

Februar 1959.

JERNBANESKOLEN

S T A T S B A N E R N E S

=====

DIESELELEKTRISKE MOTORVOGNE og MOTORLOKOMOTIVER.

=====

Afsnit I: Beskrivelse af apparaterne samt
pasning og vedligeholdelse.

-----oooOooo-----

Februar 1959.

JERNBANESKOLEN

S T A T S B A N E R N E S

=====

DIESELELEKTRISKE MOTORVOGNE og MOTORLOKOMOTIVER.

=====

Afsnit I: Beskrivelse af apparaterne samt
pasning og vedligeholdelse.

-----oooOooo-----

I N D H O L D S F O R T E G N E L S E .

Indledende bemærkninger	side	1
Beskrivelse af apparaterne og deres virkemåde:		
Gruppe A: Hovedmaskineri	-	7
- B: Hjælpedynamoen og batteriet ...	-	15
- C: Hjælpemaskineri	-	18
- D: Styling af dieselmotoren	-	19
- E: Lysinstallationen	-	21
- F: Signal- og sikkerhedsudrustning	-	22
- G: Varmeanlæg	se særlig instruks	
Beskrivelse af enkelte apparater	side	23
Særlige apparater på enkelte vogntyper	-	26
Skematisk oversigt	-	28
Pasning og vedligeholdelse af det elektriske anlæg	-	29

Indledende bemærkninger:

=====

Fire vigtige elektriske love.

For et lukket kredsløb gælder:

- I. Strømstyrken vokser, når den drivende spænding forøges, og når modstanden i kredsen formindskes.

$$\text{(Ohms lov: Amp} = \frac{\text{Volt}}{\text{Ohm.}} \text{)}$$

For en dynamo gælder følgende regler:

- II. Den inducerede (eller drivende) spænding, som frembringes af maskinen, vokser med omdrejningstallet og med styrken af magnetfeltet.
- III. Magnetfeltets styrke vokser, når strømstyrken i magnetviklingerne forøges, indtil jernet i magnetstellet er mættet med magnetisme. Yderligere afhænger magnetfeltets styrke af antallet af vindinger om magneterne.

For en elektromotor gælder de samme to regler, ved den inducerede spænding må her blot forstås den såkaldte inducerede modspænding. Endelig gælder:

- IV. Motorens drejningsmoment vokser, når strømmen i ankeret forøges, og når magnetfeltet gøres stærkere.

Almindeligt om
togfremførelse.

Til togfremførelse kræves meget stor kraft under igangsætning og ved kørsel på store stigninger. Ved kørsel på flad bane er den nødvendige trækraft derimod ikke så stor; men til gengæld ønsker man så at kunne udnytte den til rådighed stående maskinkraft til opnåelse af stor hastighed.

Damplokomotivet.

Maskinens ydelse er bestemt ved den mængde damp, målt i kg pr. time, som kedlen kan præstere. I cylindrene og gangtøjet, den egentlige dampmaskine, omsættes dampens energi (arbejdsevne) til mekanisk arbejde: Køres der med stor fyldning, bliver middeltrykket i cylindrene og dermed trækraften stor; men da der bruges meget damp under hvert stempelslag, kan kedlen kun fylde cylindrene, forholdsvis få gange i hvert sekund, og togets hastighed bliver derfor ringe.

Omvendt må man, såfremt der skal køres hurtigt, hvilket vil sige, at cylindrene skal fyldes mange gange i hvert sekund, trække styringen tilbage, d.v.s. gøre fyldningen mindre. Middeltrykket og dermed trækraften vil derigennem formindskes tilsvarende.

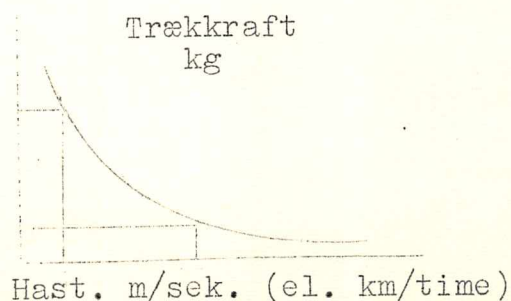
Trækraftkurven.

Lokomotivets arbejdsydelse er hele tiden bestemt ved:

$$\text{Arbejdsydelse} = \text{trækraft} \times \text{hastighed}$$

$$\text{kg m pr.sek.} = \text{kg} \times \text{m pr.sek.}$$

Den bedste udnyttelse af maskineriet fås, når man hele tiden aftager den fulde arbejdsydelse, hvilket som ovenfor anført kan ske med: stor trækraft, lille hastighed eller lille trækraft, stor hastighed. Denne sammenhæng kan fremstilles i den såkaldte trækraftkurve, se nedenfor:



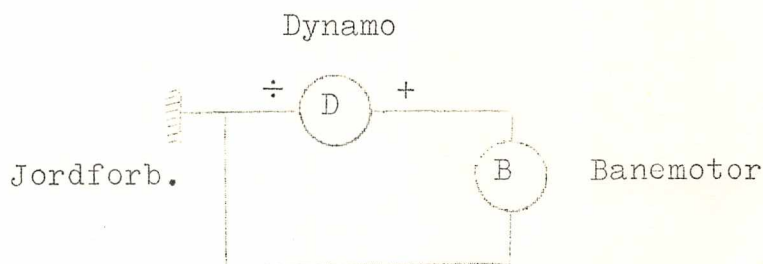
Motorloko.
(el. -vogn).

I motorkøretøjerne er kraftmaskinen en forbrændingsmotor, benzin- eller diesel-. En sådan maskine skal for at afgive fuld effekt (arbejdsydelse) løbe med fuldt omdrejningstal. Det er derfor nødvendigt at anvende en særlig transmission (tandhjulsgeare, væskegeare (Voith) eller elektrisk transmission) for at kunne udnytte motorens fulde effekt ved lave hastigheder.

(Ved damplokomotivet kan man betragte kedlen som den egentlige kraftmaskine og selve dampmaskinen som transmission).

Elektrisk
transmission.

Den elektriske transmission består af en dynamo og en elektromotor forbundet som vist nedenfor:



Spændingen, den elektromotoriske kraft, der driver strømmen gennem kredsen, frembringes af dynamoen, der direkte koblet til dieselmotoren trækkes rundt af denne. Den altovervejende del af modstanden i kredsløbet ydes af banemotoren, der, så snart den begynder at løbe rundt, vil frembringe en modelektromotorisk kraft eller modspænding.

Under igangsætning, hvor stor trækraft er nødvendig, skal banemotorens drejningsmoment være stort, d.v.s. der skal drives en kraftig strøm gennem motoren. Da denne står helt stille eller kun løber ganske langsomt, vil dens modspænding være lav, og der kan følgelig med en lille spænding på dynamoen drives en stor strøm gennem banemotoren.

Den største strøm, som banemotorerne skal kunne optage, afhænger af adhæsionsvægten, d.v.s. hjultrykket på det af banemotoren drevne hjulsæt, samt af

friktionen, gnidningen mellem skinne og hjul, strømmen, der jo igen bestemmer drejningsmomentet, må nemlig ikke blive så stor, at hjulene spiller på skinnerne.

Efterhånden som vognen kommer op i fart, og banemotoren samtidig løber hurtigere, vil dens modspænding vokse. For stadig at få drevet den størst mulige strøm gennem motoren, er det derfor nødvendigt at forhøje dynamoens spænding.

