

# S-tog

## DE ELEKTRISKE KREDSE

m. v.

**DSB**

DRIFTSDEPOTOMRÅDE

KØBENHAVN

MARTS 1972

# S-tog

## DE ELEKTRISKE KREDSE

m. v.

**DSB**

DRIFTSDEPOTOMRÅDE

KØBENHAVN

MARTS 1972

Indholdsfortegnelse

Afsnit 0	S-togenes El-system	Side	0,1	Bilag I
Afsnit I	Hovedstrømkredsen	Side	1,1	Bilag II
	Maksimalrelæet	"	1,3	
	Accelerationsrelæet	"	1,3	
	Varmebeegrænsningsrelæet	"	1,4	
Afsnit II	Styrestrømskredsen	Side	2,1	Bilag II
	Vingemotoren	"	2,1	Bilag VIII
	Kørekontrolleren	"	2,5	Bilag IX
	Manøvrestrømsafbryderen	"	2,7	
	Manøvrestrømsudkobleren	"	2,8	
	Kørelåsen	"	2,8	
	Kørsel med S-toget	"	2,8	
Afsnit III	Motorgeneratoren	Side	3,1	Bilag III
	Ind - og udkobling af MG	"	3,1	
	Manøvrering af maksimalrelæet	"	3,3	
Afsnit IV	Lysanlægget	Side	4,1	Bilag IV
Afsnit V	Varmeanlægget	Side	5,1	Bilag V
	Sikkerheds-relæet	"	5,4	
Afsnit VI	Dørlukkesystemet	Side	6,1	Bilag VI

## Øvrige Bilag:

De elektriske kabler	Bilag X
Førerbordets indretning	Bilag XI
Sikringstavlen i motorvognen	Bilag XII
Sikringstavlen i styrevognen	Bilag XIII
Placeringsplan for apparatkasser	Bilag XIV

S-TOGENES EL-SYSTEM

Under driften er der ikke mange muligheder for at gribe ind i det elektriske system på S-togsvognene.

Af reparationer, som kan foretages på vognene, er udskiftning af sikringer og genindkobling af maksimalafbrydere de væsentligste.

Selv om man ikke har mulighed for direkte indgreb, er det dog af betydning, at man ved, hvad der sker, når toget kører, idet man så lettere, hvis der opstår fejl, kan kontakte driftsdepotet og afgive korrekt melding.

Et godt kendskab til det elektriske system giver også bedre muligheder for at finde den rette sikring, når der opstår fejl og derved undgå forsinkelser.

Det elektriske system er opbygget af nogle enkelte komponenter, der er forbundet på forskellig måde, så den ønskede virkning opnåes.

På de medfølgende strømskemaer er anvendt forskellige symboler (tegnforklaringer) for disse komponenter.

I Bilag I er vist de symboler (tegnforklaringer), der anvendes på strømskemaerne i bilagene II - VII.

HOVEDSTRØMKREDSE

I køreledningen for S-tog findes en negativ spænding på 1650 volt, - den positive strøm ledes gennem skinnen. Hvis man skal følge strømmens vej gennem hovedstrømkredsen fra + til - , skal man gå fra skinnen til strømaftageren. Alligevel vil strømmen i det efterfølgende blive fulgt den modsatte vej.

Fra strømaftageren ledes strømmen først til

varme, kompressor og motorgenerator.

Derefter kommer man til en lynafløder, idet man vil undgå, at de meget store spændinger, der fremkommer ved lynnedslag, skal komme ind og beskadige vognens komponenter. Følger man ledningen 5, kommer man til hovedstrømsafbryderen. Når MIS (hovedstrømsafkobleren) er sluttet, ledes strømmen gennem ledning 6 til en afgrening og videre til minimalspændingsrelæet NVR og voltmeteret.

Strømmen sendes videre gennem hovedafbryderne LI , L2 og L3, som sluttes ved hjælp af trykluft, hvorefter man kommer til en afgrening.

Hvis toget lige er startet, køres med de 4 banemotorer i serie, og strømmen går gennem ledning 4, maksimalrelæets spole(OL) til motorudkobleren MCS, som giver mulighed for at udkoble en enkelt bogie. Når MCS er sluttet, går strømmen gennem banemotorernes felt, idet hele feltet er inde.

Kontakten 13 er sluttet. Da spændingen er konstant, er der i kredsen indskudt modstande for at begrænse strømstyrken, idet motorerne, når de ikke kører særlig stærkt, har en meget lille modstand.

Derfor er kontakten 1 sluttet, og de øvrige kontakter 2, 3, 4, 5 og 6 afbrudt, så strømmen løber over 1 gennem modstandene 9 til 14.

Herfra løber strømmen over seriekontakten S, som er sluttet, og over modstandene 34 - 28, idet kontakten 7 er sluttet, og kontakterne 8-9-10-11 og 12 er afbrudt.

Strømmen løber derefter over MCS-kontakten til banemotorerne 3 og 4, gennem feltet for disse motorer, over kontakt 16 til accelerationsrelæet CLR, videre gennem varmebegrænsningsrelæet HLCR til skinnen.

Efterhånden som hastigheden stiger, udkobles modstandene 9 til 14 og 28 til 34, indtil alle modstande er udkoblet. Man har desuden, inden omkoblingen, svækket feltet lidt ved at afbryde kontakterne 13 og 16 og slutte kontakterne 14 og 17, hvorved en del vindinger i feltet udkobles (altså: bliver strømløse).

Når alle modstande er udkoblede, vil det ikke være muligt at øge togets fart (få banemotoren til at afgive større effekt), idet den konstante spænding ikke kan trykke en større strømstyrke gennem banemotorerne, da disses modstand er steget i takt med omdrejningstallet.

