	Tilkoblet	-	-	• I funktion "Temperaturmåling" af læses vandtemperaturen målt af computeren. Ved fejl vises værdien: 20°C	
		V	Tilkoblet	35 / 53	-	• Kontroller at spændingen svarer til temperaturen (se kurve $U = f(T^{\circ})$)	
	Skema: A15"/1"	Ω	Frakoblet	35 og 53 / 1	 Mod ledningsbundt	• Kontroller at der ikke er kortslutning til +12V	Reparer eller udskift ledningsbundtet
				35 og 53 / 1	-	• Kontroller isolationen i forhold til stel	
				53	 Mod ledningsbundt	• Kontroller ledningsforbindelsen mellem polboksen og komponenten	
				35	 Mod ledningsbundt		Udskift føleren
				35 / 53	 Mod ledningsbundt	• Kontroller modstanden afhængigt af temp. (se kurven $U = f(T^{\circ})$)	

Føler for vandtemperatur



24 - Fejl vedr. tilkoblet ladestik

Bemærk: Hvis computeren registrerer tilkoblet ladestik, kan slavekontakten ikke slttes.

Ladestikket tilkobles.

I menuen „opladning/converter“ aflæses stikkets tilstand: tilkoblet eller frakoblet.

Ved hjælp af apparatet til kontrol af ledningsbundt og med tilsluttet computerstik måles spændingen mellem computerens pol 14 og pol 1 (stel): U skal være < 1V med tilkoblet ladestik og > 10V uden ladestik.

Computerstikket frakobles (Se forholdsreglerne i forbindelse hermed).

Med et apparat til kontrol af diode kontrolleres forbindelsen mellem pol 14 (+) og pol 1 (stel), når ladestikket er tilkoblet. (diode uden ladeboks).

Med frakoblet ladestik kontrolleres isolationen i forhold til stel samt isolationen i forhold til +12V.

Hvis der ikke er fejl på ledningsbundtet, og den information, der registreres af computeren, ikke er overensstemmende med stikkets position på ladeboksen, er det computeren, der er årsag til fejlen.

Hvis ledningsbundtet er defekt, afmonteres højre forlygte.

Stik C26 nr (rundt stik ved højre forlygte) SKEMA 2/1 frakobles.

På stik C26 kontrolleres:

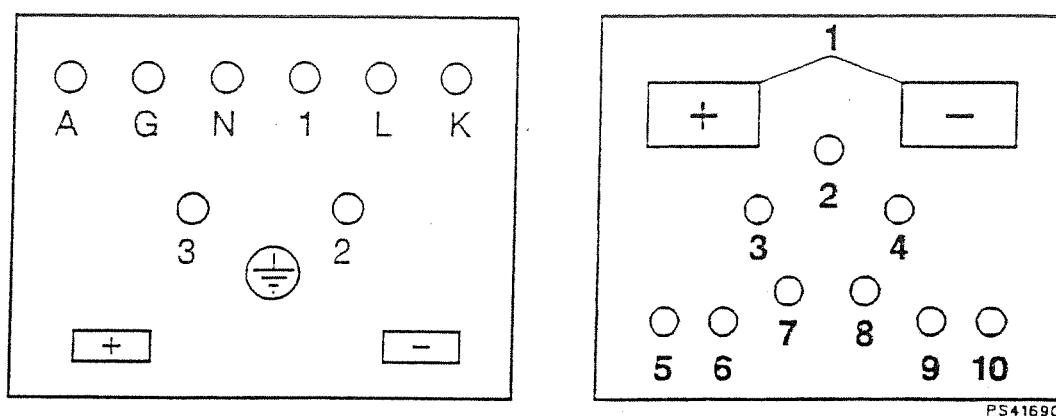
Stelforbindelsen på stikbøsning nr. 6.

Ledning 24's forbindelse mellem computerens pol 14 og stikbøsning nr. 1 på stik C26.

Hvis der ikke er forbindelse, skal ledningsbundtet udskiftes eller repareres.

Hvis forbindelsen er i orden,

NB: Afbryd spændingstilførslen til vognen (se fremgangsmåde)



- Kontaktstykker ? (+), (-)
- Jord
- 220V fase (3) ikke i brug
- 220V fase (4) ikke i brug
- Stik tilkoblet og styrelinje ? for pol (A)
- Stel (styrelinje) (G)
- 220V nullinje (N)
- 220 V fase (1)
- L-linje ikke i brug
- K-linje

25 - Fejl vedr. traktionschopperens funktion

To tilfælde kan forekomme:

- a) Det er samtidig ikke muligt at slutte slavekontakten.
Med fejlen „slavekontakt“ eller „overstrøm ved slutning“ er chopperen kortsluttet. Den elektroniske styreboks skal udskiftes.
- b) Slavekontakten sluttes, men der er ingen mulighed for traktion.
Chopperens kredsløb er afbrudt. Den elektroniske styreboks skal udskiftes.

26 - Fejl vedr. bremsechopperens funktion

NB: Lamperne for bremsefejl og elektronisk fejl er tændt.

- a) Det er samtidig ikke muligt at slutte slavekontakten.
Med fejlen „slavekontakt“ eller „overstrøm ved slutning“ er chopperen kortsluttet. Den elektroniske styreboks skal udskiftes.
- b) Slavekontakten sluttes, men der er ingen motorbremse.
Udskift den elektroniske styreboks.

27 - Fejl vedr. slavekontaktens funktion

Udskift den elektroniske styreboks.

28 - Fejl på computer

Test funktionen med en ny computer.

29 - Fejl vedr. computerparametre

Parametrene fjernindlæs ved hjælp af APV-konsollen.

30 - Fejl vedr. 12V-converterens funktion

Batteriets kabelsko efterses.

I menuen „måling af opladning/converter“ kontrolleres, om converterstyringen er aktiv, og de målte værdier for batterispændingerne 12V og 120V aflæses.

Funktionsbetingelser:

- 12V-spændingen skal være mellem 10,5V og 14,1V +/- 0,4V.

Hvis $U_{batt} 12V < 10,5V$:

- monter et korrekt batteri
- fortsæt kontrollen (se fremgangsmåde for afbrydelse af spænding).

Hvis $U_{batt} 12V > 14,5V$

- converteren er årsagen: Udskift den elektroniske styreboks

Spænding $120V < 115V$: Genoplad batteriet.

Ved hjælp af en amperemetertang kontrolleres strømstyrken på kablet for +12V mellem batteriet og den elektroniske styreboks.

Strømforbrugerne ? sættes i funktion, $I = 70A$ max. $U = 14,1V \pm 0,4V$ (spændingen kan måles via menuen „opladning/converter“).

Hvis der konstateres fejl, udskiftes den elektroniske styreboks.

31 - Fejl vedr. højspændingsladerens funktion

Foretag test af opladningen og kontroller, at spændingen er 220V (kontrollampen i ladedækslet tænder).

I menuen „måling af opladning/converter“ kontrolleres følgende:

- Informationerne „Ladedæksel“ = lukket og „Stik“ = tilkoblet.
- Hvis dette ikke er tilfældet, kontrolleres ledningsbundtet og følerne (Skema nr. A10/2), se afsnittet „kontrol af information om ladedæksel“.
- Styringen af opladningen skal være aktiveret.
- Ibatt skal måles til en negativ værdi.

Hvis den fungerer korrekt: slet fejlen og foretag en ny test.

Hvis der konstateres fejl: udskift den elektroniske styreboks.

32 - Fejl vedr. sikkerhed ved opladning

Slet fejlen.

Start opladningen.

Hvis opladningen ikke starter, er ladeboksen (?) årsagen.

Hvis opladningen fungerer korrekt, vent en time, og hvis fejlen kommer igen, udskiftes den elektroniske styreboks.

33 - Fejl på højspændingsbatteri

Følgende foretages:

- Aflæs HS-batteriets spænding, der kan ses i menuen „opladning/converter“ i APV-konsollen.
- Mål HS-batteriets spænding.
- Kontroller, at der er overensstemmelse mellem den målte spænding på HS-batteriet og den spændingsværdi, der registreres af computeren.
- Hvis dette ikke er tilfældet, er computeren årsagen.

I modsat fald:

- Kontroller laderens leveringsmængde på menuen „opladning/converter“. Efter 2 minutter skal strømmen være ca. - 20 A.
- Hvis dette ikke er tilfældet, foretages en test med en ny computer. Hjælper det ikke, er laderen årsagen: Udskift den elektroniske styreboks.
- I modsat fald kontrolleres batteriet (se afsnit om tab af rækkevidde).

34 - Fejl vedr. måling på HS-batteri

Følerfejl i den elektroniske styreboks. Udskift boksen.

35 - Isolationsfejl

Se afsnit om isolationsmåling.

36 - Fejl vedr. manglende vand

Batterierne påfyldes vand (se fremgangsmåden).

37 - Fejl vedr. overstrøm ved strømslutning

Bemærk: Efter fejlen er slettet, er det muligt at foretage tre strømslutnings forsøg.

Se afsnit om isolationsmåling, punkt 4.

38 - Fejl vedr. manglende overensstemmelse mellem computer og batteri

Følgende foretages:

- Kontroller software-versionen og batteritypen i identifikationsmenuen.
- Kontroller, at der er permanent Ubatt 12 V ved pol 51 i det 55-polede stik (blybatteri).
- Hvis dette ikke er tilfældet, repareres ledningsbundtet (Skema nr. A10/2 - A10/3).
- Hvis ledningsbundtet er i orden, har fremgangsmåden for spændings tilførsel ikke været overholdt. 12V skal altid tilkobles før 120V.
- I begge tilfælde fjernindlæses parametrene (se fremgangsmåden).

39 - Fejl vedr. „Fare - vandpåfyldning påkrævet“

Der skal straks fyldes vand på batteriet.

NB: Efter udskiftning af computer, elektronisk styreboks eller HS-batteri, skal der altid foretages initialiseringsopladning.
--

XI - KONTROL AF INFORMATION OM LADEDÆKSLETS TILSTAND

Bemærk: Computeren kan ikke registrere fejlen.

Opladningen kan ikke starte, før information om lukket ladedæksel er overført til computeren.

Ladedækslets tilstand udlæses i menuen „opladning/converter“.

Anvend kontrolapparat for ledningsbundt.

Med tilkoblet computerstik skal spændingen mellem computerens pol 1 og 50 være 0V med åbent dæksel og Ubatt 12V med lukket dæksel. Skema A10/2.

I modsat fald:

- Med frakoblet computerstik kontrolleres forbindelsen med åbent dæksel og isolationen med lukket dæksel mellem pol 50 og pol 1.
- Hvis ledningsbundtet er i orden, og den information, som computeren modtager, ikke er overensstemmende med dækslets position på ladeboksen, er computeren årsagen.

Hvis defekt:

- Det runde 2-polede stik til afbryderen for ladedækslet frakobles. Stikket er placeret i højre forskærm ved siden af ladeboksen.
- Med et ohmmeter kontrolleres kontaktens tilstand mellem de to poler ved at bevæge dækslet.
- Hvis den er defekt, udskiftes dækselaafbryderen.

Hvis den fungerer:

- Kontroller forbindelsen mellem computerens pol 50 og stikbøsning B ledning 89 i det 2-polede stik til dækselaafbryderen.

Hvis der ikke er forbindelse, skal ledningsbundtet udskiftes eller repareres.

Hvis der ikke er fejl, kontrolleres stelforbindelsen på det 2-polede stiks bøsning A ledning 88.

Hvis defekt:

- Stik C26 nr (rundt stik ved højre forlygte) frakobles. Skema A10/2.

På stik C26 kontrolleres:

- tilstedeværelsen af 12V på stikbøsning nr. 7,
- stelforbindelsen på stikbøsning nr. 6.
- Reparér om nødvendigt.
- Forbindelsen mellem stik C26's ledning M71 stikbøsning nr. 6 og pol A ledning 88 i stikket til dækselafbryderen.

Hvis der ikke er forbindelse, reparerer ledningsbundtet eller ladedækslet udskiftes.

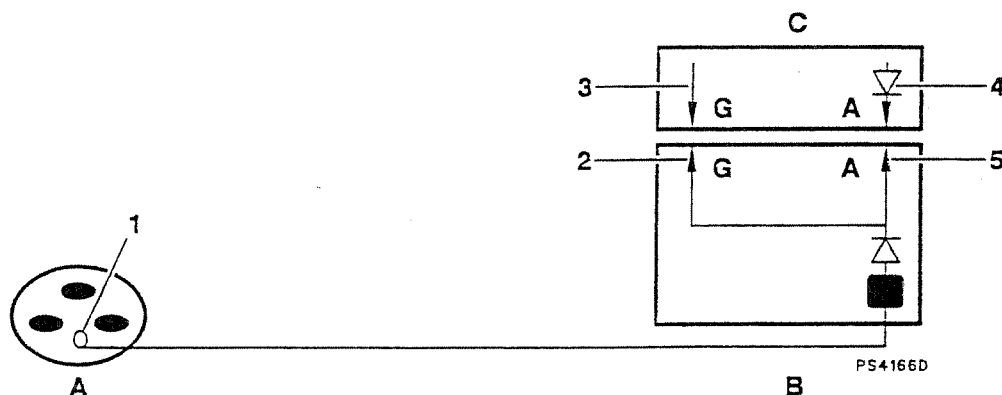
NB: En nem måde at kontrollere „dæksel“-informationens funktion:

- *åbent dæksel → lampe tændt = info til computer - „åbent dæksel“*
- *lukket dæksel → lampe slukket = info om lukket dæksel.*

XII - FREMGANGSMÅDE FOR KONTROL AF LADEKABEL

Foretag visuel kontrol af:

- isolationens tilstand,
- stikkens mekaniske tilstand,
- fastholdelsen af den klap, der hindrer adgangen til kontakterne.



- Stikdåse (A)
- Stik til ladeboks (B)
- Ladeboks (C)
- Stelpol på stikdåsen (1)
- Stelpoler (2) og info om ladestik (5) tilkoblet ladeboksens stik
- Stelpol for ladeboks (styrelinje) (3)
- Pol for information om ladestik tilkoblet ladeboks (4)
(Se el-skema —————)

Ved hjælp af et apparat til kontrol af diode kontrolleres styrelinjen mellem pol 1 og 2 på ladekablet. På ledningsbundtet i ladekablet er indskudt en diode og en modstand på 1 kOhm.