Når dynamoen ved en forøvrigt ret lav hastighed er nået op på fuld effekt:

$$\text{Effekt} = \text{strøm} \times \text{spænding}$$

$$\text{Watt} = \text{amp} \times \text{volt},$$

kan strømmen gennem banemotoren ikke længere holdes på maks.-værdien. Ved stigende hastighed skal vognen og dermed banemotorerne løbe hurtigere; dynamoens spænding må derfor forhøjes, men da belastningen ikke kan forøges, betyder det, at strømstyrken må falde (amp x volt = watt (fuld belastning)).

Når hoveddynamoens spænding er reguleret op til sin højeste værdi, og man således ikke ad denne vej kan drive mere strøm gennem banemotorerne, anvendes feltsvækning.

Når banemotorens felt svækkes, bliver den af banemotoren ydede modspænding nedsat, således at hoveddynamoen er i stand til at drive en kraftigere strøm gennem banemotorens anker. Banemotoren vil nu trække stærkere, idet dens drejningsmoment forøges, og vognens og dermed også banemotorens hastighed vil efterhånden stige. Samtidig vil imidlertid den af banemotoren ydede modspænding vokse, medens strømmen aftager tilsvarende. Skal strømmen påny bringes til at vokse, må der anvendes yderligere feltsvækning, der dog af rent konstruktive grunde ikke kan drives videre end omkring 50 procent.

På de automatisk regulerede vogne forøges banemotorens drejningsmoment ikke ved feltsvækningen, idet

banemotoren omsætter samme effekt (165 kW) til trækraft umiddelbart før og efter feltsvækningen (se diagram mellem siderne 5 og 6).

Reguleringen.

For at kunne regulere trækraften og derigennem vognens hastighed, må man, således som det er beskrevet ovenfor, være i stand til at variere strømstyrken gennem banemotoren.

Dette sker gennem regulering af hoveddynamoens spænding. Denne regulering foregår atter på to forskellige måder:

- 1) Ændring af dieselmotorens og derigennem hoveddynamoens omdrejningstal,
- 2) Ændring af hoveddynamoens magnetisering.

Kan man ikke mere anvende spændingsregulering, benyttes som ovenfor beskrevet feltsvækning.

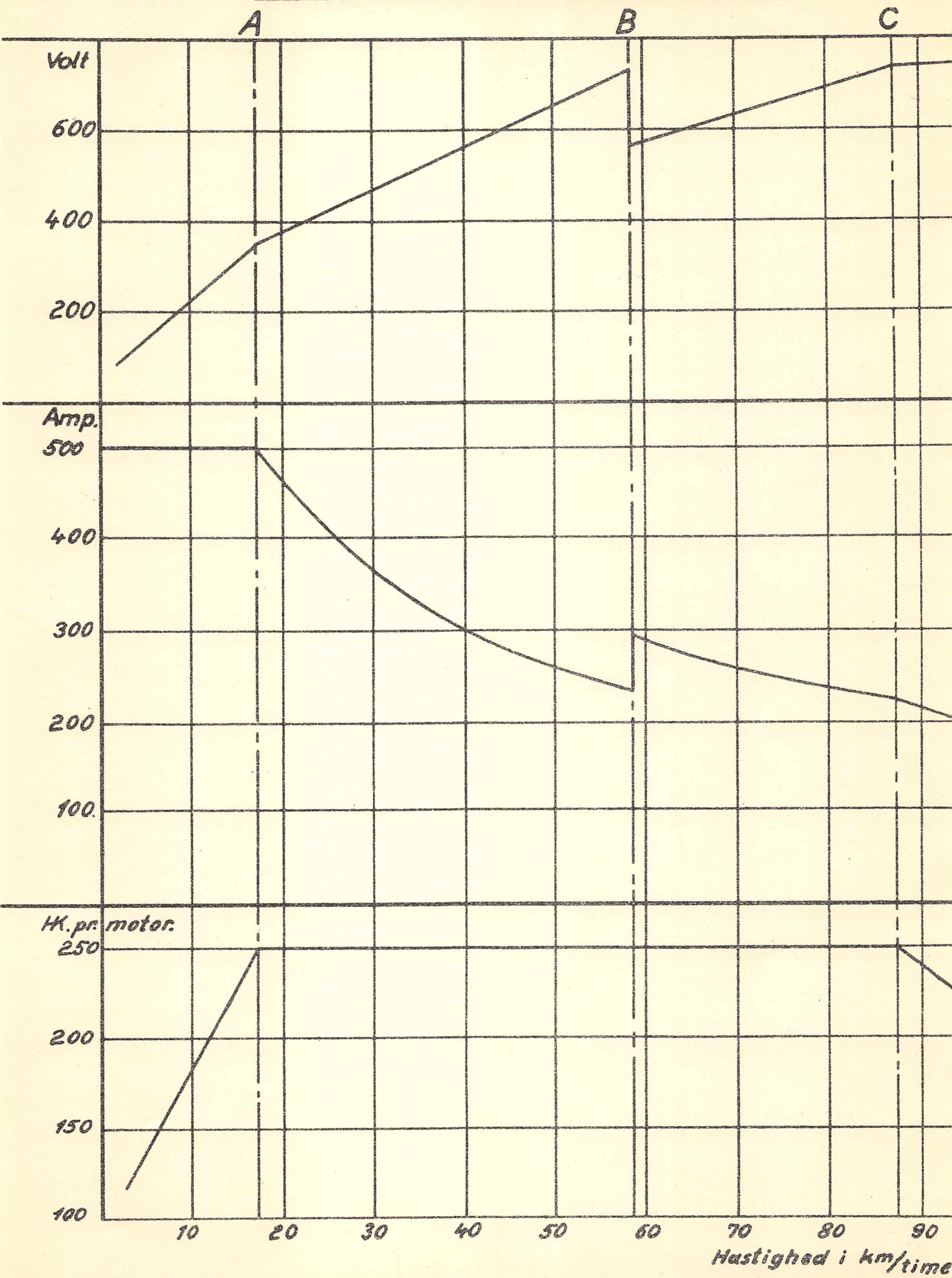
På vedlagte bilag er tegnet kurver for spænding, strøm og effekt (HK) gældende for en MO-vogn. Allerede ved en hastighed af ca. 17 km/time, punkt "A", kan maskineriet udnyttes fuldtud. På stykket fra "A" til "C" falder strømmen, medens spændingen stiger, således at effekten (HK) stadig er den samme. Knækket på spændings- og strømkurven ved "B" angiver, at her - altså ved ca. 60 km/time - går feltsvækningen ind.

Når spændingen samtidig falder, skyldes det, at reguleringsmotoren (se side 24) sørger for, at belastningen ikke overstiger den fastsatte maksimalværdi. Var dette ikke tilfældet, ville man have en maksimal spænding (ca. 650 volt) samtidig med en strømstyrke større end ca. 240 amp., (værdien lige inden feltsvækningen går ind), men dette ville jo betyde, at maskineriet blev overbelastet.



Strømskemaet.

Strømskemaet viser, hvilke maskiner, apparater m.v., der er anbragt i vognen, samt hvorledes disse dele er indbyrdes elektrisk forbundet. Derimod kan man slet ikke på skemaet se, hvor i vognen de forskel-








Dieselelekt. vogn litra Mo (2x250HK.)



lige apparater er anbragt, ja, man kan ikke engang slutte, at to apparater, der er anbragt i nærheden af hinanden på skemaet, i virkeligheden må være anbragt på samme plads i vognen.