Derfor må man yderligere nedsætte modstanden i kredsen.

Dette gøres ved, i stedet for at have 4 banemotorer i serie, at koble dem 2 og 2 i parallel, d.v.s.: Man kobler bogie 1's banemotorer parallelt med bogie 2's -.

Herved bliver modstanden i kredsen betydeligt mindre, hvorfor strømstyrken gennem banemotorerne atter kan øges og dermed den effekt, de afgiver, d.v.s.:hermed også togets hastighed. For ikke at få en meget stor strøm igennem banemotorerne med det samme, indkobles atter modstandene 9 til 14 og 28 til 34. Strømmen følger omtrent den samme vej som før; men i stedet for, at seriekontakten S er sluttet, er parallelkontakterne P og G sluttet.

Når samtlige modstande er udkoblet af kredsen, udkobler man til sidst, i 2 trin, en del af feltet, hvorved hastigheden kan øges yderligere.

Formålet med maksimalrelæerne (OL), accelerationsrelæet (CLR)  
og varmebegrænsningsrelæet (HICR).

Maksimalrelæet (OL):

Da der i hovedstrømkredsen for 1600 v kan komme overslag (kortslutning), er det af stor betydning, at man omgående får afbrudt strømtilførslen. Til dette formål er der i hovedstrømkredsen indskudt en spole, som er i forbindelse med to kontakter i styrestrømskredsen. Hvis strømstyrken i hovedstrømkredsen stiger til 450 amp, slutter kontakterne i styrestrømskredsen, hvorved strømmen slutter til hurtig udkobling af hovedafbryderne.

Vedrørende genindkobling af maksimalrelæerne: se El-instruksen, afsnit E, side 48.

Accelerationsrelæet (CLR).

Da udkoblingen af modstandene 9 - 14 og 28 - 34 er afhængig af strømstyrken i hovedkredsen, er der i hovedstrømkredsen indskudt en spole, som holder en kontakt i styrestrømskredsen afbrudt, når strømmen gennem spolen er stor.

Efterhånden, som banemotorerne løber hurtigere rundt, vil strømstyrken i kredsen falde, idet banemotorernes modstand stiger. Når strømstyrken er faldet til ca. 200 amp i hovedstrømkredsen, slutes en kontakt i styrestrømskredsen, som får en motor til at dreje en knastaksel således, at man efterhånden får udkoblet nogle af modstandene 9 - 14 og 28 - 34. Når man trykker på knappen for nedsat acceleration, slutter man strømmen til en holdespole, så modstanden først udkobles, når strømmen er faldet til 170 amp, hvilket giver en mindre acceleration.

fortsættes: 1,4

Varmebegrænsningsrelæet (HLCR)

Da man fra køreledningen ikke kan tappe ubegrænset effekt, har man i hovedstrømkredsen indskudt en spole, der, når strømstyrken overstiger 130 amp, afbryder 1600 V til gulvvarmen i toget.



Styrestrømskredsen

Styrestrømskredsen er meget kompliceret i forhold til hovedstrømskredsen og skal derfor ikke gennemgås i enkeltheder. Da det desuden ikke er muligt for elektroføreren at gribe ind i funktioner i denne kreds, vil der i det efterfølgende kun blive gennemgået nogle få komponenter.

Som allerede omtalt under hovedstrømskredsen har motorvognen en knastaksel, som trækkes af en motor. Denne motor er på gammelt materiel en elektromotor og på nyt materiel en såkaldt vingemotor.

Vingemotorens funktion:

Se diagrammet: Bilag VIII a, som i skematisk form viser vingemotoren og dens direkte styreapparat.

Vingemotorens kammer 14, der indeholder drivvingen 5 (som er sammenbygget med drivakslens) er altid fyldt med olie. Kammeret 14 er gennem ventilerne 2 og ledningerne 4 og 15 i forbindelse med reservoierne 8 og 11, som er delvis fyldt med olie. Ventilerne 2 er normalt lukkede. Reservoierne 8 og 11 og udligningsreservoiret 13 er indbyrdes forbundne gennem strømnings-regulerede ventiler 9 og 10, som normalt er åbne og derfor får olien i de tre reservoier til at stå i samme højde, når lufttrykket er taget af reservoierne 8 og 11. Røret E sørger for hurtigere udligning af oliestanden i reservoierne 8 og 11 mellem kamakslens retningsændringer. Dette sikrer, at begge reservoierne indeholder tilstrækkelig meget olie til at føre kamakslen gennem dens forskellige funktioner.

Såfremt magnetventilerne A og B aktiveres, vil de få trykluft til at strømme ind i henholdsvis reservoir 8 og 11 gennem rørene 3 og 16.

## 2,2 - I

Såfremt magnetventilen C aktiveres, lader den trykluft strømme til de trykluftbetjente ventiler 2 gennem røret 1 og åbner derved begge disse ventiler samtidigt.

Når man husker ovennævnte punkter, kan man forstå vingemotorens virkemåde, som følger:

Når vingemotoren skal dreje med uret, aktiveres magnetventilen A. Olien i reservoiret 8 sættes under tryk af luft, strømmer momentant gennem ventilen 9, men oliestrømmen påvirker ventilen, som derfor lukkes, og da svømmerventilen 7 hviler på ventilen D, lukkes reservoiret 8 under lufttryk. Hvis nu magnetventilen C aktiveres, åbner ventilerne 2, og trykket i reservoiret 8 overføres af olien i ledningen 4 til højre side af vingen 5. Da trykket nu er større på højre - end på venstre side af vingen, svinger vingen bort fra tryksiden, drejer sin aksel - og derfor også kamakslen - med uret og presser den olie, der befinder sig på dens venstre side ud af kammeret 14 og ind i reservoiret 11 gennem ledningen 15. Bevægelsen vedvarer, indtil aktiveringen af magnetventilen C ophører, så ventilerne 2 lukkes. Når det sker, er vingen 5 "låst fast" af den olie, der er indespærret på begge sider af den. Når aktiveringen af magnetventilen A ophører, udløses lufttrykket i reservoiret 8, ventilen 9 åbnes atter, og oliestanden udlignes igen i de tre reservoirer 8, 11 og 13.