NB: Ladekablets styrelinje anvendes af polerne for normal opladning på offentlig vej til at kontrollere stelforbindelsen på polklemmerne på den elektroniske styreboks. Uden denne stelforbindelse kan opladningen ikke aktiveres.

Kontrol af jordlinjen:

- Når kablet er koblet til bilen, kontrolleres forbindelsen mellem polen T og polen på 12V-batteriet: $R \leq 1\Omega$

XIII - FREMGANGSMÅDE FOR KONTROL AF KØLEKREDSLØB VED BEGRÆNSNING AF MOTOREFFEKT SOM FØLGE AF TEMPERATUREN

Foretag følgende arbejdsoperationer:

- Kontroller kølevæskens niveau i ekspansionsbeholderen. Hvis det er for lavt, kontrolleres kølekredsløbets tæthed.
- Testapparatet TEP/ELIT tilsluttes på diagnoselinjen.
- Vandpumpens funktion kontrolleres (så snart dialogen mellem TEP/ELIT og computeren er aktiveret, skal pumpen fungere, og der skal være synlige bobler i trykudligneren).
- Kontroller, at MV-gruppen fungerer korrekt (styring af aktivatorer).
- Kontroller informationen fra temperaturføleren med TEP/ELIT-apparatet. (menu for temperaturmåling).

XIV - FREMGANGSMÅDE FOR KONTROL AF HS-KREDSLØB VED AFBRYDELSE AF 120V

A - VED TOTAL AFBRYDELSE AF 120V

Symptomer:

- Ingen strømtilførsel til instrumentbordet: stop-lampen tænder ikke, måleren viser 0%, ekonometeret giver ingen udsving, vandpumpen fungerer ikke.
- Slavekontakten sluttes ikke.
- Der er ikke mulighed for diagnosticering.

Foretag følgende arbejdsoperationer:

- Afmonter sikringerne og afbryderlamellerne.
- Kontroller sikringernes tilstand med et ohmmeter (gennemgang eller ej).
- Hvis en af sikringerne er defekt, kontrolleres kredsløbets isolation (se fremgangsmåden), HS-kredsløbet repareres, og de 3 sikringer udskiftes.
- Hvis sikringerne er intakte, kontrolleres udgangsspændingerne for batteripakker.
- Hvis en af spændingsværdierne er 0 V, udskiftes den tilsvarende batteripakke.
- Hvis alle spændingsværdier er korrekte, kontrolleres kabelforbindelsen batteripakke/batteripakke og batteripakke/boks samt kablernes tilstand.

B - AFBRYDELSE AF 120V VED ANMODNING OM EFFEKT

Værktøj: sikring udstyret med stik for information om spænding [1] (forbindelsen kontrolleres).

Foretag følgende arbejdsoperationer:

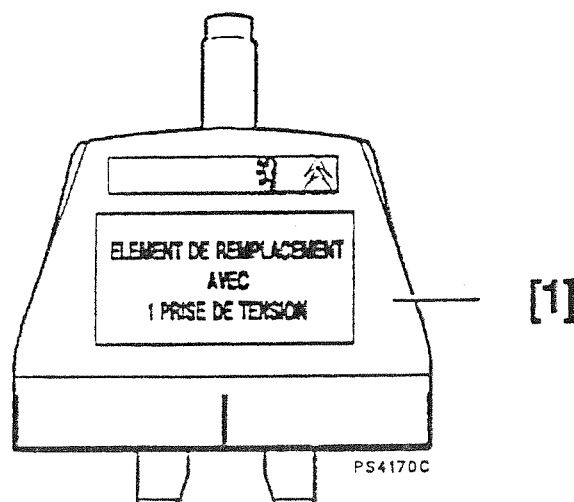
- TEP/ELIT-konsollen sluttet til diagnosestikket.
- De lagrede fejl aflæses og behandles om nødvendigt.
- I menuen „Info kørsel“ kontrolleres tilstedeværelsen af 120V.
- Test vognen på vej, ved acceleration skal dialogen med konsollen blokeres.

Foretag herefter følgende:

- Kontroller spændingen på en batteripakke ved at montere værktøjet [1] i stedet for sikringen og afbryderlamellen.
- Aflæs spændingsværdien ved test på vej.
- Hvis værdien $<$ den nominelle spænding, udskiftes batteripakken.
- I modsat fald kontrolleres spændingen på de to andre batteripakker.
- Hvis alle spændingsværdier er korrekte, kontrolleres tilstand og forbindelse for kablernes sammenkoblinger.

NB: Betingelser for spændingen:

- Øverste batteripakke i motorrum: spænding $\geq 16,5$ V.
- Nederste batteripakke i motorrum: spænding ≥ 33 V.
- Bageste batteripakke: spænding $\geq 60,5$ V.



XV - FREMGANGSMÅDE VED TAB AF RÆKKEVIDDE (Ni/Cd-batteri)

A - DEFINITION PÅ TAB AF RÆKKEVIDDE

Vigtigt: Ni/Cd-batteriet skal tilkøres for at opnå sin nominelle rækkevidde. Tab af rækkevidde kan først tages i betragtning, når bilen har kørt ca. 5.000 km.

Tab af rækkevidde konstateres ved, at kontrollampen for opladning tænder, inden viseren på energimåleren er faldet til 20% (software-version 3.1).

Når måleren har vist 100% fra start, skal man som minimum kunne køre 50 km, før måleren viser 20%. Hvis dette ikke er tilfældet, skal kundens køremåde undersøges.

1 - Spørgeskema

Sammen med kunden belyses betingelserne for kørslen præcist.

Spørgsmål til kunden ved vognens modtagelse	Svarmuligheder
Hvor mange km er der kørt, før lampen for opladning tænder, og hvilken % angiver måleren.	Hvis lampen tænder, inden energimåleren viser 20% er der tale om et faktisk energitab.
Hvor mange km køres der gennemsnitligt pr. dag.	
Har kunden for nylig øget dette kilometerantal.	Hvis ja, kan dette forklare den manglende rækkevidde. Batteriet kan ikke umiddelbart øge kilometerantallet, hvis bilen hidtil kun har kørt få km pr. dag (fx fra 20 km til 75 km).
Anvender kunden en tæller for ladetimer (?) og i bekræftende fald under hvilke betingelser.	Man skal regne med en ladetid på mindst 8 timer.
Dato og kilometertal for sidste vedligeholdelseseftersyn.	Der skal foretages vedligeholdelseseftersyn for hver 5.000 km.
Hvor ofte anvender kunden kvikladning.	Der må ikke udelukkende anvendes kvikladning.
Målerstand ved frakobling af ladestik (hvis forskellig fra 0% = opladning ikke afsluttet).	Afvent at opladningen stopper helt for herved at øge rækkevidden (udligningsopladninger skal altid afsluttes.)

Hvis der konstateres et faktisk tab af rækkevidde, gå videre til punkt B.

Hvis bilen har været opmagasineret, se side 54.

B - KONTROL AF FUNKTIONERNE I DEN ELEKTRONISKE STYREBOKS

1 - Udlæsning af fejl via APV-konsollen TEP/ELIT

Hvis der er fejl lagret i hukommelsen, følges de procedurer, der gælder for den pågældende fejl.

Hvis fejlen er en af følgende:

- Fejl på lader,
- Fejl vedr. sikkerhed ved opladning,
- Fejl på HS-batteri (normal opladning),
- Isolationsfejl.

Hvis tabet af rækkevidde bekræftes, anvendes den hertil svarende fremgangsmåde.

2 - Kontrol af ladefunktion og måler tilstand via APV-konsollen TEP/ELIT

Parametrene i menuen OPLADNING/CONVERTER kontrolleres, medens bilen er under opladning (se fremgangsmåden).

Kontroller hvilken opladningstype der er lagret: I tilfælde af vedligeholdelses- eller initialiseringsopladning skyldes fejlen computeren.

Sammenhold den energiprocent, der aflæses på diagrammet, med den værdi, der angives på instrumentbordet.

Foretag en test af måleren i menuen for test af aktuatorer „Styring LS“. Hvis der konstateres fejl, kontrolleres kredsløbets komponenter.

C - KONTROL AF BATTERI

Værktøj:

Kontrolsikringer ? (se side 55).

Fremgangsmåde:

Monter kontrolsikringerne i stedet for bilens sikringer og afbryderlameller.

Aktiver vedligeholdelsesopladningen ved hjælp af APV-konsollen ifølge den normale procedure.

Når opladningen er afsluttet, og kontrollampen for vandpåfyldning er tændt, frakobles ladeledningen.

Mål spændingsværdierne i batteripakkerne (før batterierne påfyldes vand).

Mål spændingen for de tre batteripakker og divider spændingsværdien for hver pakke med antallet af enkeltblokke i pakken (gennemsnitlig spænding pr. enkeltblok)

3 for øverste batteripakke i motorrum = U1
 6 for nederste batteripakke i motorrum = U2
 11 for bageste batteripakke = U3

Beregn

$$U1 - U2 = X1$$

$$U2 - U3 = X2$$

$$U1 - U3 = X3$$

Foretag vand-
påfyldning af
de 3 batteripakker

Nej

Hvis en af for-
skellene er over
0,3 V

Ja

- 1) Fyld vand på de pakker, der er i orden.
- 2) Udfyld den medfølgende seddel og kontakt servicecenteret.
- 3) Udskift den eller de batteripakker, der har den laveste spændingsværdi

Levering til kunden

Foretag initialiseringsopladning og vandpåfyldning efter udskiftning af batteripakke.
Levering til kunden.

NB: Kernelsikringerne skal afmonteres før vognen leveres til kunden.

HVIS FEJLEN KOMMER IGEN, GENTAGES PROCEDUREN OG SERVICECENTERET KONTAKTES.

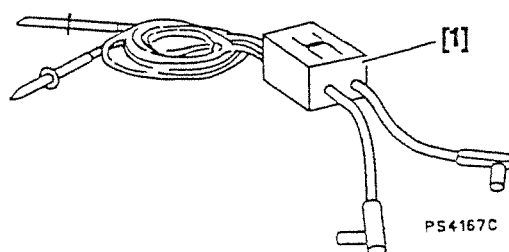
EFTER UDSKIFTNING AF BATTERIPAKKE SKAL DER FORETAGES EN INITIALISERINGSOPPLADNING EFTERFULGT AF PÅFYLDNING AF DEMINERALISERET VAND PÅ BATTERIPAKKERNE.

XVI - ISOLATIONSMÅLING

Vigtigt! Der skal altid anvendes strømisolerende værktøj og handsker ved måling på den elektroniske styreboks' polklemmer under højspænding.

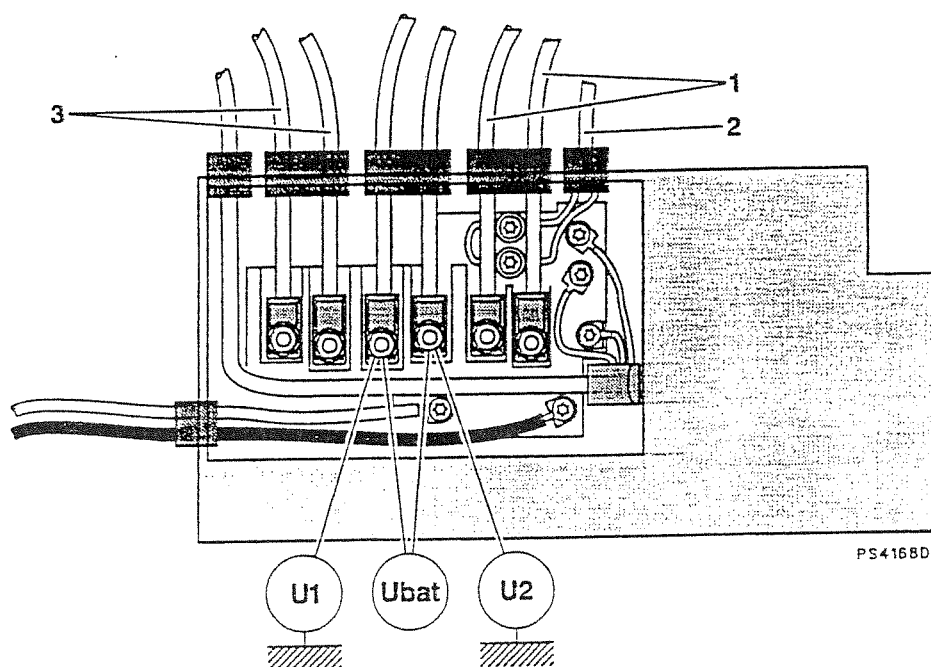
Metoden går ud på at måle spændingsværdier og beregne overgangsmodstanden R_f mellem højspændingen og vognens karrosseri. Anvend altid absolutte værdier for de målte spændinger ved beregningen.

A - VÆRKTØJ



Måleledninger til måleinstrument udstyret med en modstand på 10 kOhm: [1].

B - PROCEDURE



1 - Kontrol af samlet isolation uden motor

Slavekontakten er ikke sluttet.

Afmonter dækslet for polklemmerne på den elektroniske boks (anvend strømisoleret værktøj og handsker).

Mål følgende spændingsværdier en efter en: U_{batt} , U_1 , U_2 .

Beregn modstanden i kOhm: $R_f = ((U_{batt} / U_1 + U_2) - 1) * 10$

Hvis $R_f < 100$ kOhm, kontrolleres batteripakkerne en efter en: Se punkt 2. Fejlen kan skyldes batterierne, forbindelseskablerne, kablerne til hurtig opladning.

Hvis $R_f > 100$ kOhm, kontrolleres isolationen mellem batteri og motor: Se punkt 3.

2 - Kontrol af hver batteripakke og af kabler

Afmonter afbryderlamellen og sikringen i batteripakken.

Afmonter kablerne for kvik-opladning (3).

Tilslut afbryderlamellen og sikringen.

Foretag de samme målinger som i punkt 1.