De elektriske ledninger er tegnet som tykkere eller tyndere linier; en stiptet linie (---) betyder en forbindelse til stel (jord). To krydsende ledninger  er ikke i ledende elektrisk forbindelse med hinanden, med mindre der i krydsningspunktet er angivet en lille cirkel 

De øvrige vigtigere signaturer er angivet nedenfor:

	Magnetspole
	Fast modstand
	Regulerbar modstand
	Sikring
	Lampe
	Akkumulatorbatteri
	Elektrisk motor eller dynamo (ankeret)

For at lette oversigten er skemaet inddelt i følgende grupper:

- Gruppe A: Hovedmaskineri
- B: Hjælpedynamo og batteri
- C: Hjælpemaskineri
- D: Styling og regulering af dieselmotoren
- E: Lysinstallation
- F: Signal- og sikkerhedsudrustning
- G: Kedelanlæg,

således at maskiner, apparater o.l. betegnes med et stort bogstav med tilhørende nummer, f.eks. "A 07" (reguleringskontroller), medens ledninger altid angives med små bogstaver, f.eks. "b 1". Samme apparat

eller ledning vil altid have samme betegnelse på de forskellige strømskemaer, hvorved oversigten lettes betydelig.

Beskrivelse af apparaterne og deres virkemåde.

Gruppe A: Hovedmaskineri.

A 01 Hoveddynamo er en jævnstrømsshuntmaskine, der trækkes af dieselmotoren og er direkte koblet til denne. Hoveddynamoen kan være enten selvmagnetiserende eller fremmedmagnetiseret; i sidste tilfælde er det hjælpedynamo (B 01), der leverer magnetiseringsstrømmen. Denne passerer reguleringsmodstanden (A 10), der kan ud- og indskydes i kredsløbet, hvorved magnetiseringsstrømmens styrke og dermed hoveddynamoens spænding kan ændres.

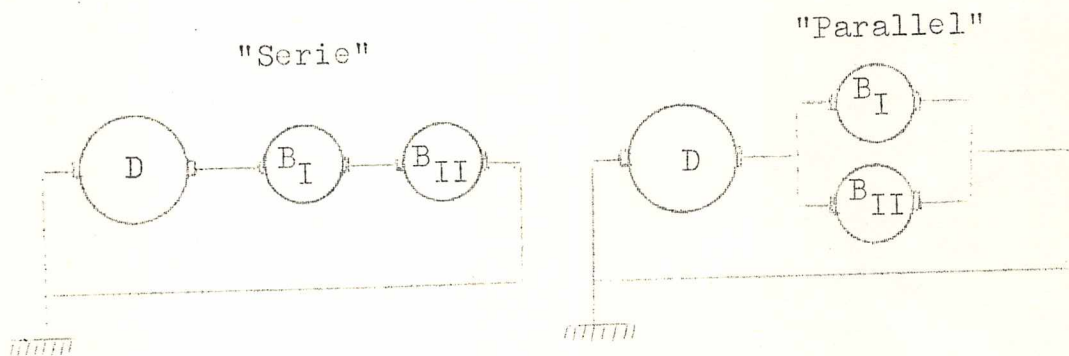
Ved startning af dieselmotoren benytter man hoveddynamo som motor, idet den nødvendige strøm tages fra batteriet. Af den grund er hoveddynamo forsynet med en særlig magnetiseringsvikling, den såkaldte startvikling, der altid er udført som en serievikling.

A 02 Banemotorerne er udført som seriemaskiner. De hviler i to bæreløjer på hjulakslen og er endvidere fjedrende op- hængt i bogierammen.

Kraftoverføringen fra banemotor til hjulaksel sker gennem en tandhjulsudveksling, hvor det lille hjul, drevet, sidder på motorakslen og det store hjul på vognakslen. Udenom tandhjulene er anbragt en

støvtæt, lukket tandhjulskasse, der er fyldt med et særligt smøremiddel (Crater Compound).

På de køretøjer, hvor der er to banemotorer for hver dynamo, kan man i reglen forbinde disse to motorer enten i "serie" eller i "parallel". Forbindelserne mellem motorerne og forholdet mellem strøm og spænding fremgår af nedenstående figurer med tilhørende tabel:



	Strøm	Spænding	Effekt	
Dynamo	400 amp.	550 volt	220 kW	"Serie"
Banemotor	400 amp.	275 volt	110 kW	
Dynamo	400 amp.	550 volt	220 kW	"Parallel"
Banemotor	200 amp.	550 volt	110 kW	

Serie parallelkobling kan anvendes med fordel under igangsætning, såfremt dynamoen ikke er i stand til at levere den størst tilladte strøm til banemotorerne, når disse er parallelkoblet. Så snart man er oppe på maksimal spænding på generatoren, må der kobles om til "parallel", idet kontrolløren dog først må drejes på "nul" eller "tomgang", således at forbindelsen mellem dynamo og banemotor er afbrudt under omkoblingen.

For samme banemotorstrøm er strømmen i dynamoen kun halvt så stor ved "seriekobling" som ved "parallelkobling", og opvarmningen af dynamoen vil derfor blive betydelig mindre. Man anvender derfor underti-

den "serie"- "parallel"-kobling alene af hensyn til generatoren, hvis størrelse bl.a. afhænger af opvarmningsforholdene, selv om man ikke trækraftmæssig har nogen fordel af et sådant arrangement.

På de vogntyper, hvor der er lige mange dynamoer og banemotorer, er hver banemotor direkte forbundet med en dynamo, således at der her ikke er nogen omskiftning mellem "serie" og "parallel".

Når en motorvogn skal køre i den modsatte retning, skal omløbsretningen for banemotorerne ændres. Da dieselmotor og hoveddynamo stadig løber samme vej, og derfor strømretningen fra dynamoen er uforandret, sker dette ved at omkoble forbindelsen mellem ankeret og feltet i banemotoren, således at strømretningen i ankeret bliver uforandret, medens strømretningen i feltet vendes, således som vist på nedenstående skitse:



I almindelighed gælder, at man kan ændre omløbsretningen for en elektrisk maskine ved at vende strømmen enten i feltet eller i ankeret.

Vender man strømmen i anker og felt på engang, bliver omløbsretningen derimod uforandret.

A 03 Banemotor- afbryderen

er en afbryder med hovedkontakter, hjælpekontakter, gnistkontakter og endvidere forsynet med en blæsepoles, der ved afbrydning frembringer et kraftigt magnetfelt til slukning af afbrydningsgnisten. Indkoblingen sker ved hjælp af en magnetpoles, udkoblingen ved hjælp af en fjeder, der træder i virksomhed, når strømmen til indkoblingsspole afbrydes.

A 04 Maksimal-
relæet

fører hovedstrømmen fra dynamo over banemotorafbryder til banemotor igennem sin spole i få tykke vindinger, medens holdestrømmen for magnetiseringsafbryderen (A 31) er ført over kontakten. Ved hjælp af en fjeder holdes kontakten sluttet, så længe hovedstrømmen ligger under den indstillede værdi, men afbrydes ved overbelastning eller kortslutning i banemotoren.

A 31 Magneti-
seringsafbry-
deren

er et relæ, som får strøm i det øjeblik A07 drejes op i stilling $\frac{1}{2}$.

Afbryderen har en hovedkontakt og 2 hjælpekon-
takter foruden gnistkontakter og blæsespole.

Over hovedkontakten føres magnetiseringsstrømmen til hoveddynamoen (fra hjælpedynamoen over sikringen A 32).

Den ene hjælpekontakt (den underste) fører indkob-
lingsstrømmen til spolen i banemotorafbryderen A 03 (fra A 08 over låsekontakt på A 05).

Den anden hjælpekontakt (den øverste) fører holde-
strøm til selve A 31, når A 03 er gået ind, så længe der er forbindelse over manøvrestrømsudkobleren A 82.