En nøjagtig tilsvarende drejning, men mod uret, opnås ved aktivering af magnetventilerne B og C.

Lufttrykket i reservoiret 13 holdes konstant ved atmosfæretryk gennem ventilationsrøret 6, som er i forbindelse med den omgivende luft.

Afløbsledninger fra drivakslen og fra ventilstammerne på ventilerne 2 leder den olie, som eventuelt slipper ud på disse steder, tilbage til udligningsreservoiret 13.

fortsættes: 2,3

Funktionen af røret E og udligningsventilerne D & F.

Det forudsættes, at kamakslen er i funktion med reservoiret 8 under tryk.

Højre side af vingen 5 er nu under tryk, og vingen drejer med uret. Under denne funktion vil en vis mængde olie, udover den olie, der fortrænges af vingen 5, passere forbi vingen og derfra til reservoiret 11. Svømmerventilen 7 hviler oven på overløbsventilen D.

Det forudsættes, at kamakslen arbejder således, at reservoiret 8 holdes under tryk i længere tidsrum end reservoiret 11, d.v.s.: kamakslen går trinvis frem med uret, efterfulgt af et hurtigt tilbageløb mod uret.

Det er klart, at der under disse omstændigheder ville overføres mere olie fra reservoir 8 end fra reservoir 11, hvorfor reservoir 11 ville fyldes, mens reservoir 8 ville tømmes. Man ville da nå det tidspunkt, hvor der ville være for lidt olie i reservoir 8 til at føre kamakslen gennem en fuld bevægelse med uret.

Røret E forhindrer dette på følgende måde:

Det forudsættes, at kamakslen har gennemløbet en fuld række trin med uret. I dette tilfælde er oliestanden i reservoir 11 højere end i reservoir 8, og svømmerventilen 12 løftes fri af udligningsventilen F. For at dreje kamakslen mod uret, skal lufttrykket fjernes fra reservoiret 8 og sættes på reservoiret 11. Dette bevirker en hurtig oliestrøm gennem røret E, hvorved svømmerventilen 7 løftes.

Når oliestanden i reservoir 11 er faldet tilstrækkeligt, lukker svømmerventilen 12 udligningsventilen F og stopper for overførslen af olie fra reservoir 11 til reservoir 8. Nu får trykket lov til at vokse i reservoir 11, så bevægelsen mod uret kan begynde.

fortsættes: 2,4

## 2,4 - I

Hvis oliestanden i enten reservoir 8 eller 11 bliver for høj, hæves svømmerne 7 eller 12 for at forhindre, at der strømmer olie ind i ledningerne 3 eller 16.

NB: Udligningsventilerne D og F har begrænset udboring for at forhindre olien i at strømme ind i reservoirerne med for stor hastighed.

D.v.s., at de sikrer, at svømmerventilerne 7 og 12 ikke trykkes så højt op, at de lukker for rørene 3 og 16.

Kamakslen, der drejes af vingemotoren, som forklaret ovenfor, åbner eller lukker hovedkontakterne og styrekontakterne i overensstemmelse med arrangementet af kammene. Styrekontakterne sikrer sammen med elektriske kredsløb, der ikke er vist på tegningen, at vingemotorens magnetventiler aktiveres i sådanne tidsrum, at kamakslens drejning bliver korrekt.

Kørekontrolleren

Foruden vingemotoren, som er ét af hovedelementerne i styrestrømskredsen, er en vigtig komponent: Kontrolleren.

Se: Bilag IX

En kontroller består af to grupper kambetjente sølvkontakter, monteret på isolerede kontaktplader. Fuldt isolerede kamme monteret på to adskilte kamakslar betjener de to kontaktgrupper. Den ene kamaksel og dens tilhørende kontakter betjener omstyringskontakterne (Frem - Bakkeren). Den anden kamaksel og dens tilhørende kontakter styrer strømtilførslen.

Styrehåndtagene er fastgjort på lodrette aksler, som ved drejning driver deres respektive kamakslar. Koniske tandhjul overfører kraften fra de lodrette aksler til de vandrette kamakslar.

Håndtagene har indbyrdes mekanisk aflåsning, som forhindrer betjening i forkert rækkefølge, og de låses, når begge håndtag er i Ud-stilling, ved at fjerne den aftagelige kørenøgle.

Det indbyrdes aflåsningssystem er beskrevet i det efterfølgende:

Kørestrømshåndtaget indeholder en sikkerhedsanordning (undertiden kaldt en dødmandsknap). Denne anordning er uvirksom, når kørestrømshåndtaget er nedtrykket, men hvis det fjederbelastede håndtag af en eller anden grund får lov til at hæve sig, åbnes en luftventil til fri luft. Dette medfører, at luft slipper ud af et forsinkelsesreservoir, og efter et kort tidsrum sættes bremsene automatisk i funktion, og strømmen afbrydes.

Mekanisk Aflåsning:

Kørenøgle fjernet	(Kørehåndtag (låst ved "0"
Kørenøgle indsat men i stilling "0"	(Kørehåndtag (låst ved "0"
Kørenøgle i stilling FREM eller BAK	(Kørehåndtag (kan bevæges frit (fra "0" til "FS"
Kørehåndtag drejet væk stilling "0"	(Kørenøgle (låst

---

Kørenøglen kan kun tages ud, når kørehåndtaget er i stilling "0".