Hvis $R_f > 100$ kOhm: Fejlen skyldes kablerne for kvik-opladning.

Hvis $R_f < 100$ kOhm:

- Afmonter batteripakkernes afbryderlamel og sikring.
- Mål den totale spænding $U_{batteripakke}$ og spændingerne ved hver pol på batteripakken i forhold til vognens stel, U_3 -pol og U_4 +pol. Udfør målingen på hver batteripakke.
- Beregn i kOhm: $R_f = (U_{batteripakke} / U_3 + U_4) - 1) * 10$
- Hvis $R_f < 100$ kOhm: Udskift batteripakken/-erne.
- Hvis $R_f > 100$ kOhm: De tre batteripakkers overgangsmodstand er korrekt.
- Kontroller isolationen for de kabler, der forbinder batteripakkerne indbyrdes med et ohmmeter.
- Hvis korrekt, skyldes fejlen den elektroniske styreboks.

3 - Isolation af batteri og motor

Slavekontakten slutes (aktivering af + starter).

Foretag de samme målinger som under punkt 1.

Hvis $R_f > 100 \text{ k}\Omega$: Isolationen af hele enheden er i orden.

Hvis $R_f < 100 \text{ k}\Omega$: Se punkt 4. Fejlen skyldes motoren eller dennes kabler.

4 - Afbryd tændingskontakten og spændingstilførslen til bilen

Kablerne for anker- (1) og feltspænding (2) frakobles.

Bilen tilføres spænding.

Slavekontakten slutes (aktivering af + starter).

Udfør de samme målinger som under punkt 1.

Hvis $R_f > 100 \text{ k}\Omega$, skyldes fejlen motoren eller forbindelseskablerne.

- Kontroller anker- og feltspændingskabernes isolation. Hvis isolationen er korrekt, er motoren årsagen.

Hvis $R_f < 100 \text{ k}\Omega$, skyldes fejlen den elektroniske styreboks.

XVII - FREMGANGSMÅDE VED OPLADNING

A - FORHOLDSREGLER FOR TILSLUTNING AF LADEKABEL:

Tilslutning:

- Tændingskontakten afbrydes.
- Dækslet åbnes.
- Stikket tilkobles vognen.
- Den anden ende af kablet sættes i en stikdåse af typen 230V-16A med jordleder, der er beskyttet af en differentialafbryder på 30 mA.

Opladningen starter først, når dækslet er lukket (afviserblinkene tænder i 10 sek.).

Frakobling:

- Dækslet åbnes.
- Stikket til nettet frakobles og derefter stikket på vognen.
- Luk dækslet.

B - NORMAL OPLADNING

Denne opladning anvendes af kunden og kræver derfor ikke særlige indgreb på værksted.

C - UDLIGNINGSOPLADNING

Foretages automatisk efter hver 10. opladning (opladning på 1000 Ah).

D - VEDLIGEHOELDELSESOPPLADNING (ved Ni/Cd-batteri)

Denne opladning skal foretages, når vandpåfyldning af Ni/Cd-batteriet er påkrævet. Varigheden er 6-8 timer afhængigt af batteriets ladetilstand.

Uden at ladestikket er tilkoblet, kobles testapparat TEP 92 eller ELIT til diagnosestikket.

I menuen „vedligeholdelse af batteri“ vælges vedligeholdelsesopladning, og den vejledning, der er anført på skærmen, følges.

Fyld demineraliseret vand på batteripakkerne, når lampen for vandpåfyldning tænder (30 min. efter at opladningen er standset). Lampen forbliver tændt i 72 timer, og inden for denne frist skal vandpåfyldningen være afsluttet. Hvis fristen overskrides, skal arbejdsoperationen gentages.

Afslut arbejdsoperationen ved at slette advarselslampen og tælleren for amperetimer ved overbelastning ved anvendelse af menuen „sletning vand“.

Pas på: Påfyldning skal foretages hurtigst muligt, efter at lampen for vandpåfyldning er tændt.

E - INITIALISERINGSOPLADNING (ved Ni/Cd-batteri)

Denne opladning skal foretages ved udskiftning af computeren eller en batteripakke. (reaktivering af de forskellige komponenter i systemet).

Varighed: 15 timer.

Uden at ladestikket er tilkoblet, kobles testapparat TEP 92 eller ELIT til diagnosestikket.

I menuen „vedligeholdelse af batteri“ vælges vedligeholdelsesopladning, og den vejledning, der er anført på skærmen, følges.

Fyld demineraliseret vand på batteripakkerne, når lampen for vandpåfyldning tænder (30 min. efter at opladningen er standset). Lampen forbliver tændt i 72 timer, og inden for denne frist skal vandpåfyldningen være afsluttet. Hvis fristen overskrides, skal arbejdsoperationen gentages.

Afslut arbejdsoperationen ved at slette advarselslampen og tælleren for amperetimer ved overbelastning ved anvendelse af menuen „sletning vand“.

XVIII - FREMGANGSMÅDE VED FJERNINDLÆSNING

Denne eksterne ROM-hukommelse (EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), der er forbundet med mikroprocessoren for lavspænding, indeholder følgende informationer:

- Diagnosticeringsfunktionerne (fx fejltæller).
- De forskellige funktionsfaser (fx energimåler).
- Afprøvning af speederføler.
- Andre.

Den indeholder ligeledes informationer vedrørende mikroprocessoren for højspænding (dialog mellem de to mikroprocessorer).

Formålet med fjernindlæsningen er at initialisere denne hukommelse i forhold til batteritypen.

A - FREMGANGSMÅDE

Når spændingen til bilen er afbrudt, tilsluttes 12V og dernæst 120 V.

Dialogen med computeren startes ved hjælp af diagnosticeringskonsollen.

Slet fejlene.

Vælg menuen for fjernindlæsning og lad menuen rulle frem til undermenuen: „fjernindlæsning udført“.

Forlad dialogen ved at gå opad i træstrukturen.

Kontroller, at + efter tændingskontakt er afbrudt.

Træk afbryderlamellen til forreste batteripakke i motorrummet ud i 15 sekunder, således at filen lagres helt. Sæt den herefter på plads.

Foretag en initialiseringsopladning efterfulgt af påfyldning af vand på batteriet (nulstilling af tællerne for batteristyringen).

KABINEOPVARMNING

I - INTRODUKTION

Kabineopvarmningen og funktionerne for afdugning og afisning af frontruden varetages af et varmelegeme der er identisk med det der sidder i en traditionel bil.

En WEBASTO-varmegruppe, der arbejder vha. benzin, sørger for at forsyne varmelegemet med varmt vand.

Betjeningen af blæserens hastighed og retning foregår på traditionel vis.

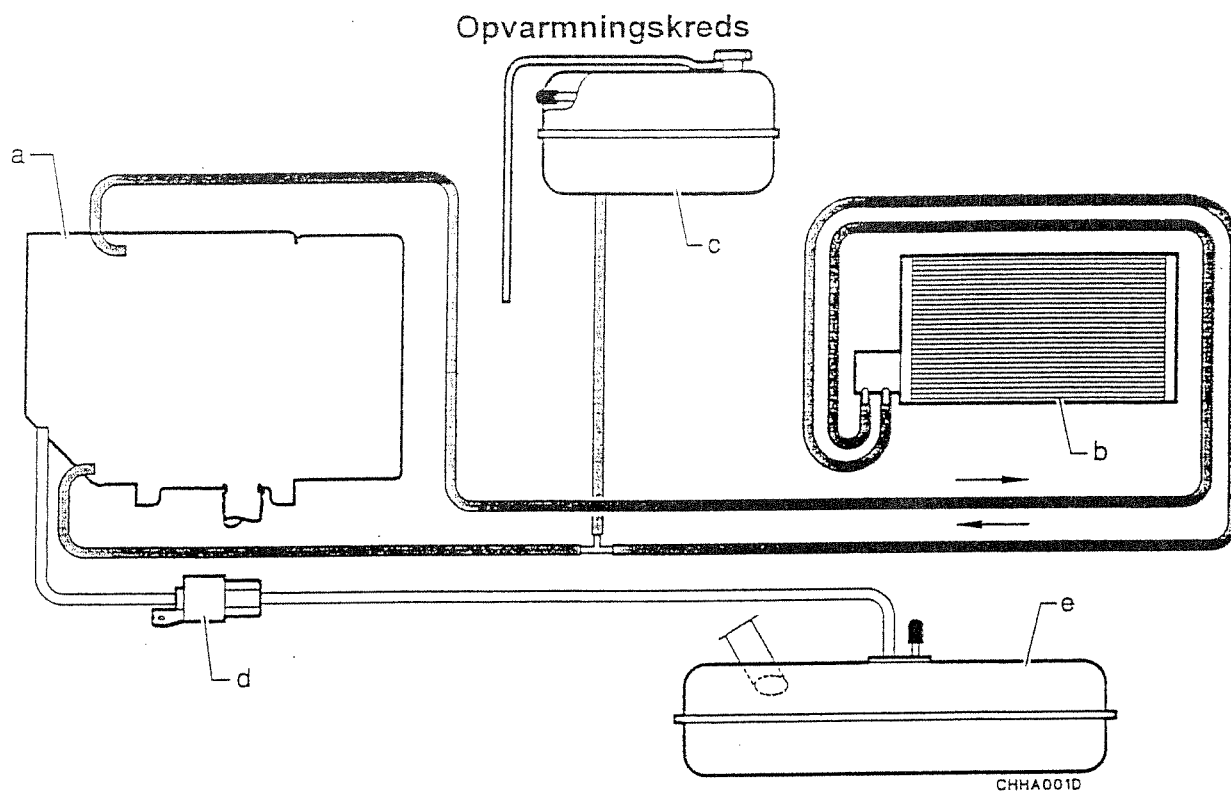
Igang sætningen sker vha. den skyder som normalt anvendes til at regulere temperaturen på den luft der blæses ind i kabinen.

Benzinforsyningskredsen består af:

- en tank:
 - kapacitet: 10 liter
 - benzin: super eller blyfri
 - fyldning: via klap bagest til højre
 - placering: under gulvet bagest til højre
- en elektrisk pumpe der er monteret på servostyringens pumpestøtte under gulvet bagest til venstre.

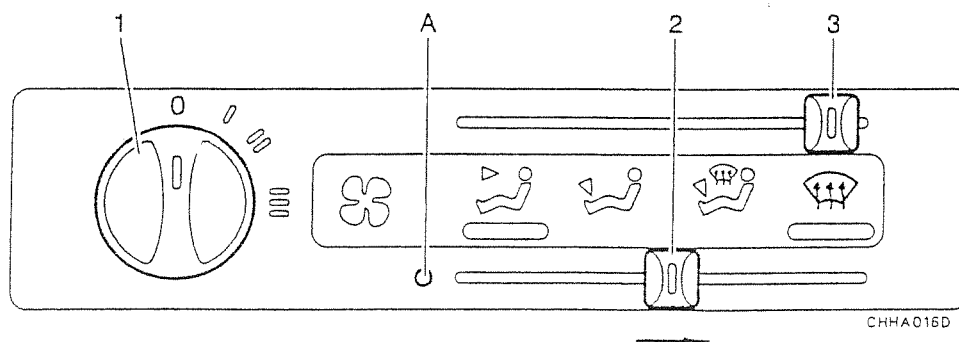
Vandkredsløbet har en tank tilpasse vandstandens niveau.

- kapacitet: 3,6 liter
- kølervæske: væske anbefalet af CITROËN



- a. varmegruppe
- b. varmelegeme
- c. tank
- d. benzinpumpe
- e. benzintank

Betjening af varmesystemet



Advarselsslampe
for mindste benzin-
reserve (≈ 2 liter)

- 1 - Justering af blæserhastighed
- 2 - Igangsætning af varmegruppe
- 3 - Blæserretning
- A - Kontrollampe for varmegruppe

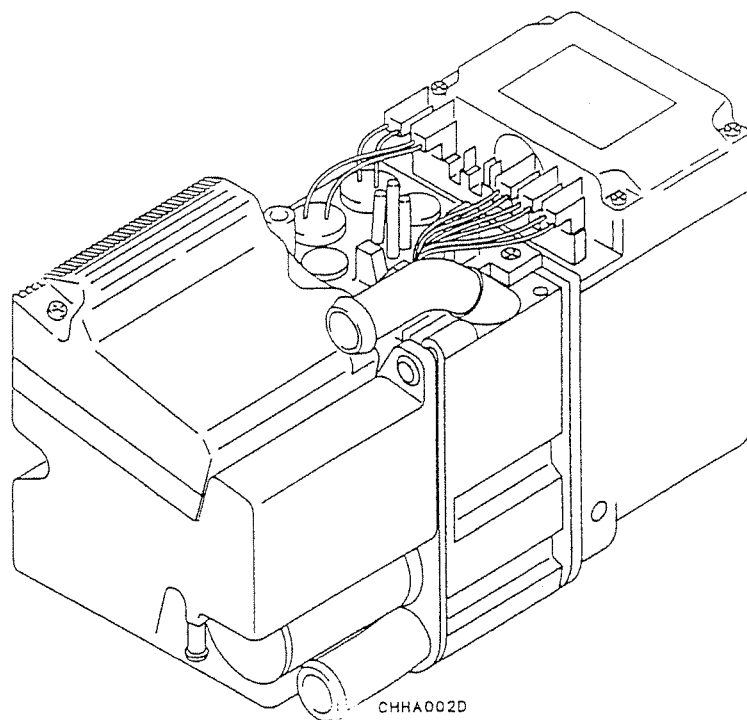
Anvendelse

- Varmegruppen aktiveres ved at flytte skyderen 2 mod højre. Aktiveringen fungerer i løbet af et minut → lampen A tænder.
- Opvarmningen 2 standses ved at flytte skyderen 2 tilbage i det blå område.