A 07 og A 08
Hovedkontrol-
leren

består af 2 dele:

Reguleringskontrolleren A 07 og
Køreretningskontrolleren A 08.

Med reguleringskontrolleren udkobles trin for trin de enkelte modstandselementer i reguleringsmodstanden A 10, hvorved magnetiseringsstrømmen for hoveddynamoen forøges, og dennes spænding stiger. Når hele modstanden er udsendt, og dynamoen har nået sin højeste spænding, har man yderligere nogle stillinger (indtil 3), hvor man indkobler feltsvækningen.

Med køreretningskontrolleren indstilles til "frem" eller "bak", enten direkte eller ved betjening af A 05. For ældre vogne, hvor der findes omkobling mellem "serie" og "parallel" foregår denne omskiftning også i A 08.

På M-P, hvor der ikke er "serie" og "parallel", er køreretningsomskifteren samtidig hastighedsregulering fra dieselmotoren, idet man såvel i "frem" som i "bak" har 3 stillinger, hver svarende til sit omdrejningstal for dieselmotoren.

På M-O (M-K, M-S og M-B), hvor den endelige regulering foregår automatisk, er A 08 en ren køreretningskontroller, medens man på A 07 har regulering af såvel dieselmotorens hastigheder (stillingerne 1 og 4), overbelastning (stilling 5), regulering af hoveddynamoens magnetisering ved hjælp af A 10 (stilling 2 og 3) og eventuel feltsvækning (stilling 3-5).

På vogne med kun een dieselmotor foregår opstartning ved A 07 i stilling 1; stilling 2 er da tomgang, og første kørestilling bliver stilling 3.

På vogne med flere dieselmotorer er der særlige startkontrollere D 02 (se under D-gruppen) for at forhindre overbelastning af batteriet.

De to valser betjenes ved hjælp af håndtag, hvoraf håndtaget på A 07 sidder fast (håndhjul), medens håndtaget til A 08 er løst. Det kan kun aftages og påsættes, når A 08 står i nulstilling og skal efter reglementet medtages, når førerrummet forlades. De to valser er aflåsedede i forhold til hinanden, således at reguleringskontrolleren overhovedet ikke kan drejes, forinden køreretningskontrolleren er sat i den ene eller anden stilling. Når reguleringskontrolleren er drejet op, er så igen køreretningskontrolleren fastlåst, og kan først drejes tilbage til "nul", når også reguleringskontrolleren er stillet i "nul".

På M-P kan reguleringskontrolleren drejes frem og tilbage mellem sine 3 stillinger for de forskellige hastigheder af dieselmotoren - uafhængigt af A 07's stilling, men kan kun drejes tilbage til "nul" og eventuelt senere til modsat kørselsretning, når også A 07 står i "nul".

Omskiftningen af kørselsretningen foregår indirekte på de nyere vogne, idet man kun har manøvrestrøm i A 08. Selve omskiftningen foregår i en under vognen anbragt

A 05 Køreretningsomskifter

(i almindelighed kaldet "vendevalsen"), som er anbragt i apparatkassen under vognen. Omskiftningen foregår enten rent elektrisk (på M-P) eller ved hjælp af trykluft (på M-O- gruppen). Ved denne anordning undgår man de høje spændinger oppe i førerrummet og sparer de svære ledninger fra banemotorerne gennem hele vognen til begge førerrum.

A 05 er forsynet med låsekontakter, således at A 03 ikke kan indkobles, dersom A 05 ikke er gået helt i bund i den til A 08's stilling svarende position. Hvis omskiftningen ikke virker, kan den foretages med et håndtag anbragt på selve A 05 (på nyere vogne ført ud igennem siden af apparatkassen, men ellers anbragt inde på selve vendevalsen). Når der skal køres frem fra førerrum 1, skal håndtaget skubbes ind imod vognmidten.

A 10 Reguleringsmodstanden

består af en række serieforbundne modstande med ledningsudtagninger for hvert trin. Den er - som tidligere nævnt - indskudt i strømkredsen til hoveddynamoens magnetiseringsvikling, og ved drejning af håndtaget i reguleringskontrolleren (A 07) udskydes efterhånden de enkelte modstandstrin, hvorved magnetiseringsstrømmen forøges.

På M-P er forbindelserne til A 10 ført direkte op i A 07, medens reguleringen på M-O - gruppen foregår ved hjælp af 2 relæer A 37, som betjenes fra A 07 henholdsvis i stilling 2 og 3.

A 11 - A 13
Feltsvækningsafbryderne

får på M-P først strøm i stillingerne 10, 11 og 12, når hele A 10 er udskudt.

På M-O gruppen findes kun 1 feltsvækningsstilling, idet strømmen til spolen i A 11 er ført over kontakten i relæet A 39, hvis spole gennemløbes af magne-

tiseringsstrømmen for hoveddynamo. Når denne strøm når en vis værdi, sluttet relæets kontakt, og for så vidt A 07 på dette tidspunkt står i stilling 3, 4 eller 5, får man forbindelse over ledningen a 65 og kontakten i A 39 til spolen i A 11, hvorved feltsvækningen indtræder.

A 16 - A 18
Feltsvæknings-
modstandene,

der er indkoblede parallelt, således at en del af ankerstrømmen kan løbe igennem feltsvækningsmodstandene udenom feltet.

Princippet for feltsvækning fremgår af nedenstående skitse:

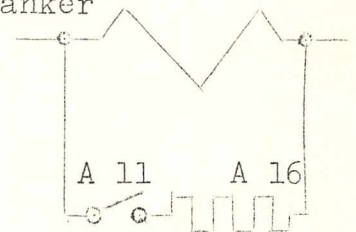
uden feltsvækning

med feltsvækning

fra anker



fra anker



Måleinstrumenter.

Til kontrol af igangsætning og hele systemets rigtige virkemåde har man i førerrummet på de fleste vogntyper monteret en række instrumenter:

A 26 Voltmeter

eventuelt med forlagsmodstand A 27 og sikring A 28,

A 29 Ampèremeter

med ampèremetershunt A 30.

Sikringer og
Afbrydere.

For at begrænse mulige fejl og kortslutninger til en så lille del af anlægget som muligt og for at kunne arbejde med reparationer uden at stoppe hele maskineriet er der i strømkredsene indskudt en del sikringer og afbrydere således:

A 32 Magnetise-
ringssikringen

for strømmen gennem reguleringsmodstanden A 10 og hoveddynamoens magnetiseringsvikling.

A 34 manøvrestrøms-
afbryderen og

for al manøvrestrøm, hvad enten denne tages
fra batteriet eller fra hjælpedynamoen.

A 35 Manøvrestrøms-
sikringen

Om Reguleringsmotoren A 41 og Manøvrestrømsudkobleren
A 82 følger beskrivelse senere.

A 85 Jordslut-
ningssikring.

Sikringen A 85 skal beskytte hoveddynamoerne mod ødelæggelser ved jordslutning inde i selve dynamoen eller på ledningsstykket mellem A 01 og A 04, altså kortslutninger, der ikke vil påvirke selve A 04, men den beskytter også banemotorerne mod yderligere ødelæggelse, efter at en opstået fejl har udløst A 04. Uden denne sikring vil A 04 straks gå ind igen, når overbelastningen er forsvundet, hver gang kontrolleren føres tilbage til 0 og derfra op igen. Når sikringen A 85 smelter, forsvinder ladestrømmen, og man kan ikke starte op igen.

Gruppe B: Hjælpedynamoen og batteriet.