Dødmandsventilen betjenes ved nedtrykning af kørehåndtaget. Hvis kørehåndtaget har fået lov til at hæve sig, hvorved dødmandsventilen er blevet udløst, kan den tilbageslides ved blot at nedtrykke kørehåndtaget påny.

Dødmandsventilen kan stadig fungere, når kørenøglen er i stilling "0".

Manøvrestrømsafbryderen S 14

Al strøm til kontrolleren får man gennem kontakten S 14, manøvrestrømsafbryderen (på gamle vogne udgør FREM-BAK håndtaget også denne funktion).

Kontakten S 14, som er placeret bag førerpladsen, har to stillinger, som er betegnet 0 = ubetjent førerrum og 1 = betjent førerrum.

S 14 har 5 kontakter, hvoraf på nuværende tidspunkt kun de tre er virksomme.

Kontakterne har følgende funktioner:

Kontakt	Stilling		Anvendelse
	1	0	
1	Sluttet	Afbrudt	H K T - anlæg
2	Sluttet	Afbrudt	Manøvrestrøm og ind- og udkobling af maksimalrelæer
3	Afbrudt	Sluttet	Reserve
4	Afbrudt	Sluttet	Magnetventilen for dødmandsventilen
5	Sluttet	Afbrudt	Reserve

Strømmen til S 14 kommer fra 805-ledningen, hvilket vil sige, at den kan sende strøm til de omtalte funktioner, selv om motorgeneratoren ikke kører. I et sådant tilfælde kan strømmen enten leveres fra en anden motorgenerator i toget over 201-ledningen eller gennem S 15 batteriafbryderen til 805-ledningen.

Manøvrestrømsudkobleren E M

Manøvrestrømsudkobleren EM, som er placeret under førerbordet, er en sikkerhed for, at man ikke kan køre med bremsen på, eller at trækraften bliver afbrudt, når toget bremses.

Kørelåsen C C G

Kørelåsen er, ligesom manøvrestrømsudkobleren, placeret under førerbordet, men dog kun i motorvognen. Den er en sikkerhed for, at vognen ikke kan fremføres, uden at der er luft i fødeledningen, og at den pågældende motorvogn ikke er omstillet til ledningsvogn.

Den forhindrer dog ikke, at et tog, bestående af flere motorvogne, fremføres fra en motorvogn, som er omstillet til ledningsvogn.

Kørsel med S-toget.

Efter at den i El-instruksen, afsnit B, foreskrevne fremgangsmåde for forberedelse af toget er foretaget (normalt af en køremand), kan toget framføres på følgende måde:

1. Manøvrestrømsudkobleren S 14 sluttes
2. Dødmanspedalen eller håndtaget trykkes ned
3. FREM-BAK-håndtaget sættes i stilling
4. Kørehåndtaget sættes i stilling RG
5. Når toget bevæger sig, drejes håndtaget videre i stilling S (Serie)
6. Dersom man skal køre stærkt drejes i stilling P (Parallel)
7. Ønskes fuld ydelse af toget, drejes i stilling F (Feltsvækning)

Da opreguleringen sker automatisk ved hjælp af accelerationsrelæet i et samspil med vingemotoren (gamle vogne el-motoren), kan man uden at beskadige nogle komponenter dreje direkte fra RG til F. Det anbefales dog, at man markerer de enkelte stillinger.

fortsættes: 2,9



## 2,9 - I

fortsat:

Da det ikke altid er nødvendigt, at toget skal køre med maksimal hastighed, kan man i mange tilfælde holde hastigheden nede ved at dreje f.eks. i S (Serie) og holde kontrolleren her, til man atter afbryder. Vingemotoren vil da udkoble alle modstande og første feltsvækningstrin og stoppe på denne måde. (Se i øvrigt hovedstrømkredsen - tegning nr. 395105).

Til de enkelte trin svarer følgende hastigheder:

RG	må kun anvendes ganske kort
S	ca. 55 km/t
P	ca. 75 km/t
FS	ca. 100 km/t

Hvis skinnerne er fedtede, kan man ved normal acceleration få hjulslip.

Dette kan modvirkes ved at nedtrykke knappen for nedsat acceleration, hvorved opkoblingen forsinkes. Accelerationen er dog kun nedsat, så længe knappen er nedtrykket.

Desuden kan man, hvis nedsætningen af accelerationen ikke er nok, med fordel anvende sandingen. Man skal dog huske at afbryde trækraften, før sandingspedalen nedtrykkes, hvorefter man, når sandstrøningen er begyndt, atter kan indkoble trækraften evt. med nedsat acceleration.

Når toget kører i FS eller en anden stilling, kan det ikke reguleres ned ved drejning af kontrolleren, til f.eks. P. For at regulere ned er det nødvendigt at sætte kontrolleren i 0 et øjeblik, hvorefter man atter kører den op i den ønskede stilling.

## 3,1 a - II

Motorgeneratoren (MG) er placeret under vognen i sø-siden og har til opgave, ligesom dynamoen på en bil, at frembringe den til hjælpeaggregaterne nødvendige strøm.

Da S-toget kører på en jævnstrøm med en spænding på 1650 V, og da en sådan spænding er upraktisk at arbejde med i f.eks. frontprojektører o.l., har MG til opgave at nedsætte denne spænding til 65 V.

En vekselspænding kan man transformere ned ved hjælp af en transformator, hvorimod man med en jævnspænding ikke har denne mulighed.

Man har derfor valgt at anvende en såkaldt motorgenerator MG, som består af en elektromotor, der er sammenbygget med en dynamo. Elektromotoren drives af de til rådighed værende 1650 V, og dynamoen, som er placeret på samme aksel, trækkes rundt af motoren og fremstiller derved 65 V.