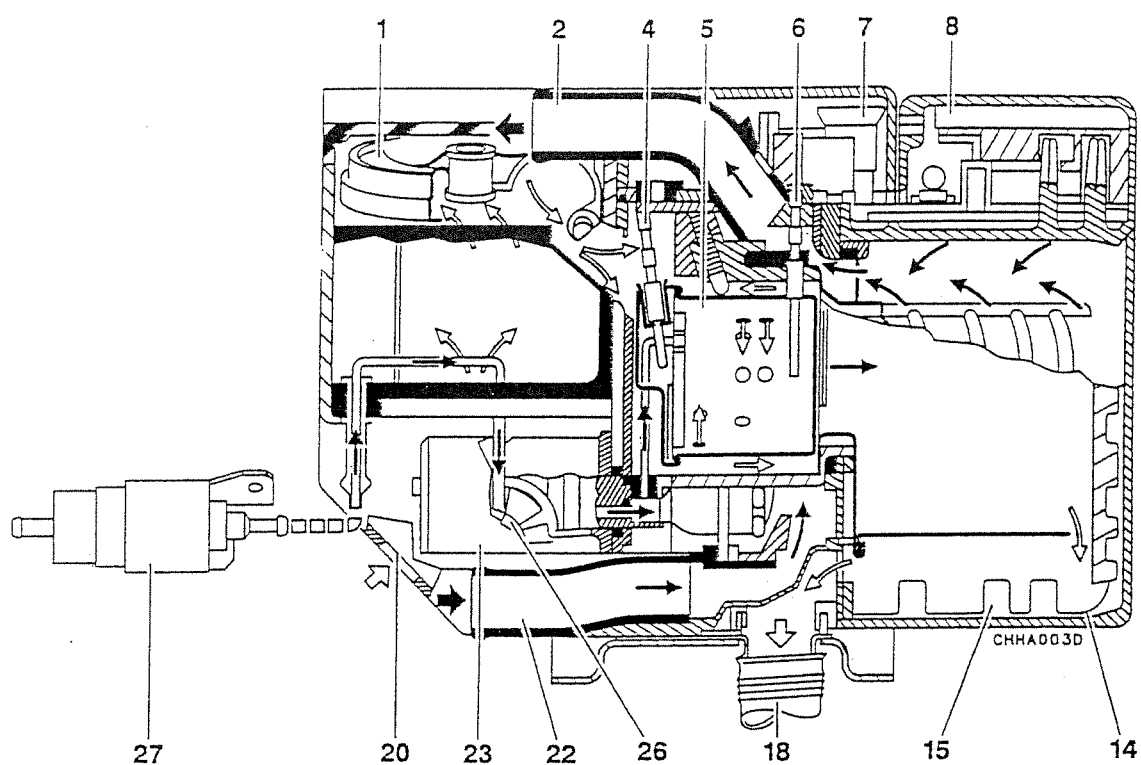
- Bemærk:**
- Hvis starten uanset af hvilken årsag mislykkes, er det nødvendigt at flytte skyderen tilbage i det blå område og derefter igen skyde den mod højre, idet varmesystemet selv om problemet er forsvundet ikke kan aktiveres uden reinitialisering (lampen er dog stadig tændt).
 - Varmesystemet fortsætter med at fungere i to minutter efter selve afbrydelsen.
 - Det anbefales at slå varmesystemet til i nogle minutter en gang om måneden, selv i varmt vejr.

II - VARMEGRUPPE

Type : Thermo Top S



A - BESKRIVELSE AF VARMEGRUPPEN

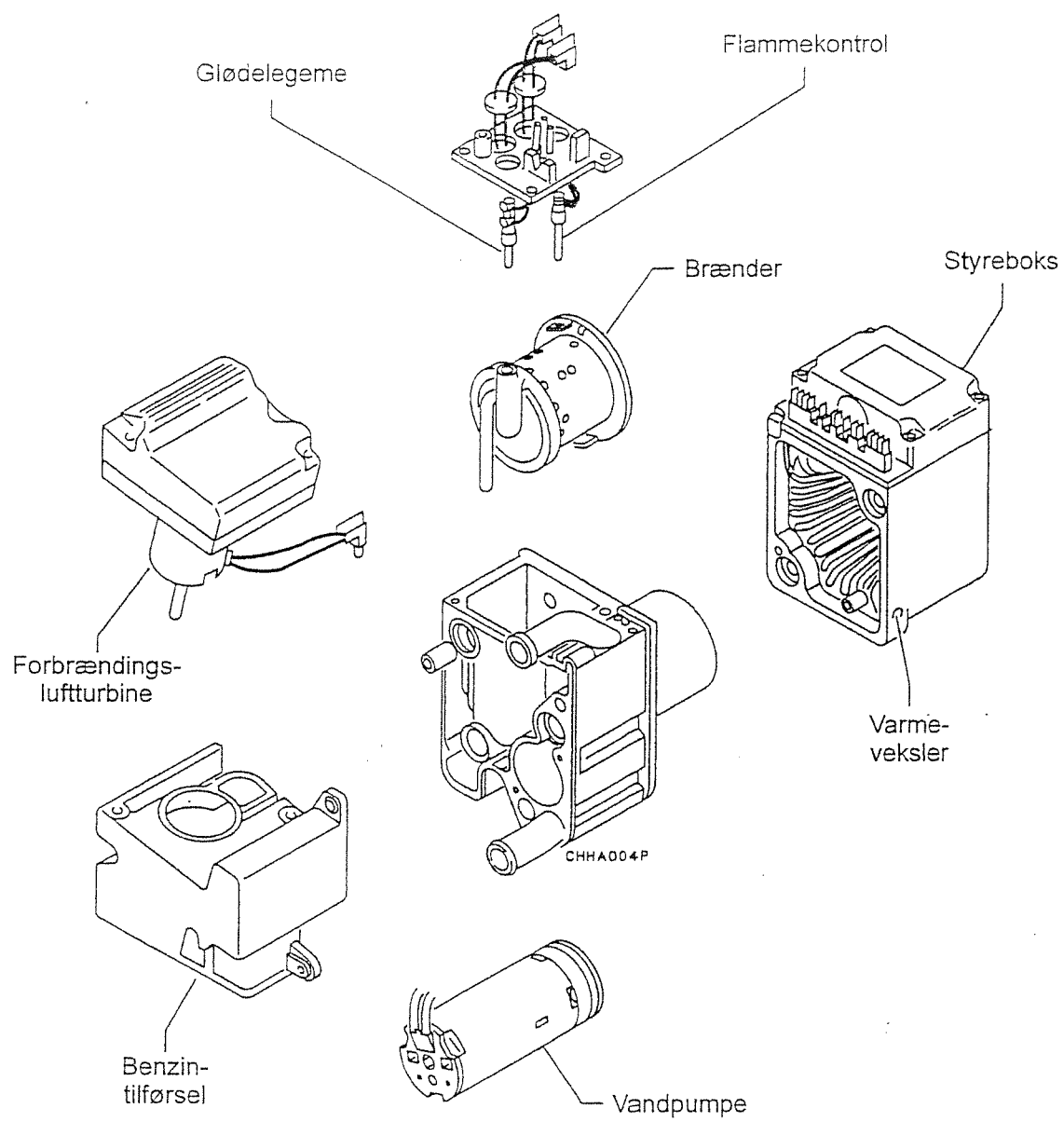


- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1 - Forbrændingsluftturbine | 15 - Forbrændingskammer |
| 2 - Turbine for vandudgang | 18 - Udstødning |
| 4 - Glødelegeme | 20 - Luftindsugning |
| 5 - Fordamper | 22 - Vandindsugning |
| 6 - Flammekontrol | 23 - Vandpumpe |
| 7 - Stik | 26 - Trykdugligner |
| 8 - Styreboks | 27 - Doseringspumpe |
| 14 - Varmeveksler | |

B - KARAKTERISTIKA

Leverandør:	WEBASTO
Konstruktionstype:	fordampningsbaseret
Effekt:	fuld omdrejningshastighed: 5,0 kW halv omdrejningshastighed: 2,5 kW
Brændstof:	benzin (super eller blyfri)
Forbrug:	fuld omdrejningshastighed: 0,66 l/t halv omdrejningshastighed: 0,33 l/t
Doseringspumpens tryk:	0,4 bar
Nominal spænding:	12 Volt
Servicespænding:	10,5 - 15 V
Absorberet effekt:	fuld omdrejningshastighed: 44 W halv omdrejningshastighed: 27 W
Vandkredsens indhold:	3,6 l
Kølevæske:	PROCOR 3000
Beskyttelse indtil:	- 18 °C
Leveringsmængde fra vandpumpe:	500 l/t ved 0,1 bar
Bouchon vase d'expansion:	tarering 1,4 bar (violet)
Vægt:	4,3 kg
Vedligeholdelse:	Ingen (det anbefales at aktivere systemet 10 min. pr. måned)
Udsendelse af forurenende stoffer:	CO: 0,0065% (norm: 0,01%) HC: 19 ppm (norm: 100 ppm) Nox: 58 ppm (norm: 200 ppm)

C - BESKRIVELSE AF VARMEGRUPPEN



D - FUNKTIONSPRINCIP

Apparatets funktion er «fordampningsbaseret», hvor opvarmningsreguleringen sker ved styring af benzinforsyningen: fuldlast, dellast og cut-off.

Doseringspumpen forsyner brænderen med benzin vha. forbrænding. Turbinen leverer den luftmængde som forbrændingen kræver. Det keramiske glødelegeme fremkalder denne forbrænding og slukker derefter. Forbrændingen vedligeholder sig selv.

En styreboks behandler informationerne om temperatur og tid og regulerer dermed systemet.

En vandpumpe som er indbygget i varmegruppen gør det muligt for kølervæsken at cirkulere mod varmelegemet.

III - BESKRIVELSE AF DE FORSKELLIGE KOMPONENTERS ROLLE

A - FORBRÆNDINGSLUFTTURBINE

- Rolle: Den gør det muligt at indsuge benzin i brænderen.
- Den strømforsynes med 12 V eller 6 V afhængig af den ønskede omdrejningshastighed.
- Modstand: $0,5 \Omega$ ved 25°C .
- Forbrug:
 - fuld omdrejningshastighed $\rightarrow 32 \text{ W}$ (9000 omdr/min)
 - halv omdrejningshastighed $\rightarrow 15 \text{ W}$ (4500 omdr/min)
- Særlige egenskaber:
 - Styreboksen styrer turbinen i 200 ms i forbindelse med autokontrollen.
 - Turbinen fortsætter med at køre 120 sek. efter systemet er standset (udluftning af gasser).

B - FLAMMEKONTROL

- Rolle: Den leverer til elektronikboksen informationen «flamme til stede» eller «flamme ikke til stede».
- Modstand: af PTC-typen, 3Ω ved 25°C
- Funktion:
 - Hvis $R > 7,3 \Omega$, antager styreboksen at der er en flamme.
 - Hvis $R < 6,3 \Omega$, antager styreboksen at der ikke er nogen flamme.

Styreboksen antager at føleren er kortsluttet når modstanden er $< 1,5 \Omega$, og afbrudt når modstanden er $> 16 \Omega$.

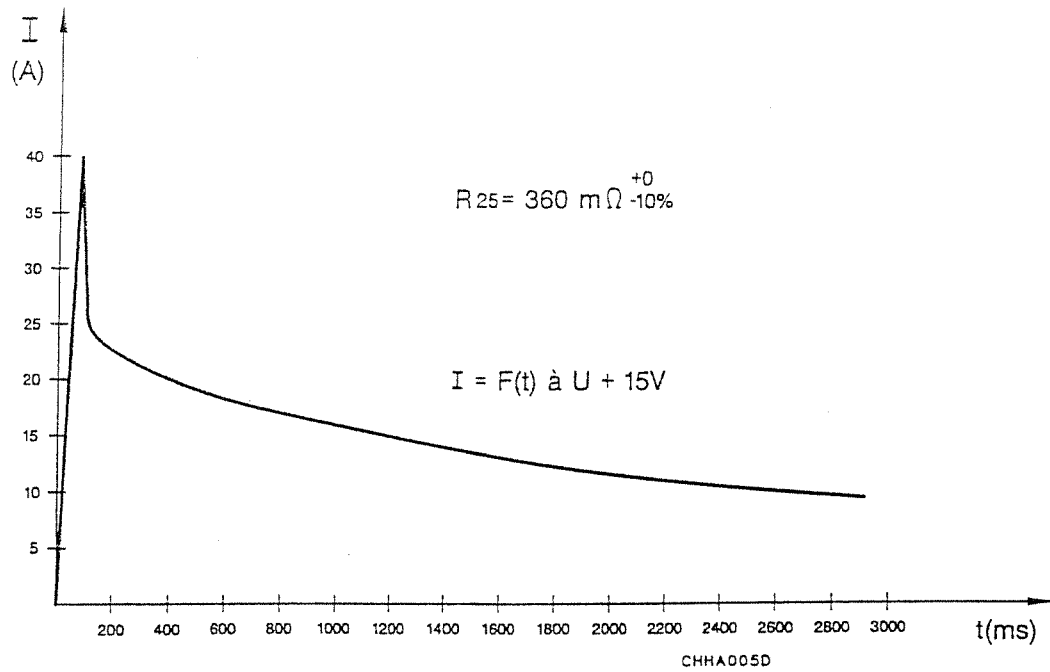
I disse to tilfælde er tilkobling af opvarmningen umulig. Hvis modstanden inden systemets start er $> 7,3 \Omega$ (flamme til stede), giver styreboksen ikke tilladelse til tilkobling af opvarmningen efter en bekræftelsesperiode på 60 sek..

- Elektrisk forbindelse: to brune ledninger.