=====

B 01 Hjælpedynamoen leverer den nødvendige strøm til

- 1) Magnetisering af hoveddynamo
- 2) Drift af alt hjælpemaskineri
- 3) Styring af de forskellige relæer og apparater
- 4) Belysning
- 5) Opladning af batteriet.

Den drives på forskellige måder, nemlig:

- a) ved hjælp af remtræk fra hoveddynamo (MP, MO og MS),
- b) direkte koblet til hoveddynamo (MB)

På vogne, hvor der er flere hoveddynamoer, er der også et tilsvarende antal hjælpedynamoer.

Man kan også anvende stationær opladning, d.v.s. opladning fra et fast ladeanlæg. Her skal lyset være slukket, ligesom en eventuel "nulafbryder", d.v.s. jordforbindelse fra batteriets negative pol, skal være afbrudt.

B 03 Akkumulatorbatteriet

i almindelighed et blybatteri med fortyndet svovlsyreopløsning, der tjener til følgende formål:

- 1) Start af dieselmotoren ved hjælp af hoveddynamo arbejdsende som motor,
- 2) Styrestrøm til manøvrering og drift af hjælpemaskineriet, så længe hjælpedynamo ikke er i drift,
- 3) Belysning af vognen, når maskineriet står stille,
- 4) Reserve til manøvrering under kørsel, ifald hjælpedynamo svigter.

Opladningen sker ved hjælp af hjælpedynamo (se omstående) over et særligt relæ, Laderelæet B 11, i forbindelse med Tilbagestrømsrelæet B 12, som af-

bryder en eventuel strøm fra batteriet til hjælpedynamo-
moen i det tilfælde, at hjælpedynamoens spænding synker
under batteriets.

Hjælpedynamoen er under starten fremmedmagnetise-
ret fra batteriet, men overtager senere selv sin magne-
tisering.

Reguleringen af hjælpedynamoens magnetisering
og derved dens spænding, der skal holdes indenfor
passende grænser (65 - 90 volt), sker ved hjælp af
modstande B 04 (en fast modstand) og B 05 (en variabel
modstand). Denne indstilles under prøvekørsel fra Cen-
tralværkstedet eller eventuelt fra depotet, men må ikke
betjenes af føreren.

Reguleringen foregår således, at der, når diesel-
motoren sættes op i omdrejningstal, indskydes en pas-
sende del af disse to modstande i magnetiseringskredsen.
På M-P foregår dette ved særlige kontakter i A 08, på
M-0 - gruppen ved hjælp af relæer B 06/1 og B 06/2, som
betjenes fra A 07 i stillingerne 1 og 4 ved ledningerne
b2 og b3.

B 11 Laderelæ-
et og

B 12 Tilbage-
strømsrelæet:

Tilbagestrømsrelæet har 2 spoler, en spændings-
spole og en strømspole. Til at begynde med er der kun
strøm i spændingsspolen, der er sat ind parallelt med
hjælpedynamoens anker. Når denne strøm er tilstrækkelig
stor, sluttet kontakten i tilbagestrømsrelæet, hvorved
en manøvrestrøm (ledningen d 1 fra A 08) sluttet til
spolen i laderelæet. Dettes kontakt slutter så lade-
strømkredsens tilbageløb til hjælpedynamoen gennem til-
bagestrømsrelæets strømspole. Hvis hjælpedynamoens
spænding synker under batteriets spænding, vil strømmen
i tilbagestrømsrelæets strømspole skifte retning, og
denne spole virker da sammen med en fjeder, således at
kontakten i tilbagestrømsrelæet afbrydes, hvorved lade-
relæet mister sin holdestrøm, falder ud og afbryder for
afladestrømmen.

Kontrollering af batteriets ladning og afladning foregår ved hjælp af et ampèremeter B 17, der er anbragt enten i førerrummet eller i maskinrummet, i forbindelse med en ampèremetershunt B 18.

På M-0 - gruppen findes yderligere i førerrummet 2 ampèremetre B 15, der viser strømmen fra hjælpedynamoen, dels over medkompounden og reguleringsmotorens felt, dels over modkompounden; men en del af denne strøm anvendes til manøvrestrøm og til selvmagnetiseringen af hjælpedynamoerne, således at kun overskuddet gør til batteriet.

Strømmen fra modkompounden er ført over relæet B 33 (relæ for ladning på 3. omdrejning), som er af den afbrydende type, således at man kun lader over medkompounden, når dieselmotoren kører på højeste omdrejning.

Spændingen på hjælpedynamoerne, batteriet og lysnettet måles ved hjælp af voltmeteret B 19 i forbindelse med omskifteren B 20, således at man skiftevis kan kontrollere de nævnte spændinger.

Selve batteriet er sikret ved hovedafbryderen B 13, som er anbragt nede på apparatkassen på vognens højre side og skal betjenes med kupénøgle i forbindelse med hovedsikringerne B 14. B 13 skal være åbnet eller B 14 udtaget ved arbejder på det elektriske anlæg, hvor der er mulighed for berøring og eventuel kortslutning.

For magnetisering af hjælpedynamoen findes magnetiseringsafbryderen B 28, som får strøm over D 02 sammen med D 04 ad ledningen d 12, hvadenten D 02 står i start eller drift, endvidere magnetiseringssikringen B 29.

På M-0 - gruppen er der yderligere indsat et kortslutningsrelæ B 34 (afbrydende type) imellem batteriets + og den store samleskinne b 1. Dette relæ er sluttet, når dieselmotorerne er standsede, og giver derved mulighed for drift af hjælpemaskineri (f.eks. kølevandspumpen) fra batteriet. Relæet afbrydes, når een af startekontrollerne D 02 stilles på drift (på lyntog dog først, når 2 af de 4 dieselmotorer er startet op).

Gruppe D: Styring af dieselmotoren.
=====

- D 01 Startafbry-
deren tjener til under starten at slutte strømmen fra batte-
riet til hoveddynamoen. Den har et sæt hovedkontakter,
som regel med gnistkontakter, blæsespole til gnist-
slukning og en magnetpole, der får strøm enten fra
startekontrolleren (D 02) eller over særlige kontak-
ter på reguleringskontrolleren (A 07) i dennes still-
ling 1.
- D 02 Startekon-
trolleren tjener til at slutte strømmen efterhånden til de for-
skellige startafbrydere for dieselmotorerne, således
at man ikke på engang kan starte mere end 1 diesel-
motor, da man ellers kan overbelaste og ødelægge bat-
teriet.
- D 03 Magnetven-
tilen for start findes kun på MP og tjener - i mangel af olieregule-
ringsventil som på MO - til hurtig fremføring af re-
gulatorens hastighedsstempel til tomgangsstilling.
- D 04 Magnetventi-
len for tomgang er den magnetventil, der giver den normale brændstof-
tilførsel på tomgang. Når strømmen til denne afbry-
des, ved at tidsrelæet F 03 falder, stopper diesel-
motoren.
- D 05, D 06
Magnetventilerne
for de højere ha-
stigheder regulerer dieselmotorens omdrejningstal. Forbindel-
serne **til** disse afbrydes, når A 03 falder, hvis der
sker en kraftig opbremsning eller overbelastning,
således at dieselmotoren går tilbage på tomgang.

D 09 Magnetventi- (findes kun på MO, MS og MB) danner stop for regula-
len for overbe- toren. Dette stop frigives, når kontrolleren drejes
lastning på stilling 5.

Betjeningen af disse ventiler sker ved de ældre vogne ved en særlig hastighedskontroller, D 17, på MP er betjeningen lagt over i køreretningskontrolleren, A 08, på MO og lyntog ligger betjeningen i reguleringskontrolleren, A 07. Til styring af dieselmotoren hører på enkelte vogntyper endvidere belastningsviser med kontaktapparat (D 12 og D 13), der får strøm over sikringen F 35 på M-P.