Foruden at levere strøm til hjælpeaggregaterne, leverer MG også strøm til opladning af batteriet.

Når MG ikke kører, medfører det, at der ikke er strøm i 804-ledningen, hvorfor man kun kan holde nødbelysningen tændt i to-vogns-toget. Desuden kan man ikke, som senere omtalt, køre med ventilationsvarmen.

De øvrige funktioner vil få strøm fra en anden motorgenerator i toget eller fra batteriet. Dog vil kun nogle få funktioner kunne indkobles, hvis der et andet sted i toget er en motorgenerator igang. For at afspærre for nogle af funktionerne, er der i ledningen fra MG indsat nogle dioder.

Da det er af betydning, at spændingen er nogenlunde konstant, er der indsat en spændingsregulator, der arbejder imellem 65 - 85 V.

#### Indkobling og udkobling.

##### Indkobling af MG

Når batterikniven S15 er sluttet, kommer der strøm over AF8-sikringen til 403-ledningen. Trykkes kontakten MG ind, kommer SET

der strøm over FGR op på MGR, som omstiller sine kontakter MGR 1

og MGR. (Disse kontakter holder selv inde, indtil de får en 2

impuls fra MGR-spolen, ved stop af MG).  
TRIP

fortsættes: 3,1 b - I

1/9 1974

## 3,1 b - I

Derved kommer der strøm fra 805-ledningen over B 21, S 5-kontakten, som er sluttet over MGR, OVR til MGC-spolen, der slutter sin kontakt i 1650 Volts-anlægget.

Desuden går der strøm over FGR, MGR, dioden D 28 til magnetisering af MG.

MG begynder at lave strøm til 801-, 802-, 804-, 201- og 805-ledningen.

Desuden går der strøm ned over fejlrelæspolen FGR, hvorved dens

4 kontakter omstilles.

FGR-kontakten afbryder for magnetiseringen af MG fra 805-ledningen.

FGR-kontakten afbryder således, at MGR-spolen ikke bliver strøm-

førende, selv om MG-knappen atter trykkes ind.

FGR-kontakten slutter således, at generatoren selv afgiver strøm til magnetisering.

FGR-kontakten slutter og sætter strøm fra 805-ledningen over B 9 til GSR-spolen. Denne spole afbryder sin kontakt, således at MG-lampen og lampen for lokal-fejl slukker.

### Overspænding

Da man ikke ønsker, at en enkelt generator har for høj en spænding og derved bliver overbelastet, er der indskudt et overspændingsrelæ, hvis spole OVR er indskudt parallelt med FGR-spolen.

Denne spole er dækket af en Zener-diode, som kun tillader spændinger over 74 volt at sende strøm ned i spolen. Dette medfører, at dersom spændingen, p.g.a. en fejl i spændingsregulatoren, overstiger 85 volt, vil overskudet gå ned i OVR-spolen, og denne

vil omstille sine 2 kontakter.

fortsættes: 3,1 c - I

## 3,1 c - I

OVR-kontakten slutter og sætter strøm fra 403-ledningen ned på 1

MGR -spolen, hvorved MGR og MGR-kontakterne falder ud.  
TRIP 1 2

OVR-kontakten afbryder strømmen til MGC-spolen, hvorved MGC-kon-  
2

takten i 1650 volts-anlægget falder ud, og MG går i stå.

Udkobling af MG

Dersom man trykker på knappen MG, kommer der strøm fra 403-led-  
TRIP

ningen over MGR -spolen, som afbryder kontakterne MGR og MGR, hvor-  
TRIP 1 2

ved MGC-spolen bliver strømløs, og MGC-kontakten i 1650 volts-  
 anlægget afbryder, så MG går i stå. Når MG stopper, kommer der  
 ingen strøm på FGR-spolen, hvorved dens kontakter stiller sig

4  
 som på strømskemaet.

FGR-kontakten gør klar til indkobling af MG.  
1

FGR-kontakten gør klar til indkobling af MG  
2

FGR-kontakten afbryder til spændingsregulatoren.  
3

FGR-kontakten afbryder for strømmen fra 805-ledningen over B 9  
4

til GSR-spolen, hvorved GSR-kontakten slutter og sender strøm  
1 1

fra 805-ledningen over B 9, til MG-lampen og lokalfejlampen,  
 som tænder.

## 3,2 - II

Da det ville være upraktisk at gå hele toget igennem, når man skal ind- eller udkoble motorgeneratorer, kan dette gøres fra såvel en MM- som en FS-(AS)-vogn.

Når man trykker på "MG-ind", sendes strømmen til de øvrige motorgeneratorers MGR-relæer, gennem 813-ledningen og ved MG-udkobling gennem 814-ledningen.

Ligeledes meldes fejl på en motorgenerator gennem 807-ledningen og gennem hele toget. (Men kun lokallampen i den vogn, hvor motorgeneratoren ikke giver spænding).

Lysanlægget

Lysanlægget på toget kan opdeles i to halvdele. Den første halvdel er anlægget, som omfatter projektører, bogstav - og ruteskilt, førerrumsllys samt slutsignallygter. Den anden halvdel omfatter lyset i passagerafdelingen.

Frontprojektørerne foran på såvel motor - som styrevogn får deres strøm fra 201-ledningen.

Fra 201-ledningen går strømmen gennem maksimalafbryderen B 5, som findes i såvel motor - som styrevogn, ned gennem en nedblændingskontakt til to afbrydere for henholdsvis højre - og venstre frontlys.

Vognen har 4 frontlamper - 2 i hver side -, og nedblændingen sker ved, at man slutter strømmen til frontsignallampen, og samtidig afbryder for frontprojektøren.