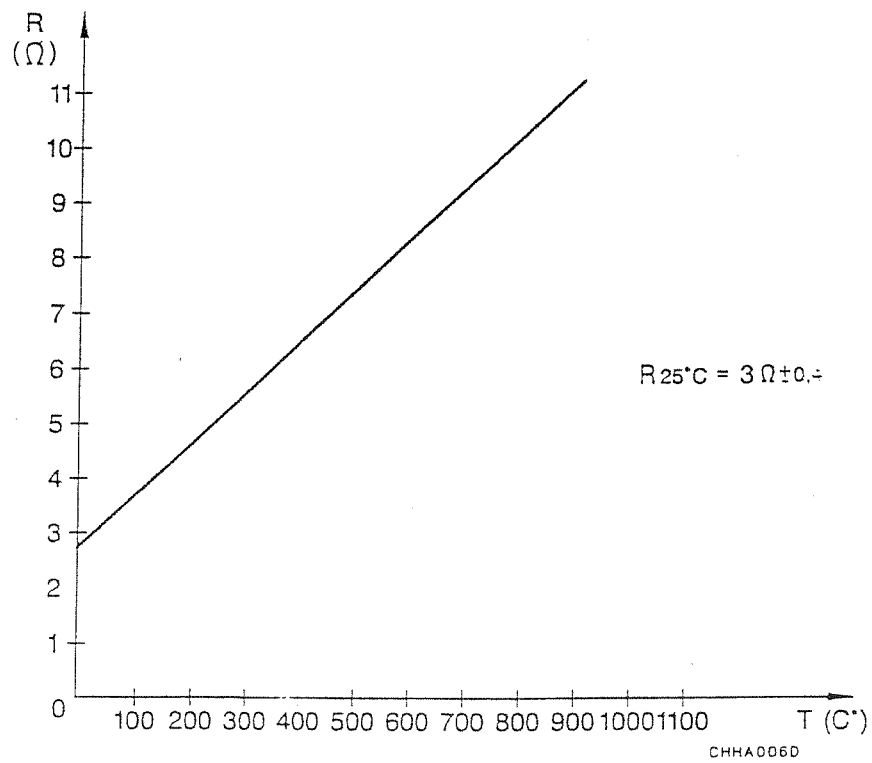
C - KERAMISK GLØDELEGEME

- Rolle: Den muliggør fordampning af benzinen og antændelse af blandingen.
- Modstand: $0,36 \Omega$ ved 25°C .
- Funktion: en Wolfram-ledning gennemløbes af en choppet strøm med en frekvens på 1 Hz i 117 s .
Forsyningen standses hvis der er en flamme til stede.
- Elektrisk forbindelse: strømforsyning på 12 V via to gule ledninger.

Keramisk glødelegeme



Keramisk flammekontrol

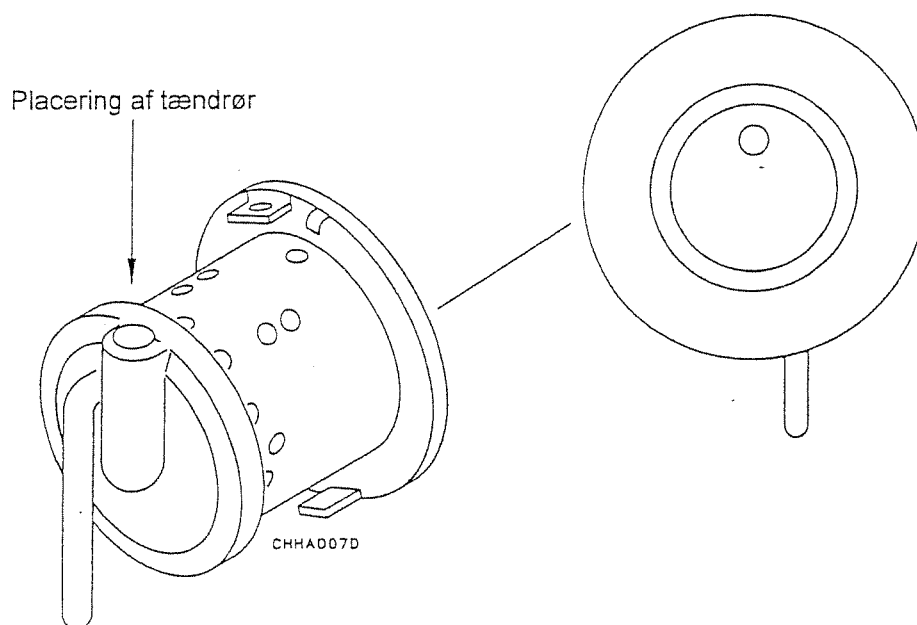


D - BRÆNDER

Den indeholder en fordamper som får benzinen til at fordampe. Dette fiberholdige element består af feutre og keramik. Dens levetid er 1500 timer.

Hullerne i brænderens yderkant skaber en indsugningseffekt (luftcirkulation), der medfører fordampning af benzinen.

Omdrejningshastigheden for forbrænding kan ændres ved at variere luft- og benzinleveringsmængderne.



NB: *Det anbefales at aktivere brænderen mindst 10 min. pr. måned, således at fordamperen ikke udtørres og luftturbinen ikke klistrer sammen.*

E - VANDPUMPE

- Rolle: Den gør det muligt for kølevæsken at cirkulere mellem varmelegemet, le vase d'expansion og varmeveksleren.
- Forbrug: 10 W ved fuld omdrejningshastighed.

- Funktion:

Ved start strømforsynes vandpumpen med 12 V (fuld omdrejningshastighed) i 4 sek., eller indtil vandtemperaturen er lig med 0 °C. Ceci permet son dégonnage dans le cas où elle serait grippée.

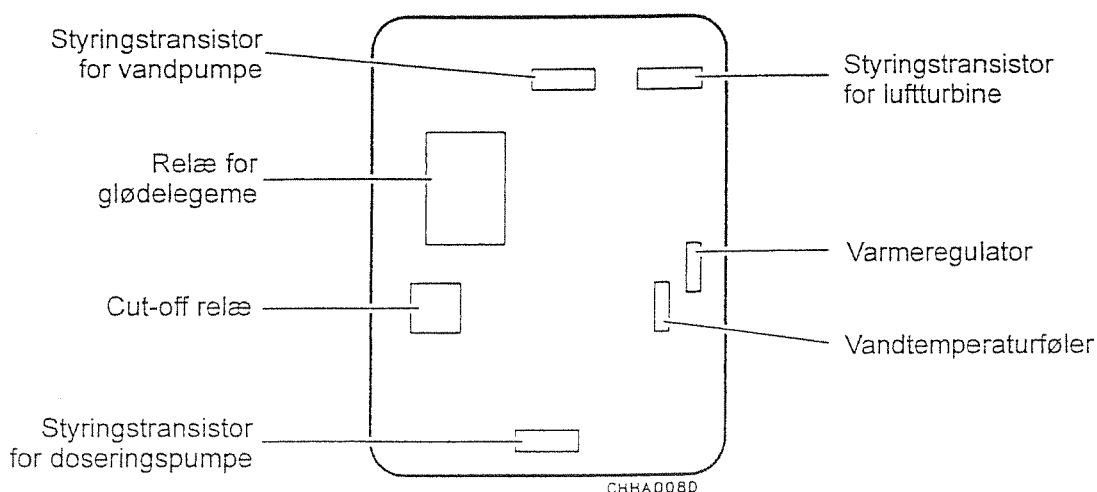
Fra 0 °C falder forsyningsspændingen til 5 V (halv omdrejningshastighed), hvorefter den forøges progressivt til 12 V for at nå en vandtemperatur på 65 °C. Forøgelsen beregnes således at vandtemperaturen forøges med 12 °C pr. minut.

Bemærk: Ved at lade pumpen køre ved halv omdrejningshastighed er det muligt at opvarme vandet hurtigere, idet det cirkulerer langsommere.

NB: Pumpen kører endnu 120 sek. efter at systemet er standset (pga. afkøling af systemet).

F - STYREBOKS

- Rolle: Styreboksen varetager systemets funktionscyklus i forhold til tid og temperaturer.



1) Vandtemperaturføler

- Rolle: Informerer styreboksen om kølervæskens temperatur. Den er af PTC-typen.
- Modstand:

980 Ω	ved	25 °C
1401 Ω	ved	73 °C
1435 Ω	ved	77 °C
1457 Ω	ved	79 °C
1528 Ω	ved	86 °C

2) Varmeafbryder

- Rolle: Det er en sikkerhedsforanstaltning ved manglende vand. Ved 105 °C standses varmesystemet (afbryderen tilkobles igen automatisk ved 80 °C). Men for at styreboksen giver varmesystemet tilladelse til at fungere skal:
 - apparatets sikring for almindelig forsyning F1 fjernes (fra motorrummets stikboks),
 - vente 10 sek.,
 - genmontere sikringen.

3) Brochage du boîtier de commande

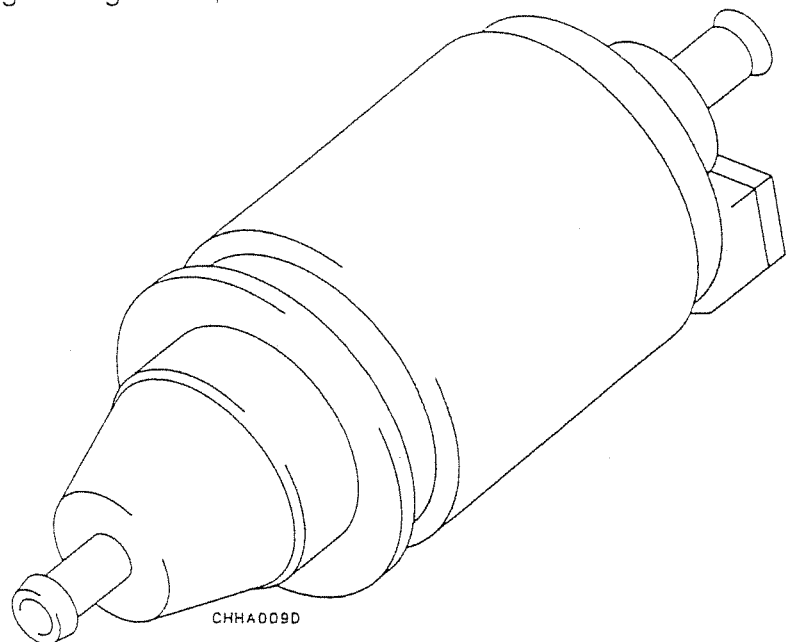
	15	}	
	14	}	FLAMMEKONTROL
	13	}	
	12	}	KERAMISK GLØDELEGEME
	11	}	
		}	ELEKTRISK FORSYNING
	10	}	
	9	—	STYRING AF + EFTER TÆNDING
	6	}	
	5	}	FORBRÆNDINGSLUFTTURBINE
	4	—	SIGNAL DOSERINGSPUMPE
	2	}	
		}	VANDPUMPE
	1	}	

MR
MR
JN
JN
RG
MR
NR
VI
MR
BE
NR
MR

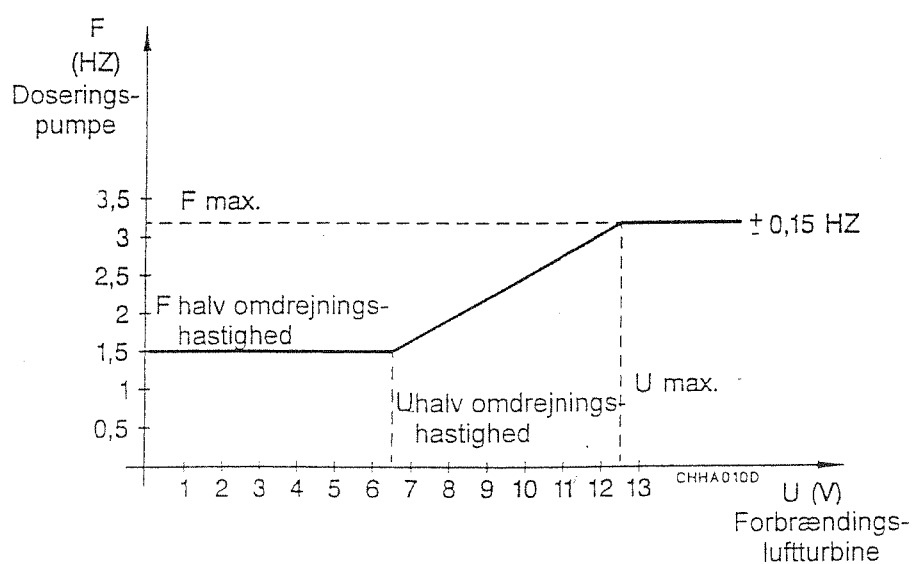
ELEKTRONISK
STYREBOKS

G - DOSERINGSPUMPE

- Rolle: Muliggør benzinforsyning af brænderen. Det er en membranpumpe som styres af variable impulser, under en spænding 12 V.
- Modstand: 4Ω ved 25°C .
- Halv omdrejningshastighed: 1,5 Hz
- Fuld omdrejningshastighed: 3,2 Hz



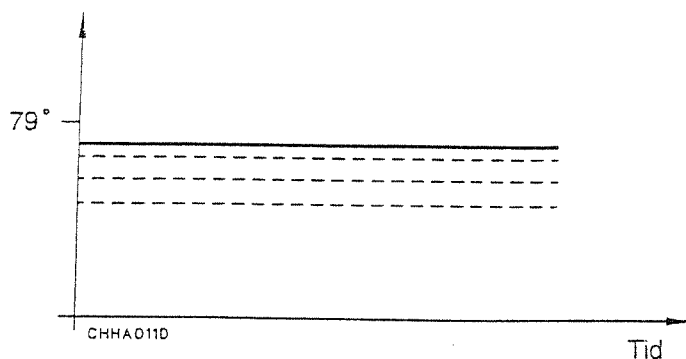
Thermo TOP S benzin



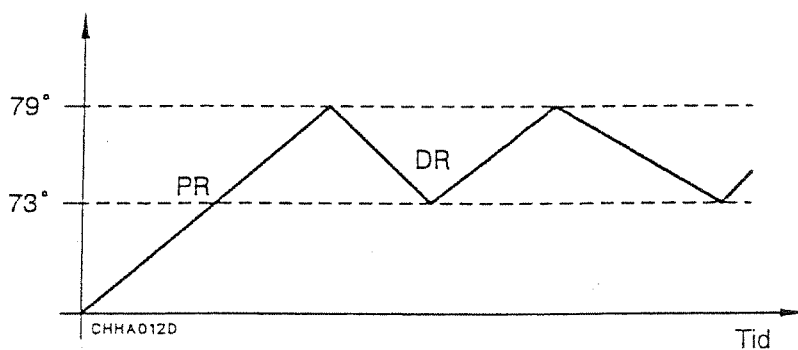
VANDPUMPE

Regulering af leveringsmængden i forhold til leveringsmængden:

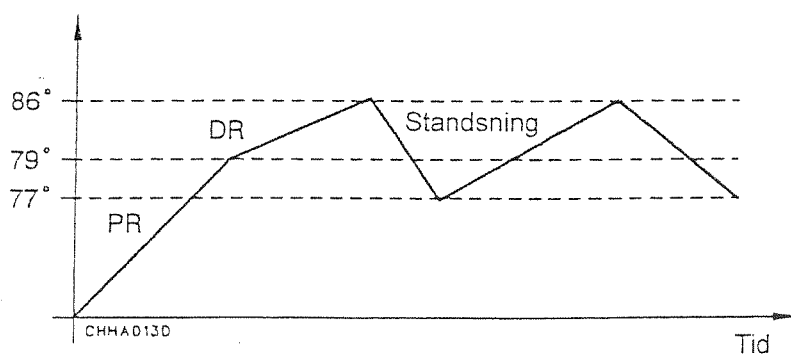
Tilfælde hvor den anvendte effekt overstiger 100%



Tilfælde hvor den anvendte effekt ligger mellem 50 og 100%



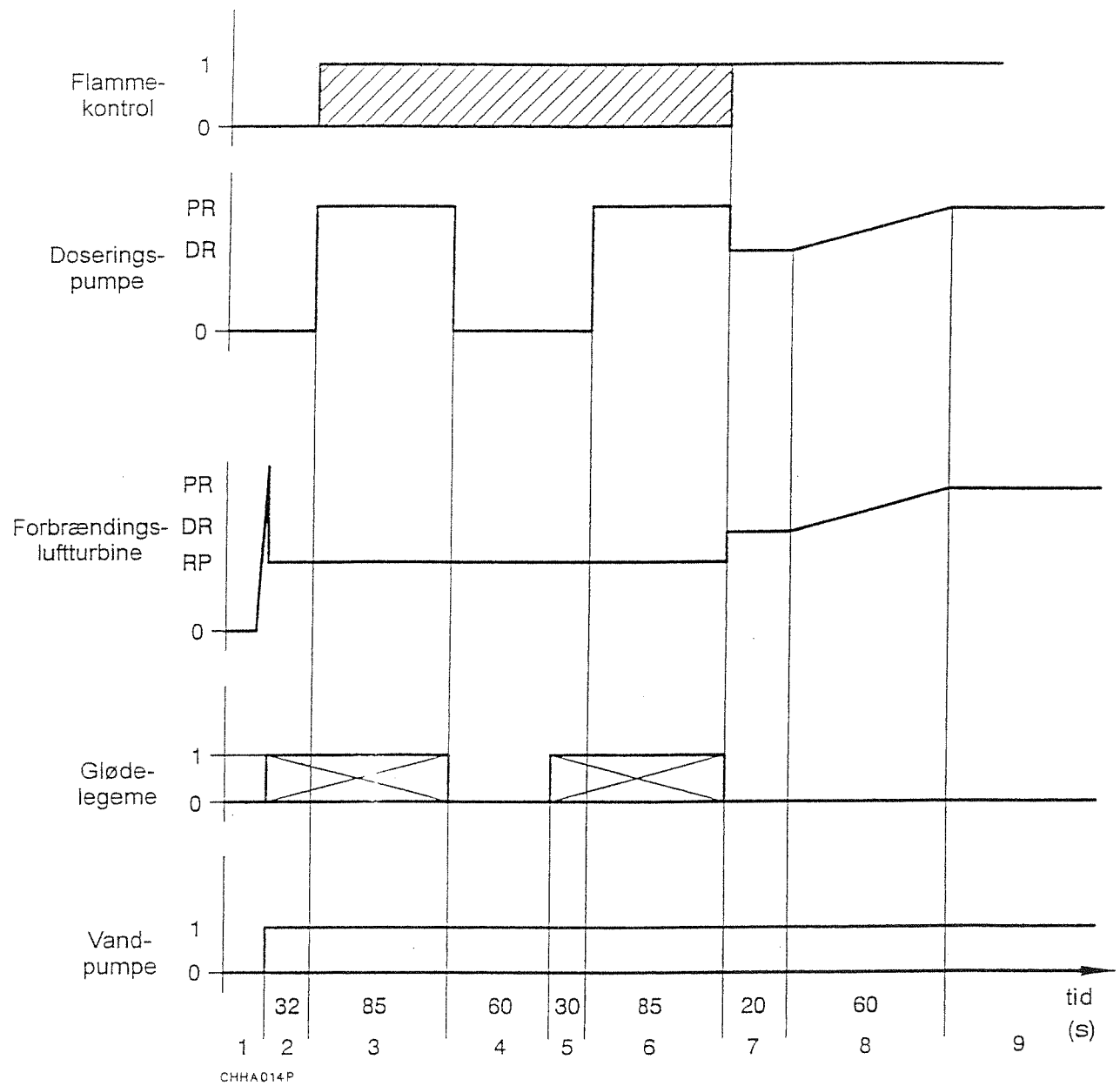
Tilfælde hvor den anvendte effekt er mindre end 50%



PR: fuld omdrejningshastighed

DR: halv omdrejningshastighed

IV - FUNKTIONSCYKLUS



Periode nr. 1: Autokontrol (max. 60 sekunder)

Periode nr. 2: Forvarmningstid:

- forsyning af keramisk glødelegeme
- forsyning af vandpumpe
- forsyning af luftturbine (partiell omdrejningshastighed)

Varighed: 32 sekunder.

Periode nr. 3: Sikkerhedstid:

- forsyning af keramisk glødelegeme
- forsyning af vandpumpe
- forsyning af luftturbine (partiell omdrejningshastighed)
- forsyning af doseringspumpe ved fuld omdrejningshastighed

Varighed: 85 sekunder

Hvis forbrændingen ikke er startet efter 85 sek., skiftes der til periode nr. 4.

Hvis forbrændingen er startet: skifte til periode nr. 7.

Periode nr. 4 : Afkølingstid:

- standsning af doseringspumpen
- standsning af det keramiske glødelegeme
- luftturbinen og vandpumpen forsynes fortsat i 60 sek.

Periode nr. 5: 2. startforsøg (svarer til periode nr. 2)

Periode nr. 6 : svarer til periode nr. 3 (hvis 2. start ikke er lykkedes).

Periode nr. 7: – forsyning af doseringspumpen ved halv omdrejningshastighed
 – forsyning af luftturbinen ved halv omdrejningshastighed
 – vandpumpen forsynes fortsat

Varighed: 20 sekunder.

Periode nr. 8: – Progressiv overgang til fuld omdrejningshastighed for dose-
ringspumpen og luftturbinen for at undgå at flammen pustes ud.

Varighed: 60 sekunder.

Periode nr. 9: – Styreboksen regulerer varmesystemet i forhold til vandtempera-
turen.

*NB: Når varmesystemet standses af føreren, forsyner styreboksen luftturbinen og
vandpumpen i 120 sekunder for at sikre systemets afkøling.*

Nr.	Funktion	Varighed	Cirkulations- pumpe mellem 1 og 2	Luftturbine mellem 5 og 6	Doserings- pumpe mellem 4 og 10	Tænder mellem 12 og 13
1	Kontrol af Cfc	max. 60 sek.	12 V	6 V	0 V	Impulser*
2	Forvarmning	32 sek.	12 V	6 V	0 V	Impulser*
3	Sikkerhedstid	85 sek.	12 V	6 V	Impulser fuld omdrejnings- hastighed	Impulser*
4	Afkøling	60 sek.	12 V	6 V	0 V	0 V
5	Stabiliseringstid	20 sek.	12 V	6 V	Impulser halv omdrejnings- hastighed	0 V
6	DR - PR	60 sek.	12 V	6-11 V	Impulser DR til PR	0 V
7	PR	-	12 V**	11 V	Impulser PR	0 V
8	PR til DR	60 sek.	12 V	11-6 V	Impulser PR til DR	0 V
9	DR	-	12 V	6 V	Impulser DR	0 V
10	Standstilling	120 sek.	12 V	##	0 V	0 V
10a	Standstilling Pause	120 sek.	12 V	##	0 V	0 V
11	Pause	-	12 V	0 V	0 V	0 V
12	Standstilling	-	0 V	0 V	0 V	0 V
13	Standstilling ved fejl	130 sek.	12 V	11 V	0 V	0 V
14	Fejl	-	0 V	0 V	0 V	0 V
15	Standstilling Overopvarmning	120 sek.	12 V	11 V	0 V	0 V
16	Fejl Overopvarmning	-	0 V	0 V	0 V	0 V

*: når $U > 10,5 \text{ V}$

** : For vandtemperaturer mellem 0 et 65 °C, regulering af cirkulationspumpen.

##: Afbrydelse ved fuld omdrejningshastighed, 35 sek. ved halv omdrejningshastighed (6 V) og 85 sek. ved fuld omdrejningshastighed (11 V).
Afbrydelse ved halv omdrejningshastighed, 25 sek. ved halv omdrejningshastighed (6 V) og 95 sek. ved fuld omdrejningshastighed (11 V).

V - DIAGNOSTICERING

I forbindelse med 2. mislykkede startforsøg vil man muligvis høre det keramiske glødelegemes forsyningsrelæ lukke sammen flere gange.

- 1. gang: kortslutning eller åben kreds til flammekontrollen
- 2. gang: over- eller underforsyningsspænding
- 3. gang: kortslutning af temperaturføler
- 4. gang: defekt flammekontrol
- 5. gang: defekt flammekontrol (flamme til stede inden start).

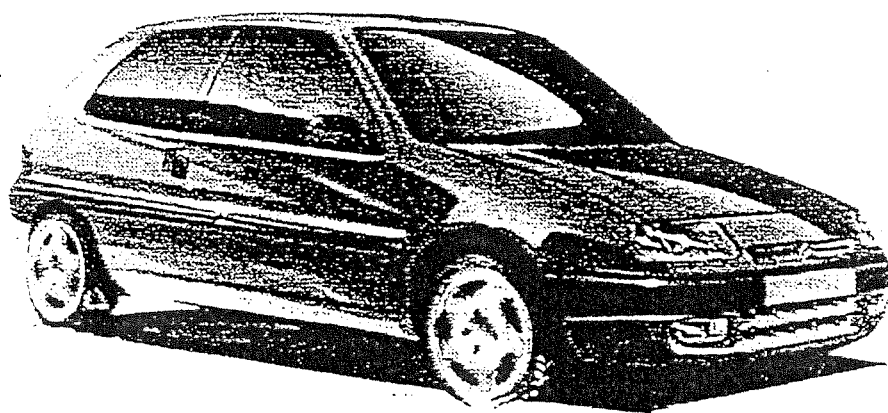
NB: Denne diagnose kan visualiseres (kodede blink) hvis der tilsluttes en lampe på 3 W til det keramiske glødelegemes stik (styreboksens stik 11 og 13).

Bemærk: Hvis relæet ikke længere styres, kan det skyldes brænderen eller benzinpumpen.

Eller måske er der bare ikke mere benzin?

CITROËN SAXO

Electrique



El-Bilen.

Allerede i 1890 eksperimenterede man med eldrevne bilen, og i år 1900 kørte La société français Bouquet, Garcin & Schivre 259 km med 16 km/t.
I 1980 kørte man i Odense med Fiat 900 eldrevet.
I 1987 byggede man hos Peugeot/Citroën de første 205/C15 elbiler. Siden er udviklingen gået støt fremad.

Citroën Saxo électrique.

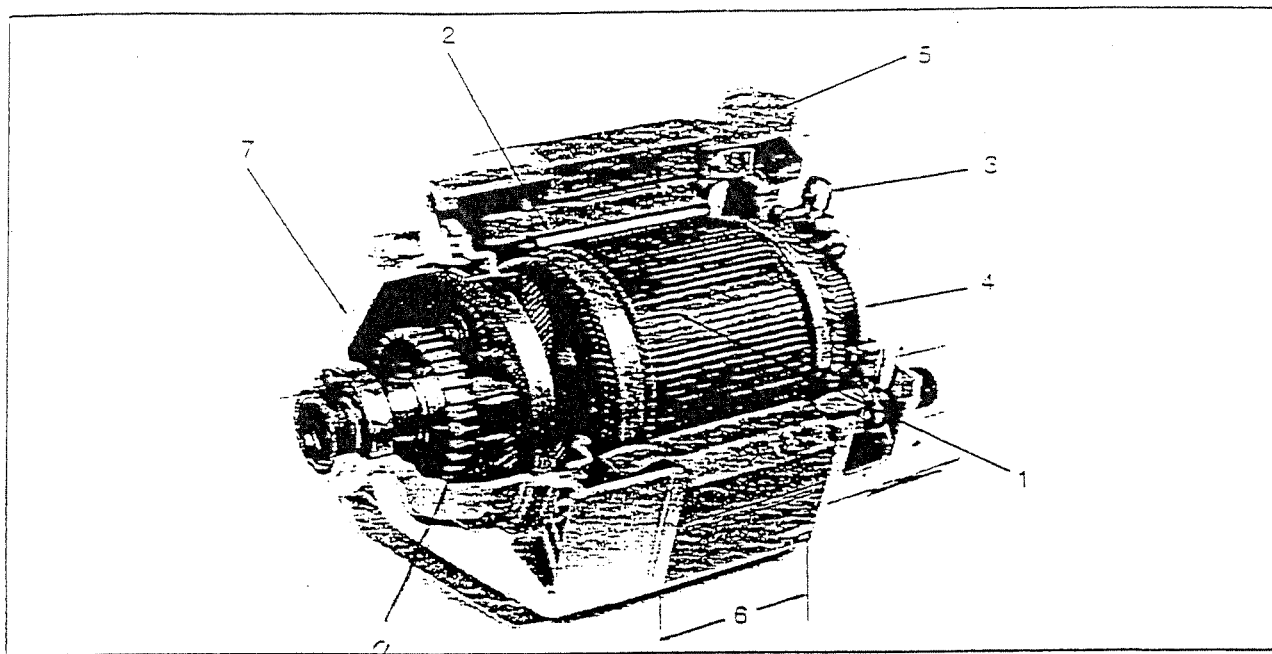
Bilen er imponerende gennemført, sammenlignet med tidligere elbiler, er delene ikke hentet fra allerede eksisterende biler eller maskiner, kun karosseriet er genbrugt. Elmotoren, transmission, og styre-elektronik er specielt udviklet til denne bil.