Gruppe E: Lysinstallationen.

=====

Lysregulatoren
E 41 på MP
E 45 på MO

tjener til at holde spændingen på lamperne inden for sådanne grænser, at de ikke brænder over, da spændingen på hjælpedynamoen, der leverer lysstrømmen, kan svinge mellem 65 og 90 volt.

De forskellige lysgrupper, såvel i vognen som i førerrum og maskinrum, indkobles ved hjælp af afbrydere, og strømkredsene er beskyttede mod fejl og kortslutninger ved hjælp af sikringer.

På MO, MK og lyntog er der en særlig lysomformer, E 41, med automatisk reguleringsystem og omskifter, hvorved man opnår en mere konstant spænding på lamperne end ved en almindelig lysregulator. For betjening af omformereren med omskifter o.l. er der i vognen ophængt en særlig instruks.

Omformereren skal også være igang, når varmeanlægget er i drift.

Hvis omformereren er standset, indstilles lysspændingen ved hjælp af skydemodstanden E 01 til en passende værdi, som kontrolleres på B 19.

Gruppe F: Signal- og sikkerhedsudrustning.
=====

Da samtlige dieselelektriske motorvogne og -lokomotiver betjenes af 1 mand, skal de ifølge politireglementet (§ 23, stk. e og f) være forsynet med:

- A. En anordning, som standser motoren og sætter den automatiske bremse i virksomhed samt gør banemotorerne strømløse, såfremt føreren under kørslen slipper betjeningshåndtaget eller en pedal i førerrummet (dødmandsanordning),

endvidere skal der i hver motorvogn findes:

- B. Mindst 2 tydeligt kendetegnede og let tilgængelige nødbremsegreb, hvormed den automatiske bremse kan sættes i virksomhed, og banemotorerne gøres strømløse.

Hovedapparaterne i denne sikkerhedsanordning er følgende:

- a) Tids- og bremserelæet (F 03)
b) Centrifugalkontakten (F 04) med afbryder (F 09) og kontrollampe (F 10)
c) Dødmandsknappen (F 05) resp. dødmandspedalen (F 06)
d) P/M omskifteren (F 14)
e) Manøvrestrømsudkobleren (A 82).

Beskrivelse af de enkelte apparater.

=====

F 03 Tids- og
bremserelæet

har en spole og nogle kontakter. Spolen får strøm på 2 forskellige måder, nemlig

- 1) når hastigheden er under ca. 15 km/t over centrifugalkontakten (F 04) og afbryderen (F 09),
- 2) når hastigheden er over ca. 15 km/t over dødmandsknappen (F 05) eller dødmanspedalen (F 06).

Så længe der er strøm i spolen, er bremseventilen lukket og samtidig dannes over den elektriske kontakt forbindelse til startkontrolleren og derfra til startafbryderen D 01 og tomgangsmagnetventilen D 04.

Når strømmen til spolen afbrydes, fordi dødmandskontakten slippes, vil relæet ikke afbryde straks, men først efter ca. 6 á 8 sekunders forløb (heraf navnet "tidsrelæ"). Dette opnås, idet ankerkernen, der ved et almindeligt relæ falder øjeblikkeligt, er sat i forbindelse med en bremseanordning, der består af en luftcylinder, hvori et stempel bevæger sig, således at der er modstand mod bevægelse i den ene retning, men fri bevægelse i den anden. Ved hjælp af en fjeder kan trykket varieres noget, hvorved tidsindstillingen kan reguleres efter.

F 04 Centrifugalkontakten

er en kontakt, der, når hastigheden er ca. 15 km/t, afbryder strømmen til spolen i tidsrelæet. Til at sætte denne kontakt ud af funktion, ifald den er i uorden, tjener afbryderen F 09, men i dette tilfælde må dødmandsknappen eller dødmanspedalen også holdes nedtrykket, når vognen holder stille eller kører med lav hastighed, da ellers dieselmotoren går i stå.

F 05 Dødmands- supplerer hinanden således, at man normalt under kørslen
knappen og har pedalen nedtrykket, men ved rangering kan slippe
F 06 Dødmands- denne, når der i stedet for trykket på knappen.
pedalen

F 10 Kontrol- tændes med violet lys, så snart centrifugalkontakten
lampen har afbrudt strømmen til tids- og bremsereleæt og til-
kendegivet, at sikkerheden er i orden over F 05 eller
F 06.

F 14 P/M Om- muliggør, at vognen anvendes som almindelig personvogn
skifteren i trykluftbremset tog, og den sikrer samtidig, at vog-
nen ikke påny kan anvendes som motorvogn, førend den
hertil krævede "dødmands"-sikkerhed igen er tilveje-
bragt.

Omskifteren har 2 stillinger:

- 1) Motorvogn. Når omskifteren står i denne stilling, kan vognen kun benyttes som motorvogn, idet tids- og bremsereleæt på normal måde er sat i forbindelse med manøvrestrømskredsløbet, d.v.s. tids- og bremsereleæts spole får strøm over dødmandspedal (evt. -knap) eller centrifugalkontakt, og tids- og bremsereleæts kontakt slutter et kredsløb til startkontrollerne,
- 2) Personvogn. Når omskifteren står i denne stilling, kan vognen kun anvendes som personvogn, tids- og bremsereleæt får nu strøm direkte fra batteriet, hvorved bremseventilen lukkes, men samtidig er forbindelsen til startkontrollerne afbrudt.

A 82 Manø- er nærmere beskrevet i: "Vejledning i indretning og be-
restrømsud- tjening af trykluftbremsen". Den afbryder holdestrøm-
kobleren men til A 31, når der er luft i bremsecylindren.

Af andre signal- og sikkerhedsapparater skal nævnes:

=====

F 11 Signalthornet med tilhørende trykknop, F 12.

F 35 - F 39 Brummeranlægget

F 31 Telefon.

=====

Oversigt over sikkerhedsudrustningens virkemåde.

=====

Centrifugalkon- sørger for, at tidsrelæets spole kan få strøm udenom
kontakten dødmandspedalen (F 06) eller -knappen (F 05), når
(F 04) togets hastighed er under 15 á 20 km/t.

Tids-og bremse- skal sætte bremsen i virksomhed og standse maskinerne,
relæet (F 03) såfremt dødmandspedalen slippes (jfr. punkt "A") på
side 22.

Relæet falder kun, når dets spole gøres strøm-
løs. Det påvirkes derimod ikke af trykket i den
gennemgående bremseledning, med hvilken det står i
forbindelse.

Manøvrestrøms- skal koble banemotorerne fra og sætte dieselmotorerne
udkobleren ned i tomgang, når der bremses (jfr. punkt "B") på
(A 82) side 22). Manøvrestrømsudkobleren påvirkes af trykket
i bremsecylinderen og afbryder, så snart dette har
nået en bestemt størrelse. Når manøvrestrømsudkob-
leren afbryder, falder først magnetiseringsafbryde-
ren (A 31), derpå banemotorafbryderen (A 03) og ende-
lig magnetventilen (D 05 eller D 06), såfremt diesel-
motoren på nævnte tidspunkt løber i 2. eller 3. hastig-
hed.

Særlige apparater på enkelte vogntyper.

=====

Regleringsmoto-
ren A 41 (på MO,
MK, 1S og MB)

tjener til at holde dieselmotorens belastning konstant uafhængig af togets hastighed, således at føreren under kørslen fritages for at have opmærksomheden henvendt på reguleringen.