For at sikre, at der er lys i fronten, når man har blændet ned, skal der være 2 kontakter sluttet, nemlig: kontakten for nedblænding og kontakten for højre - eller venstre frontlys.

Bogstav - og ruteskiltet er lysstofrør, som kun kan lyse ved vekselstrøm, hvorfor der, foruden maksimalafbryderen B 25 og kontakten S 2, i ledningen findes en omformer, som omformer jævnstrømmen fra 201-ledningen til en vekselstrøm, inden denne sendes til bogstav - og ruteskiltet.

Førerrumsllys

Strømmen til førerrumsllys får man fra 805-ledningen gennem maksimalafbryderen B 11. Desuden sidder der på førerbordet en kontakt S 16, som skal slutes.

Instrumentbelysningen får sin strøm fra 805-ledningen gennem maksimalafbryderen B 20 og kontakten S 7 på førerbordet.

Desuden findes en drejemostand til dæmpning af denne belysning.

Slutsignallygterne får deres strøm fra 805-ledningen over B 12 -maksimalafbryderen, som kun findes i motorvognen.

Slutsignallygterne tændes på kontakten S 17.

Når S 17 sluttet i en vogn, tænder slutsignallygterne i denne -, og samtidig sendes der strøm til en kontrollampe på førerbordet. Gennem 909-ledningen tændes samtlige kontrollamper i hele toget.

Slutsignallygterne kan ikke tænde i andre vogne på grund af spærredioden D 27.

For manøvrering af lyset i passagerafdelingen tages strømmen fra 805-ledningen gennem maksimalafbryderen B 10.

Når trykknappen, for "tænding af lyset", trykkes ned, sendes strømmen gennem 302-ledningen til samtlige LR relæspoler i hele toget.

Herved sluttet LR-relæets 2 kontakter. LR slutter strømmen

fra 804-ledningen over AF 3-sikringen(60 A) til spolen MLC for manøvrering af lysafbryderen, som bliver strømførende, og slutter sin kontakt MLC for strøm til lysrørsomformereren. Ligeledes sendes der strøm gennem 304-ledningen til lysrørsomformereren i styrevognen.

Når lysrørsomformereren har fået strøm, omsætter den de påtrykte 65 V jævnspænding til vekselspænding til samtlige lysstofrør i passagerafdelingen.

Før lysrørsomformereren på 305-ledningen går en ledning fra/til nødblyrelæ-spolen ELR, som bliver strømførende, når MLC-relæ-

ets kontakt er sluttet, og sikringerne AF 2 og AF 3 er hele.

LR-relæets anden kontakt LR slutter ligeledes, og strømmen fra 805-ledningen går gennem maksimalafbryderen B 2 over maksimal-  
afbryderen B 1 til lysrelæet ELR's kontakt.

Hvis MLC-relæet er sluttet og har sendt strøm gennem ELR-relæets spole, er ELR-relæets kontakt afbrudt, hvorfor nødbelysningen ikke tænder. Er der derimod ikke strøm i ELR-relæets spole, sendes strømmen fra maksimalafbryderen B1 gennem 406-  
ledningen til nødpærerne i samtlige armaturer i vognen.

fortsat:

LR-kontakten sender desuden strøm gennem 404-ledningen til 2 styrevognens maksimalafbryder og ELR's relækontakt, således, 1 at der i styrevognen, uafhængigt af motorvognen, kan tændes nødlys.

LR-relæet er låst i sluttet stilling, så man, selv om tryk-kontakten på førerbordet slippes, stadig har lys i toget. For at slukke lyset i toget må man trykke kontakten for "lys ud" på førerbordet ned, hvorved LR spolen gøres strøm-TRIP

førende og afbryder LR-relæets 2 kontakter, og lyset slukker, idet de relæer, som gik ind sammen med LR-relæet, nu også afbryder.

Parallelt med LR kontakten er indskudt kontakten S 6 således, 2 at nødbelysningen kan tændes, uden at den øvrige belysning i toget tænder.



## 5,1 - I

Varmeanlægget

Da det om vinteren er nødvendigt at opvarme togene, er S-toget udstyret med et varmeanlæg.

Varmeanlægget på S-tog adskiller sig fra de normale varmeanlæg i tog, anvendt ved DSB, på den måde, at man, i stedet for damp, anvender stærkstrøm til opvarmning.

Da det er upraktisk at sende 1600 volt gennem hvert enkelt varmeapparat, har man forbundet et antal varmelegemer i serie. Man får således ikke så stor en spænding over hvert enkelt apparat.

På gammelt materiel kan man kun regulere varmen ved at nedtrykke kontakterne for henholdsvis 1/3 eller 2/3 varme eller begge for fuld varme.

På de nye vogne fra 6'te og efterfølgende leveringer har man udbygget dette system, så man, foruden gulvvarme som på gamle vogne, også har ventilationsvarme og friskluft-indblæsning.

Desuden har man indskudt termostater i systemet, så systemet, når det er startet på korrekt måde, kan passe sig selv og holde en temperatur på ca. 20 grader i hele toget.

Dersom man konstaterer fejl, der bevirker, at temperaturen ligger meget under 20° C, kan man ved at afbryde S 19 og S 12 styre systemet manuelt med S 10 og S 11, som på gamle vogne.

Under normale forhold styres varmesystemet på følgende måde:

Har man 65 V jævnstrøm fra MG til at betjene relæerne (\*1), kan man slutte S 19, hvorved spolen VOR<sub>4</sub> bliver strømførende, og dens kontakter slår over.