Bilen trækkes af en ny udviklet elmotor, produceret af Leroy Somer. Motoren er i konstant indgreb, (ingen kobling), og overfører kraften gennem et fast reduktionsgear, med udveksling 13,5/1. Gear og differentiale er sammenbygget i motorens endedæksel, hvorfor den venstre drivaksel går gennem motorens anker. Motoren luftkøles ved hjælp af en elventilator.
Ydelse max. 20 kw. drejningsmoment 127 Nm.

Drivbatteriets nominelle spænding er 120 volt, det er sammensat af 20 6 volts batterier af nikkel cadmium typen. De enkelte batterier er forbundet i serie, både elektrisk og hvad der angår væsker.
Batterierne er fordelt i 3 batteri kasser, under bagerummet er der placeret 11 batterier, i motorrummet bag motoren 6 batterier, og i motorrummet over motoren 3 batterier.
Batterierne er sammen med elektronikken væskekølet af et separat kølekredsløb med køler, beholder, og vandpumpe.
Systemer er sikret med 3 stk. 400A sikringer.

Det elektriske system, motorstyring, opladning af 120 volts batteri, samt opladning af 12 volts batteri styres af en computer.
120 volts lader, 12 volts konverter, motorstyring og computeren er monteret som en enhed i en kasse med væskekølet bund. Det er kun drivmotoren der forsynes med 120 volts, det øvrige elsystem, lygter, visker, ventilation, osv. fungerer som på andre biler på 12 volt, og disse forbrugere forsynes af 12 volts batteriet der vedligeholdes af 12 volts konverteren.

El-motor.



En helt ny-udviklet motor,
LEROY SOMER type SA 13.3

Som det ses på billedet er differentiale og motor sammenbygget, der er ingen kobling og ingen gearkasse, kraften overføres gennem et fast reduktionsgear. Ved bakning løber motoren den modsatte vej rundt.

Data:

Vægt: 72 kg.

Anker længde: 130mm.

Antal kul: 4 stk.

Spænding: 120V.

Normalt ampere forbrug: 200A.

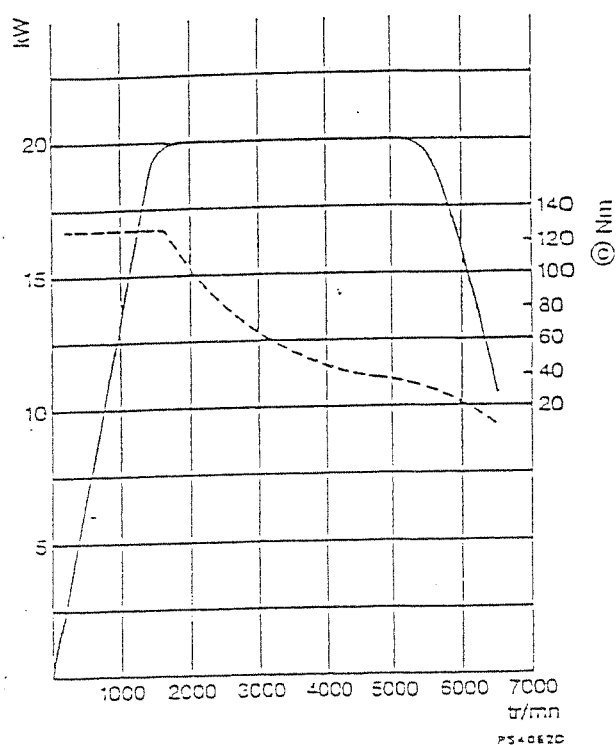
Max effekt: 20Kw. 1600-5500 omdr.

Max moment: 127mN 0-1600 omdr.

Max omdrejninger: 6700 omdr.

Max sikret til: 8000 omdr.

Her til højre er vist effekt og moment kurver.



PS-0620

Batterier.

Bilen er udstyret med 20 stk. 6volt batterier af nikkel-cadmium typen. Batterierne er monteret i serie både elektrisk og hvad angår væsker. Efterfyldning med elektrolyt sker fra motorrummet, ligesom batteriernes kølevæskebeholder og vandpumpe også er placeret i motorrummet.

Ved efterfyldning af elektrolyt, skal batterierne være fuldt opladet.

Opladning af batterier:

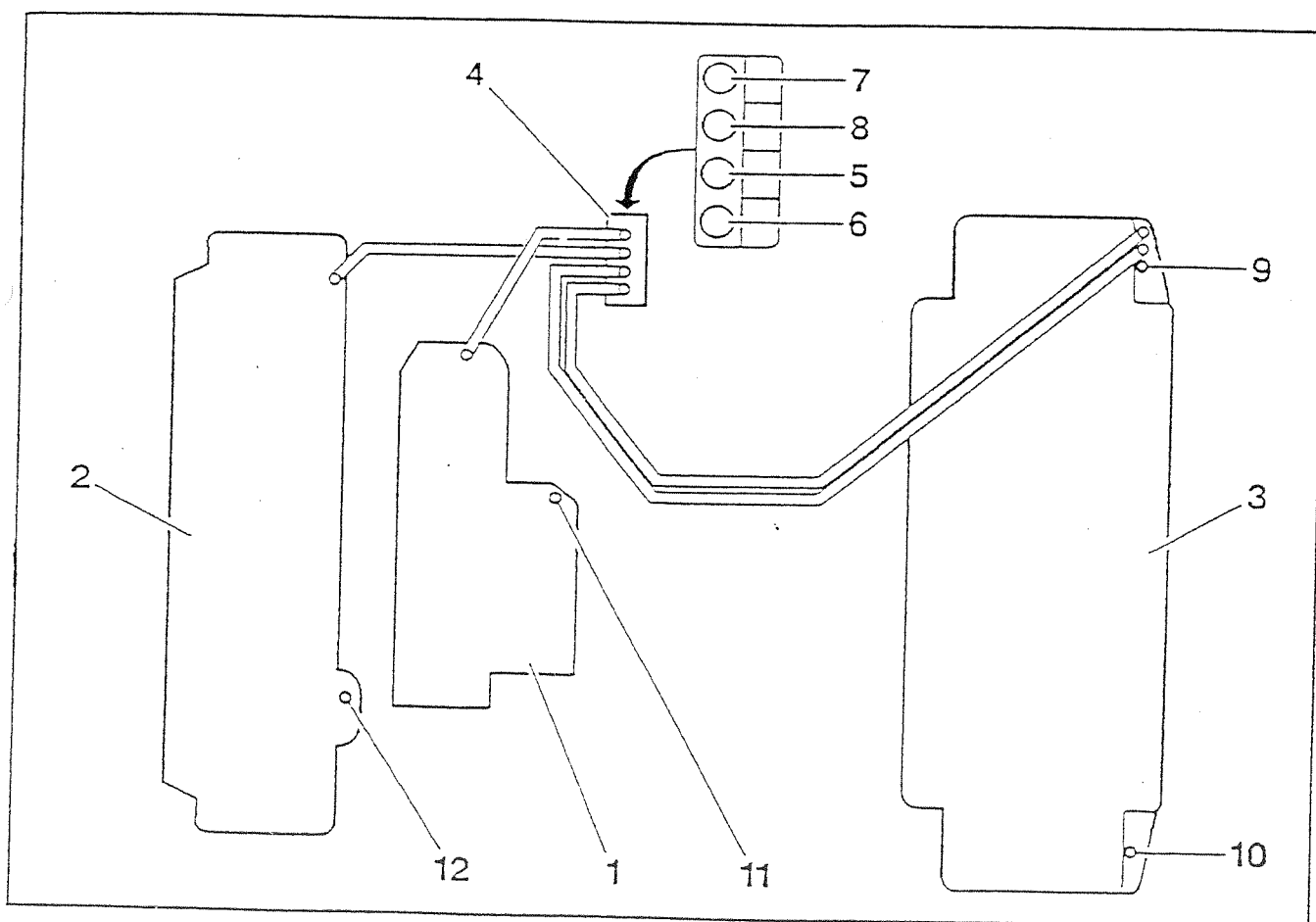
Batterierne oplades normalt af brugeren, ved 230v. stikkontakt. Det er vigtigt for batteriernes levetid og ydeevne, at de aflades 100% min. hver 5. gang, og at de oplades 100% hver gang.

Vedligeholdelses opladning foretages af værkstedet i forbindelse med service, denne opladning foretages for at få udlignet evt. trægheder i batterierne.

Initialisations opladning foretages ligeledes af værkstedet, ved hjælp af Elit-testeren, denne opladning foretages efter udskiftning af batterier eller computer.

Udlignings opladning, foretages også ved hjælp af Elit-testeren, denne opladning bruges ved fejl på batterierne, for at fastslå om udskiftning er nødvendig

Neden for er vist de 3 batterikasser, nr.3 med 11 batterier, nr. 2 med 6 batterier og nr. 1 med 3 batterier. Kasse nr. 3 er placeret under bagerum, nr. 2 nederst i motorrum og nr. 1 over motoren i motorrummet.

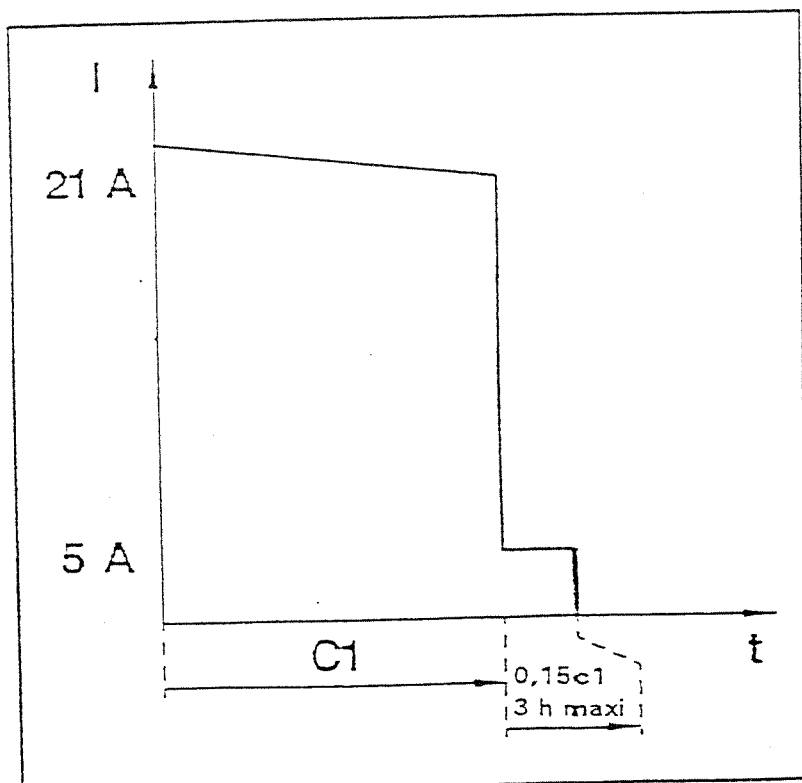


Bilens indbyggede lader.

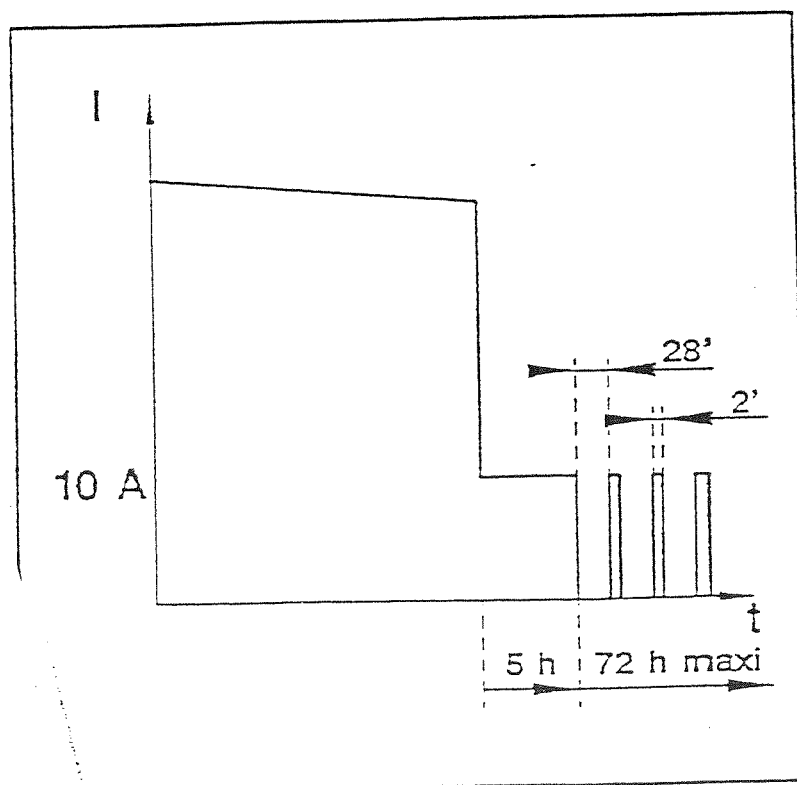
Bilens batterilader har flere lade typer. Normal-ladning, vedligeholdelses-ladning, initialisations-ladning, og udlignings-ladning.

Her er vist skema for normal-ladning, det er den ladetype brugeren foretager ved at sætte bilen til 230v.

Batterierne oplades med 20A, til batterispændingen har nået normspændingen, herefter lades der en kort periode med 5A.



Her er vist skema for vedligeholdelses-ladning, denne ladetype kan ikke vælges af brugeren, da vedligeholdelses-ladningen kun kan startes med Elit-testeren. Denne ladetype benyttes i forbindelse med efterfyldning af vand på drivbatterierne.



Sikkerhed ved arbejde på/med elbiler.