Motorens anker gennemløbes af magnetiseringsstrømmen for hoveddynamoen, der kommer fra hjælpedynamoen over magnetiseringsafbryderen, A 31, og sikringen, A 32. Regleringsmotoren har 2 magnetiseringsviklinger. Den ene, den svære, gennemløbes af selve hovedstrømmen, den anden, den såkaldte "elasticitetsvikling", af ladestrømmen fra hjælpedynamoen over sikringen, A 43, til batteriet.

Ankeret, hvis indre modstand (modelektromotoriske kraft) er afhængig af omdrejningstallet, er således indskudt som en foranderlig modstand i magnetiseringsstrømkredsen for hoveddynamoen. Den stigende og faldende strøm i banemotorerne, der gennemløber den svære vikling, bevirker, at regleringsmotorens magnetfelt (og omdrejningstal) ændres, hvorved magnetiseringsstrømmen og derigennem hoveddynamoens spænding afpasses efter forholdene, d.v.s. netop således, at belastningen på dieselmotoren holdes konstant. (Dette gælder dog kun helt nøjagtigt på stilling "4"). Man undgår de mange trin på A 10, men har dog - for at få en jævn igangsætning - bibeholdt 2 trin af denne.

"Elasticitetsviklingen" virker efter samme princip, nemlig gennem ændring af regleringsmotorens

magnetfelt at variere dennes modspænding og derigennem atter påvirke magnetiseringsstrømmen til hoveddynamoen, Dens hovedopgave er at hindre overbelastning af dieselmotoreren.

Oversigt over A 41's virkemåde.

trækkraft	A 02 strøm	A 10 + A 41 anker magnetiseringsmodstand	A 01 magnetisering	A 01 spænding	hastighed
stor	stor	stor	lille	lille	lav
↕	↕	↕	↕	↕	↕
lille	lille	lille	stor	høj	høj

Oversigt over styringen på MO (MS og MB)

- Stilling 0: Tomgang
- 1/2: Dieselmotor på 1. omdrejning. Banemotorerne trækker lidt
 - 1: DM på 2. omdrejning. Hele A 10 indskudt
 - 2: DM på 2. omdrejning. En del af A 10 indskudt
 - 3: DM på 2. omdrejning. Hele A 10 udskudt
 - 4: DM på 3. omdrejning. (Fuld belastning)
 - 5: DM på 3. omdrejning. Overbelastningsventil D 09, indskudt (10 pct.s overbelastning).

S k e m a t i s k o v e r s i g t :

Tegnet x betyder, at relæ resp. apparat er indkoblet
 - o - , - - - - - - - - - - - udkoblet

Apparat	Start	Tong.	K ø r s e l						Bemærkning
			1/2	1	2	3	4	5	
A 07	o	o	1/2	1	2	3	4	5	A 08 i frem eller bak
D 02	Start	Drift	Drift	Drift	Drift	Drift	Drift	Drift	
D 01	x	o	o	o	o	o	o	o	
D 04	x	x	x	x	x	x	x	x	
D 05	o	o	o	x	x	x	o	o	
D 06	o	o	o	o	o	o	x	x	
D 03	o	o	o	o	o	o	o	x	
B 06 I	o	o	o	x	x	x	o	o	} regulerer mod- standene B 04 og B 05
B 06 II	o	o	o	o	o	o	x	x	
B 28	x	x	x	x	x	x	x	x	
B 33	o	o	o	o	o	o	x	x	
B 34	o	x	x	x	x	x	x	x	
A 31	o	o	x	x	x	x	x	x	} regulerer mod- standen A 10 } afhænger af strømstyrken gennem spo- len på A 39
A 03	o	o	x	x	x	x	x	x	
A 37 I	o	o	o	o	x	x	o	o	
A 37 II	o	o	o	o	o	x	x	x	
A 39/A 11	o	o	o	o	o	x	x	x	

Ved hjælp af parallelforbindelser og gennemgående styreledninger, der over koblinger er ført igennem toget, foregår disse manøvrer samtidigt for alle i drift værende maskinsæt (indtil 4).

Starten sker for hvert maskinsæt for sig ved hjælp af de 4 sammenbyggede startekontrollere D 02, hvoraf de 2 er for maskinerne i egen vogn, de 2 andre for maskinerne i den tilkoblede.

Pasning og vedligeholdelse af det elektriske anlæg.
=====

Hoveddynamoen

skal fra tid til anden renses for støv og olie (udblæsning), navnlig skal kulholderne, kul og forbindelserne fra kommutatorlamellerne til ankerviklingen holdes rene, ligesom isolatorerne skal aftørres, da man ellers risikerer, at det oliemættede støv antændes af gnister fra kullene.

Kommutatoren

skal altid være blank og glat, helst med blålig eller brunlig glans.

Såfremt kommutatoren et sted bliver sort - sværtes - tyder det på, at en lamelle det pågældende sted springer lidt frem foran de andre (det kan dreje sig om mindre end 0,1 mm), eller kommutatorens kobber kan være slidt så meget, at det hårde isolationsmateriale mellem lamellerne springer frem foran disse. I begge tilfælde dannes ved passagen under kullene lysbuer, som forbrænder kullene, og derved sværtes kommutatoren.

Fejlen kan måske afhjælpes ved at afslibe kommutatoren med karborundumpapir, som med en tråklods trykkes mod kommutatoren, medens hoveddynamoen løber på tomgang, hvor dens spænding er lav.

Såfremt sværtningen gentager sig, må en elektriker tilkaldes, eventuelt må kommutatoren til afdrejning i værkstedet.

Banemotorerne

efterses på lignende måde, idet lemmen i vogn gulvet aftages, og kommutatordækslet fjernes, hvorved man eventuelt med en håndlampe kan iagttage kommutatoren.

Eventuel afslibning kan foretages på lignende måde, medens vognen løber på afspærring, altså uden strøm til banemotorerne, men til dette arbejde må man være 2 mand, 1 til at føre vognen og 1 til at foretage afslibningen.

Hjælpedynamo

og andre maskiner efterses og renses på tilsvarende måde.

Kommutatorkul

efterses på maskinerne, idet fjedermekanismen bøjes tilbage, og kullet tages ud. Kullets slidflade skal være blank og glat, uden ridser. Hvis der findes ridser, tyder det på, at der findes brandperler på kommutatoren; disse må eftersøges og afslibes.

Det må nøje iagttages, at kullene genanbringes i de samme kulholdere, hvori de sad og på samme måde; de må ikke drejes 180° , da de i så fald ikke kommer til at ligge an mod kommutatoren med hele fladen.

Når kulholderfjedren er løsnet (fjernet), skal kullene kunne bevæge sig let i kulholderen; hvis dette ikke er tilfældet, må kulholderen efterses og eventuelt renses for kulstøv og lign. Når kullene er slidt så meget, at de skal fornyes, skal man huske, at nye kul skal tilslibes, således at de kommer til at ligge an mod kommutatoren med hele fladen. Dette sker ved hjælp af karborundumpapir, der anbringes under kullet - mellem dette og kommutatoren - med slidfladen mod kullet. Når papiret bevæges frem og tilbage, vil kullet - ved hjælp af fjedertrykket - efterhånden blive tilpasset med samme runding som kommutatoren.

Kulholderne

skal foruden den ovenfor omtalte rensning efterses og nye fjedre indsættes, ifald de gamle er knækkede eller blevet for bløde på grund af varme (strømovergang gennem fjedrene i stedet for gennem tilledningen).

Smøring af lejer.

Samtlige dynamo- og motorlejer er rulle- eller kuglelejer, der smøres med særligt rullelejefedt, når vognen er til revision.