Kontakten VOR<sub>1</sub> sætter strøm på spolen VC, som slutter VC's kontakt.

fortsættes: 5,2

\*1) : Dersom MG ikke kører, er der ingen strøm i 804-ledningen, og man kan derfor kun køre med gulvvarmen S 10 og S 11.

fortsat:

En positiv strøm føres gennem ledningen 376, hvorved samtlige ventilatorer i toget kører. Spolerne 186 a og 186 b slutter deres kontakter, og det er således muligt at sætte ventilationsvarme på, og samtidig starter ventilatormotorerne i såvel motor - som styrevogn.

Ved at slutte S 12, ventilationsvarme, sættes strøm på 610-ledningen, og opvarmning er mulig i samtlige vogne i toget.

For forvarmning er det muligt manuelt at indstille varmen på S 10 og S 11.

Hvis S 19 er sluttet, vil kontakterne  $\frac{VOR}{2}$  og  $\frac{VOR}{3}$  afbryde, således at S 10 og S 11 er uvirksomme.

Hvis temperaturen i motorvognen er omkring  $20^{\circ}$  C, vil der ikke blive åbnet for varmen, hvorfor kun ventilatorerne vil køre.

Hvis temperaturen i vognen falder under  $20^{\circ}$  C, vil Kviksølvøjlen i luft-termostaten V 23 a afbryde og sende hele strømmen gennem V 9 a, og følgende vil ske:

a.

Den normalt lukkede kontakt V 9 a i serie med varmeviklingen mellem 3 og 4 åbner og afbryder strømmen til varmevindingen på termostaten V 23 b, og varmevindingen begynder derfor at køle af.

b.

Den normalt åbne kontakt V 9 a lukker og sætter strøm på spolen HCl, som åbner for 1600 V til 10 KW gulvvarme i såvel motor - som styrevogn.

fortsættes: 5,3

## 5,3 - I

fortsat:

c.

Den normalt åbne kontakt V 9 a lukker og sætter strøm på spolen HC3, som slutter sin kontakt for 1600 V til 8 KW ventilationsvarme i såvel motor - som styrevogn.

Hvis temperaturen i motorvognen når 20° C slutter termostaten. V 23 a og V 9 a's kontakter går tilbage til deres normalstillinger.

Hvis temperaturen i motorvognen fortsætter med at falde, vil kviksølv søjlen på luft-termostaten V 23 b afbryde og sende hele strømmen gennem spolen V 9 b, hvorved følgende vil ske:

a.

Den normalt åbne kontakt V 9 b lukker og sætter strøm på spolen HC2, hvis kontakt slutter 1600 V til 5 KW gulvvarme i såvel motor - som styrevogn.

b.

Den normalt åbne kontakt V 9 b lukker og sætter strøm på spolen HC4, hvis kontakt slutter 1600 V til 8 KW ventilationsvarme i såvel motor - som styrevogn.

Når der er fuld varme på vognene, vil kviksølv søjlen på V 23 b falde til et lavere niveau end kviksølv søjlen i V 23 a, idet varmevindingen mellem 3 og 4 i nogen tid har været afbrudt, hvorfor termostaten arbejder på dens naturlige indstilling 20° C.

Når temperaturen er steget til 20° C, slutter V 23 a, og spolen V 9 a's kontakter går tilbage i normalstilling. Herved slutes strømmen til varmespolen mellem 3 og 4, og når den bliver varm, stiger kviksølv søjlen i V 23 b og slutter kontakten, hvorefter V 9 b's kontakter går tilbage i normalstilling.

Sikkerheds-relæet (HR)

I systemet er indbygget en sikkerheds-termostat T S 1 i hver vogn.

Disse 2 termostater er serieforbundet således, at hvis bare én af dem afbryder, er det umuligt at få ventilationsvarme ind, idet kontakten for HR vil falde ud, dersom TS1 afbryder

strømmen til dens spole. Når HR er faldet ud, bliver HC3 og

HC4 spolerne strømløse. TS1 er anbragt oppe ved varmespiralene for ventilationsvarme under vognens tag.

Ligeledes er 186 a og 186 b en sikkerhed, idet en afbrydelse i kredsen, der medfører, at én af ventilatormotorerne ikke kører, også vil medføre, at kontakterne 186 a eller 186 b vil forblive afbrudt, hvorved spolerne HC3 og HC4 ikke bliver strømførende.

Hvis vognen er fyldt med passagerer, vil en pressostat, som er i forbindelse med TU-ventilen, slutte, og 377-ledningen blive strømførende, hvorved et spjæld vil åbne, således at ventilatorerne vil suge det meste af sin luft fra det fri.

I kredsen for gulvvarme sidder der en kontakt HLCR. Denne kontakt har sin spole i hovedstrømkredsen for 1600 V.

Når toget accelererer, bliver spolen strømførende, og når strømmen kommer op på ca. 130 amp, slår varmebegrænsningsrelæet HLCR's kontakter fra og afbryder for gulvvarmen.

I øvrigt er der for hver enkelt strømkreds i styresystemet for kontakterne, indskudt maksimalafbrydere, som afbryder, hvis der er overgang i de tilhørende spoler eller ledninger. Således er:

B 23 (25 A) indskudt før ventilatorkredsen

B 7 (6 A) indskudt før kontakten S 19

B 19 (25 A) indskudt før kontakterne S 10, S 11 og S 12.

## 6,1 - I

Dørlukkesystemet

Da man på S-tog, til forskel fra fjerntog, har meget korte stationsophold og derfor mange flere døre pr. vogn, kan man ikke afvente, at en mand går langs toget og lukker dørene. Man har derfor automatisk lukkende døre.

Der findes 2 systemer på S-tog på henholdsvis gammelt og nyt materiel.

De gamle vogne har et enkelt system, som kort skal omtales her:

Når dørene på gammelt materiel skal lukke, trykker man på et såkaldt "Columbustryk", som slutter strømmen til magnetventilerne, der er placeret én ved hver dør.