Når der arbejdes på Citroën elbiler, er det på grund af den høje spænding og de store strømstyrke, nogle sikkerheds regler der skal overholdes. Undlades dette kan det medføre risiko for skader med varige men. Det er således vigtigt at værksteds personalet er informeret og korrekt uddannet.

Det er ligeledes meget vigtigt, at kunden og/eller vejhjælpspersonel, ved et eventuelt havari følger instruktionsbogen nøje, når elbilen bugseres.

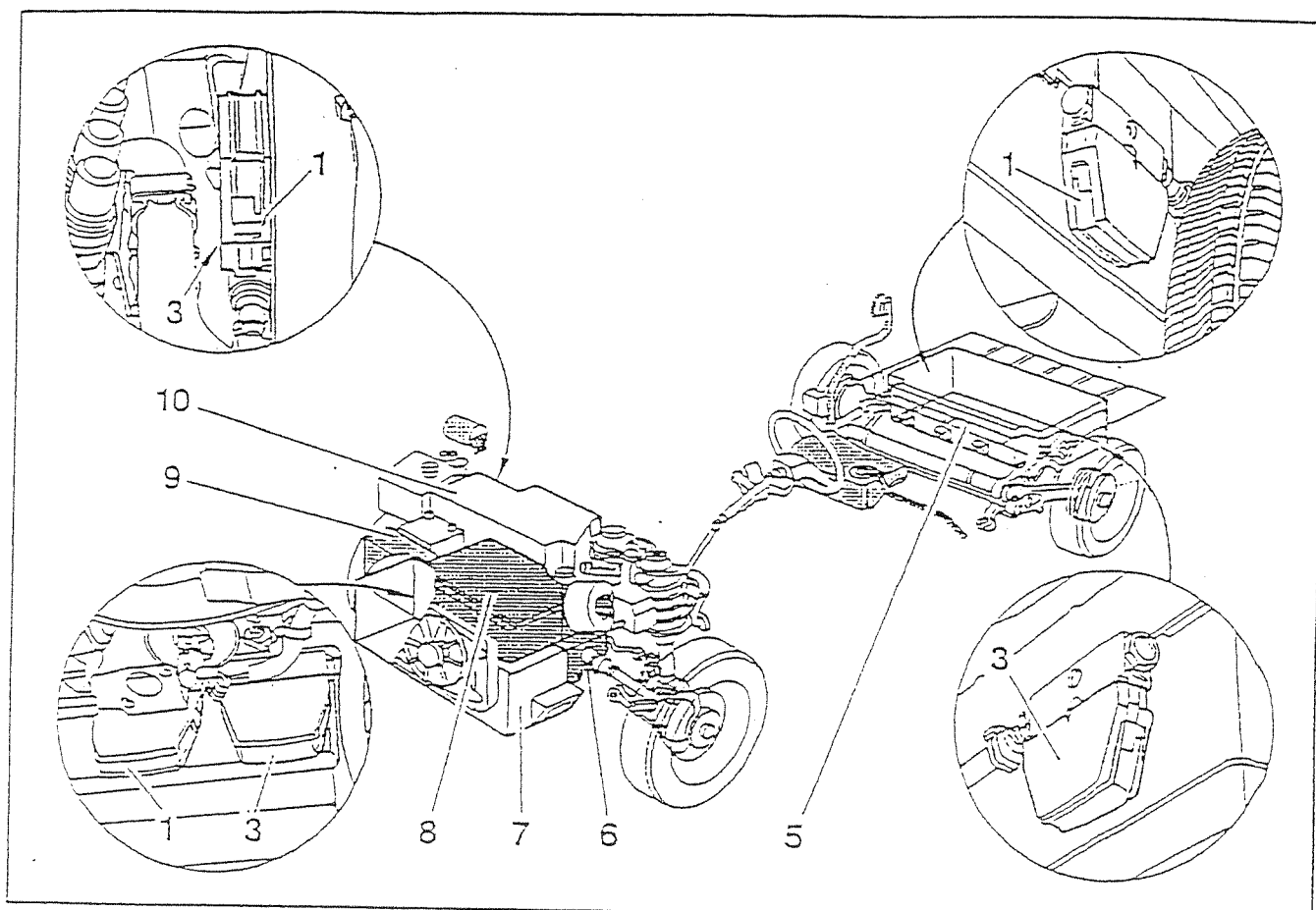
For værksteds arbejde er reglerne i enkelthed;

1. Søg altid dokumentation, og vær korrekt informeret inden reparationen begyndes.
2. Vær altid korrekt påklædt, og brug altid det rigtige værktøj.
3. Sørg altid for at kolleger er orienteret om hvilket arbejde der pågår, og at arbejdspladsen er korrekt for det pågældende arbejde.
4. Overtag aldrig et af en anden begyndt arbejde.

Her under er vist placering af HS. sikringer og shunts.

Hvis der skal udføres elektrisk arbejde på bilen, eller ved havari, skal sikringer og shunts udtages. Ved udtagning af disse, skal der benyttes godkendte hansker og briller.

Ved udskiftning af sikringer skal alle 3 sikringer udskiftes samtidig.



Sikkerheds regler for arbejde/indgreb på de elektriske installationer på elbiler.

Når der arbejdes på Citroën Elbiler, er der på grund af den høje spænding og den store strømstyrke, nogle sikkerheds regler der skal følges. Undlades dette kan det medføre risiko for skader med varige men.

Menneske kroppen er ikke helt ubeskyttet overfor div. el risici. Det er dog muligt at minimere denne risiko, og opnå maksimal sikkerhed ved at følge nedenstående regler.

Arbejds opgaver som er omfattet af disse regler:

- Alle reparationer med forbindelse til det elektriske system.
- Til og fra kobling af batterier, (også 12 volts batteri)
- Reparation el. udskiftning af elektriske komponenter.
- Vedligeholdelses reparationer, såsom rensning af poler og forbindelser, niveau kontrol og efterfyldning af væsker.
- Ved reparationer hvor det er nødvendigt at flytte eller af/på monterer elektriske komponenter.
- Ved udmåling og kontrol af systemer med fejl.
- Biler med skade eller elektrisk havari.

Faren ved elektrisk stød:

SPÆNDING	24 VOLT	48 VOLT	120 VOLT	160 VOLT
Forbrænding		Tilkald læge	Tilkald læge	Dødelig
Elektrisk stød			Tilkald læge	Dødelig
Gnistoverslag	Tilkald læge	Hospital	Hospital	Dødelig
Ekspllosion	Tilkald læge	Hospital	Hospital	Dødelig

Uddrag af sikkerhedsregler:

1. Beklædning:

- Beskyttelses briller (med beskyttelse mod UV. stråler.)
- Isolerede hansker (kl. BT). Beskyttelseshandsker (silikone behandlet skind)
- Arbejdstøj af et ikke brandbart materiale.
- Arbejdstøjet skal være uden metal genstande (lynlåse, knapper, etc.)
- Arbejdstøjet skal være lang ærmet, (arme og ben skal være helt dækket).
- Sikkerhedssko.
- Der må ikke bæres briller med metal stel.
- Der må ikke anvendes kontaktlinser.
- Der må ikke bæres armbåndsur, armbånd, halskæde, fingerringe.
- Fugtigt arbejdstøj og/eller fodtøj må aldrig forekomme.
- Arbejdstøj af polyester, polyamid, og akryl, må aldrig forekomme.

2. Arbejdspladsen:

- Skal være ryddelig, godt belyst, samt godt ventileret.
- Plads forholdene skal være gode.
- Gulvet skal være tørt.
- Hvis pladsen forlades skal denne mærkes med advarsels skilte.
- Der skal være det fornødne sikkerheds udstyr, pulverslukkere samt synlig og let tilgængelig sandbakke.
- Mindst en person på værkstedet skal være istand til at yde førstehjælp, samt hjerte massage.
- Der må ikke ryges.

3. Værktøj:

- Brug altid det i manualen anbefalede værktøj.
- Der skal anvendes godkendt isoleret værktøj (min. 1000 v).
- Måleinstrumenter skal være godkendte og isolerede (min. 1000 v).
- Værktøjet skal altid være i perfekt stand.

4. Ved reparation:

- Planlæg reparationen.
- Sørg altid for at have den nødvendige og korrekte dokumentation.
- Informer omkring værende kolleger.
- Vær bevidst om faremomentet.
- Handsker kontrolleres for huller hver gang.
- Værktøjet kontrolleres hver gang, (måleledninger og instrumenter for isolation).
- Værktøjet tælles før og efter reparationen.
- Overtag aldrig et af en anden påbegyndt reparation.

I NEDENSTÅENDE SITUATIONER ER DER FARE TILSTEDE

	INDGREB	STED	FARE
Vejhjælp (Falckmand)	Når drivbatteriet fra kobles	På vejen	Gnistdannelse Eksplosion
Mekaniker	Når drivbatteriet fra el. tilkobles	På værkstedet ved prøvekørsel	Gnistdannelse Eksplosion Elektrolyse
Pladesmed	Ved pladearbejde	På værkstedet	Ingen fare batteriet skal være frakoblet
Elektriker	Ved diagnosticering med spænding tilkoblet	På værkstedet ved prøvekørsel	Gnistdannelse Eksplosion Elektrolyse
Bruger (Sælger)	Daglig brug	På vejen	Ingen fare

Klargøring og levering af Saxo *Electrique*.

1. *Kontroller bilens særlige tilbehør. (Ladekabel, lappe-flaske, mappe med instruktionsbog, servicehæfte osv.).*
2. *Foretag en vedligeholdelses opladning. (vha. ELIT testeren foretages en særlig opladning).*
Vigtigt ! Vask aldrig bilen når den oplades, eller er tilsluttet 230V.
3. *Udfør nyvognsklargøring (se bilag).*
4. *Påfyld benzin og afprøv varmesystemet.*
5. *Kontroller div. funktioner i kabinen, og prøvekør bilen.*
(Vær opmærksom på bilens ydeevne, og støjniveau).
6. *Før levering til kunden kontrolleres det, at drivbatteriet er 100% opladet.*
7. *Kunden forklares og vises de særlige forhold omkring opladning, samt den mest fordelagtige brug af batterierne.*
(Ladekablets forbindelse til bilen. Klap over ladestikket og kontrol lampers funktion).
(Stikkontakt min. 16A. Godt ventileret plads for ladning. Lade-intervaller osv.).
8. *I vognen forklares kunden de særlige detaljer ved kørsel i el-bil.*
(Valg af kørselretning frem og bak. Alm. kørsel og motorbremsning. Div. forhold som kan indvirke på bilens aktionsradius, samt regler i forbindelse med evt. bugsering).

Sikkerhedsregler der skal overholdes af kunde og forhandler.

1. *Vask aldrig bilen samtidig med at den oplades, eller er tilsluttet 230V.*
2. *Tilslut aldrig tændingen, når bilen er tilsluttet 230V.*
3. *Bilens 12V batteri må aldrig frakobles eller oplades, mens drivbatteriet er tilsluttet.*
4. *Bilen må kun løftes ved de markerede løftepunkter.*

☒ -felterne afkrydses for udført

V.i.N nr.: _____

Klargjort d. _____

- GENERELT

Monter antennenepisken.

Kontroller:

- ☐ -at de forskellings nøgler fungerer
- ☐ -at centrallåsesystemet fungerer
- ☐ -at dørene åbner/lukker korrekt

2 - INDE I KABINEN

Kontroller følgende funktioner:

- ☐ -instrumenter og kontrollamper i instrumentbord
- ☐ -bilradio (*)
- ☐ -sidespejle og bakspejl
- ☐ -lys i kabine
- ☐ -vinduesvisker/vinduesvasker
- ☐ -advarselshorn (bipper, signal for advarsel til fodgængere)
- ☐ -sikkerhedsseler

Indstil uret korrekt.

Spraydåse til midlertidig dækreparation (under højre forsæde).

Træk i hjelmåbningsmekanismen

3 - UNDER MOTORHJELMEN

Kontroller at sikkerhedskrogen fungerer korrekt.

Kontroller polskoernes tilspænding (12 V. batteri).

Kontroller niveau:

- ☐ -kølevæske på drivbatteri
- ☐ -bremsevæske
- ☐ -sprinklervæske

- ☐ -væske til varmeanlæg

Kontroller:

- ☐ -om de elektriske ledningsbundter er placeret korrekt
 - ☐ -slangernes tilstand
- Elit-lesteren tilkobles stikket i kabinen eller i motorrummet.

Kontroller:

- ☐ -12 V batteriets ladetilstand
- ☐ -at kontrollamperne i instrumentbordet tænder
- ☐ -lygternes funktion: baklys, havariblink, stoplygter
- ☐ -funktion af motorventilator
- ☐ -funktion af kølerventilator

4- BAGAGERUM

Servostyring: kontroller olieniveaue.

5 - VOGNENS YDERSIDE

Kontroller:

- ☐ -karrosseriets tilstand
 - ☐ -lakeringens tilstand
 - ☐ -lygternes funktion
 - ☐ -dæk: type, tilstand og tryk
 - ☐ -hjulenes tilspænding
- Hjulkaablerne monteres.

6- AFPRØVNING PÅ LANDEVEJ

ELLER I PRØVEBÆNK

Kontroller følgende funktioner:

- ☐ -hovedbremse

- ☐ -parkeringsbremse
- ☐ -speeder
- ☐ -styreløj
- ☐ -speedometer
- ☐ -økonometer
- ☐ -varmeanlæg med tilhørende betjeningsgreb

Kontroller vognens

køreegenskaber/adfærd.

Undersøg vognen for unormal støj.

Kontroller om lydalarmer virker ved åbning af højre fordør.

7 - EFTER AFPRØVNING

Kontroller om der evt. findes fejlkoder registreret af computeren.

Forlygternes justering samt greb til manuel lygtejustering.

8 - UNDER VOGNEN

Kontroller:

- ☐ -manchetter på bære- og styrekugler samt kandaner
- ☐ -kabelskinnen/-bakken
- ☐ -om rør/slanger er tætte

9 - INDE I KABINEN

Fjern beskyttelsesmateriale inde i vognen.

Kontroller om indtrækket er i orden.

Kontroller om div. mekanismer til sædejustering fungerer korrekt.