Banomotorernes bærellejer smøres med passende mellemrum, alt efter deres konstruktion; ved de moderne motor konstruktioner som regel ved måneds- eftersyn.

idet man i oliereservoiret kan kontrollere oliestanden ved en pejlestok.

Tandhjulene skal ligeledes smøres med mellemrum, der svarer til smøring af bæreløjene. Også her er der ved de nye konstruktioner en pejlestok.

Akkumulator-
batteriet

skal altid holdes godt opladet.

Det må aldrig aflades så meget, at dets spænding synker under ca. 60 volt eller ca. 1,8 volt pr. celle.

Når batteriet er kommet til ro efter en opladning, vil dets spænding være ca. 65 volt eller ca. 2,0 volt pr. celle.

Under en opladning vil spændingen på batteriet først stige langsomt til ca. 80 volt eller ca. 2,4 volt pr. celle, derefter hurtigt til ca. 90 volt eller ca. 2,75 volt pr. celle, idet der udvikles en stærk eksplosiv gasart (knaldgas) under slutningen af opladningen.

Tobaksrygning og brug af åbent lys er derfor forbudt i laderum og i nærheden af et vognbatteri, der står til opladning.

Den bedste kontrol med et batteris opladetilstand får man imidlertid ved at måle svovlsyreopløsningens vægtfylde med en flydevægt.

Vægtfylden skal ligge omkring 30 Beaume^o og må ikke komme under 28 Beaume^o.

Ved grundigt eftersyn kontrolleres spændingen for hver celle for sig ved hjælp af et lomnevoltmeter. Herved kan man konstatere, om der er en eller flere "døde" celler, der skal efterses og eventuelt repareres.

Forbindelserne mellem cellerne efterses og renses fra tid til anden, idet spildt syre og det hvide pulver "syresalt" fjernes; af og til indsmøres jerndele og ledningsklemmer med vaseline for at beskytte mod svovlsyren.

Kontrollere,
Afbrydere, Relæ-
er og lign.

efterses med standset dieselmotor og afbrudt manøvrestrøm.

Bemærk:

Ved eftersyn af startafbryderen og ladeafbryderen skal endvidere forbindelsen til batteriet (afbryder eller sikring) være fjernet. Dæksler o.l. fjernes, og kontakter efterses og afslibes, såfremt der findes brandsår eller -perler.

Kontaktfjedre efterses, eventuelt udskiftes, og det kontrolleres, at kontaktfingrene giver god kontakt mod valsernes kontakter. På relæer med gnistkontakter og gnistskærm foretages eventuelt udskiftning af disse dele, ifald de er stærkt forbrændte.

På de ældre vogntyper, hvor køreretningskontrolleren A 08 fører hovedstrømmen fra Dynamo til bane-motor, må dækkassen ikke fjernes under kørslen, da der er spænding (550 - 700 volt) på nogle af kontakterne.

På relæer prøves, om kernen bevæger sig let op og ned; den må ikke "hænge", da man derved risikerer forkerte forbindelser og kortslutninger, idet der ikke på alle "fjendtlige" relæer er anbragt låsekontakter, således som det f.eks. er tilfældet med kontakter mellem a 56 og a 54 på D 01 på MO-vogne og lyntog.

Udløsetiden for tidsrelæet kontrolleres med stopur, for relæer med oliedæmpning er udløsetiden afhængig af temperaturen. Når vognen er kold, kan tiden være op til 17 sekunder, men efter nogen tids forløb, når strømmen i spolen har opvarmet olie, vil man finde den rigtige udløsetid ca. 6 á 8 sekunder.

Jernbaneskolen
Maj 1962.

Motorkursus I.

Eksamensspørgsmål i motorlære.

<p>1. Dieselmotorens princip 4-takt og 2-takt (skitse). MC-varmekedel: opbygning, armatur og brænder</p>	<p>7. MC brændolie. MC påfyldning og oppumpning. MC forbrugssystem. MC brændoliefiltre. MC, MT, MH fortrykspumpe (skitse af MC).</p>
<p>2. MC ventilbevægelsesdiagram (skitse). Arbejdsdiagram (skitse). Varmebalance. { Vandbehandling. MC varmekedel. { Vandpåsætning. { Sikkerhedsudstyr. { Pasning.</p>	<p>8. MC oliesikkerhedsapparat. MC aut. stop for svigtende kølevandstryk. MC aut. stop for svigtende olietryk. MC meldelamper. 6,50</p>
<p>3. MC motorens opbygning (samlingstegning). MC cylinderforing (skitseres)</p>	<p>9. Regulering af omdrejningstal MT, MH. MC-regulator (skitse).</p>
<p>4. MC, MT, MH. Kølevandssystemer. Temperaturregulering. Kølevandsbehandling.</p>	<p>10. MC stempel og cylinderhoved. MC cylinderblok. MT lokomotivets opbygning.</p>
<p>5. MC smøreolie. Smøreoliens kredsløb (skitse). Sugefilter og Michiana-trykfilter.</p>	<p>11. MH lokomotivets opbygning og transmission. MH start af dieselmotor og smøring.</p>
<p>6. MC, MT, MH luftfilter: MC ind sugning og udstødning. MC sikkerhedsregulator. Udstødsgassens udseende. Ladeblæser.</p>	<p>12. MC brændolieindsprøjtningsspumpe. Trykventil (skitse). Stempel (skitse). Fast foriling. Brændolieventil med dyse.</p>

Forstøllige slags olie på Mh.

Energol { Motor
FC D 40 { Ladeblæser
 { Kompressor

BP Energol SAE 90 EP
til vredegear

Shell clavus 27 { hydr. transmission
(lynd olie) { Kileventilator

Lord olie: Hønger m. v.

(Nederste skruelas for
stillestående ventilator)

Esso Andok B: fedtsmurde
lijer.

Examinationsopgaver i Strykløft.

1) Bremsordiagram på motorvogn og styrevogn.	7) Elektriske sandingsventil
2) Bremsordiagram på M. J.	8) Hurtigvirkende reduktionsventil
3) Førerbremseventil D II b	9) Manøvrerstrømsudkobler og kørlås. A 88
4) Førerbremseventil No. 8 stilling I - II og III	10) Tids- og bremseløst + rørdiagram på styrevogn
5) Førerbremseventil No. 8 stilling IV - V og VI	11) Automatisk trykregulator
6) E. styreventil	12) Duffpiller - Kompressor - sandstriem Lufthjælp - Oliendekker
M. J.	13) Bremsordiagram på Mtr. 6,00 X

I M. J.-bogen læses:

Afsnit 1-3 d.v.s. side 100-307

pkt. 400 - 401 - ^{Motorrum} 402 - 403 - 404 - 405 og 406 delvis - 407 - 409 delvis
414 - 415 delvis - 416 - 417 - 418 - ^{Smølteolie} 424 - 427 - ^{Kollevand} 428

Planer som læses: 1 - 2 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 18 - 19 - 20 - 22 - 24 -
25 - 27 og 28 delvis - 29 - 30 - 32 - 33

Eksamensspørgsmål
i
transmission.

Eksamen i Århus, maj 1962.

1. MC, start af dieselmotor.
2. MT, start af dieselmotor.
3. MC, kørsel.
4. MT, kørsel.
5. Hovedmaskinerne (frem og bak, regulering af trækraften, serieparallelkobling).
6. Hjælpemaskineri (automatisk varmekedel, kompressorer, kølevandspumper, ventilatorer).
7. Sammenkobling af flere motorvogne.
8. Styrevognskørsel.
9. MC, MT, dødmandsanordning. X 6,00