Disse magnetventiler lukker trykluft fra en dørlukkebeholdning i en lukkecylinder, som lukker dørene.

Columbustrykket udløser selv efter kort tid sin kontakt, hvorefter magnetventilerne bliver strømløse og udlufter, så dørene atter kan åbnes.

Hvis man lige efter lukningen ønsker at løse dørene, sidder der på siden af Columbus-trykket en lille knap, så man med et tryk kan få håndtaget på Columbus-trykket til at gå op omgående og dermed afbryde strømmen til magnetventilerne.

På de nye vogne er systemet til Dørlukning forbedret og gjort mere sikkert.

Man har her indbygget en knap for åbning af dørene samt en centrifugalkontakt, så dørene ikke kan udløses, før toget kører med en hastighed af ca. 5 km/t.

Desuden åbner dørene af sig selv ved et lille tryk på håndtaget.

Systemet arbejder på følgende måde:

Lukning af dørene

Ved tryk på kontakten "dørlukning", kommer strømmen fra 805-ledningen over maksimalafbryderen B 13, gennem knappen og videre til 551-ledningen, således at samtlige dørlukkesystemer i hele toget virker på følgende måde:

Fortsættes: 6,2

## 6,2 - I

Spolerne  $\frac{DR1}{SET}$ ,  $\frac{DR3}{2}$ , og  $\frac{DR2}{SET}$  bliver strømførende.

$\frac{DR1}{SET}$  er for lukning af døre i højre side af toget, og

$\frac{DR2}{SET}$  er for venstre side af toget.

Da det er 2 ens systemer, omtales kun  $\frac{DR1}{SET}$ 's kontakter i det efterfølgende, idet det samme sker for  $\frac{DR2}{SET}$ 's kontakter og system.

$\frac{DR1}{SET}$  trækker  $\frac{DR1}{1}$  kontakten ned, og denne låses, hvorved det såkaldte "dukkeøjje" viser: lukket.

$\frac{DR3}{2}$  slutter sine 2 kontakter  $\frac{DR3}{1}$  og  $\frac{DR3}{2}$  for henholdsvis

venstre og højre sides lukning.

Når  $\frac{DR3}{2}$  er sluttet, kommer strømmen fra 531-ledningen og ned

gennem spolerne A 1 og A 2, som bliver strømførende. Strømmen går herfra direkte tilbage til 399-ledningen. Derved kommer magnetventilerne DCV (dørlukkeventil) og DOV (døråbnerventil) til at stå, som vist nedenfor.

Luften kommer fra dørlukkebeholderen og gennem DCV til dørcylinderen, der lukker døren.

#### Åbning af døre:

Hvis man på en station skal åbne dørene i højre side af toget, sker det på følgende måde:

Man nedtrykker knappen for "Fri højre", hvorved strømmen fra 531-ledningen sendes til 532-ledningen, og det samme sker i samtlige øvrige vogne.

Husk:

Forenden for samtlige vogne er den, hvor førerrummet er, således at højre side på en styrevogn, koblet sammen med en motorvogn, er venstre side på motorvognen, derfor krydsningen af ledningerne.

fortsættes: 6,3

## 6,3 - I

fortsat;

Spolen  $\frac{DR1}{TRIP}$  bliver strømførende, og  $\frac{DR1}{2}$  sluttes således, at "dukkeøjet" for højre side viser Åben.

I styrevognen bliver 533-ledningen strømførende.

$\frac{DR2}{TRIP}$ 's kontakt  $\frac{DR2}{2}$  slutter strømmen fra 531-ledningen til

562-ledningen. I 562-ledningen står strømmen og venter til SS (centrifugalkontakten) slutter, når hastigheden er under  $\frac{2}{2}$

5 km/t.

Når  $\frac{SS}{2}$  slutter, sendes strømmen gennem 544-ledningen til


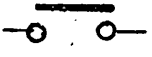
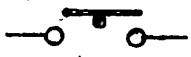
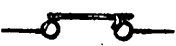

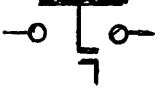








venstre sidedøre for styrevogn og højre sidedøre i motorvognen over 536-ledningen.

Hvis en passager i toget ønsker en dør i højre side af motorvognen åbnet, trækker han i håndtaget, hvorved f.eks. POS 1 sluttes, og B 1 og B 2 spolerne bliver strømførende. Derved stiller magnetventilerne DCV og DOV sig omvendt af det på tegningen viste, og luften går fra dørlukkebeholderen ned gennem DOV og åbner døren.

Når døren er helt åben, slutter den DOS 1 kontakten, hvorved strømmen fra 536-ledningen går over DOV til A 2, som omstiller og udlufter dør cylindren.

Det samme vil ske, hvis togets døre i venstre side skal åbnes.

Tegnforklaring (symboler) for strømskemaer.

$\frac{\text{VAR}}{1}$ 	relæspole, som trækker en kontakt
$\frac{\text{VAR}}{1}$ 	kontakt for relæ afbrudt
$\frac{\text{VOR}}{1}$ 	kontakt for relæ afbrudt
	kontakt for relæ sluttet
	kontakt for relæ, som bliver fastholdt i åben stilling
	kontakt for relæ, som bliver fastholdt i lukket stilling
HCI 	relækontakt afbrudt (anvendes i hovedstrømkreds)
	relækontakt sluttet (anvendes i hovedstrømkreds)
	modstand
	spærrediode - strømretning som pilen
	maksimalkontakt
	kontakt
	batteri
	kabelforbindelse

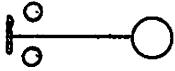
fortsættes:



fortsat:



generator eller el-motor



pressostat

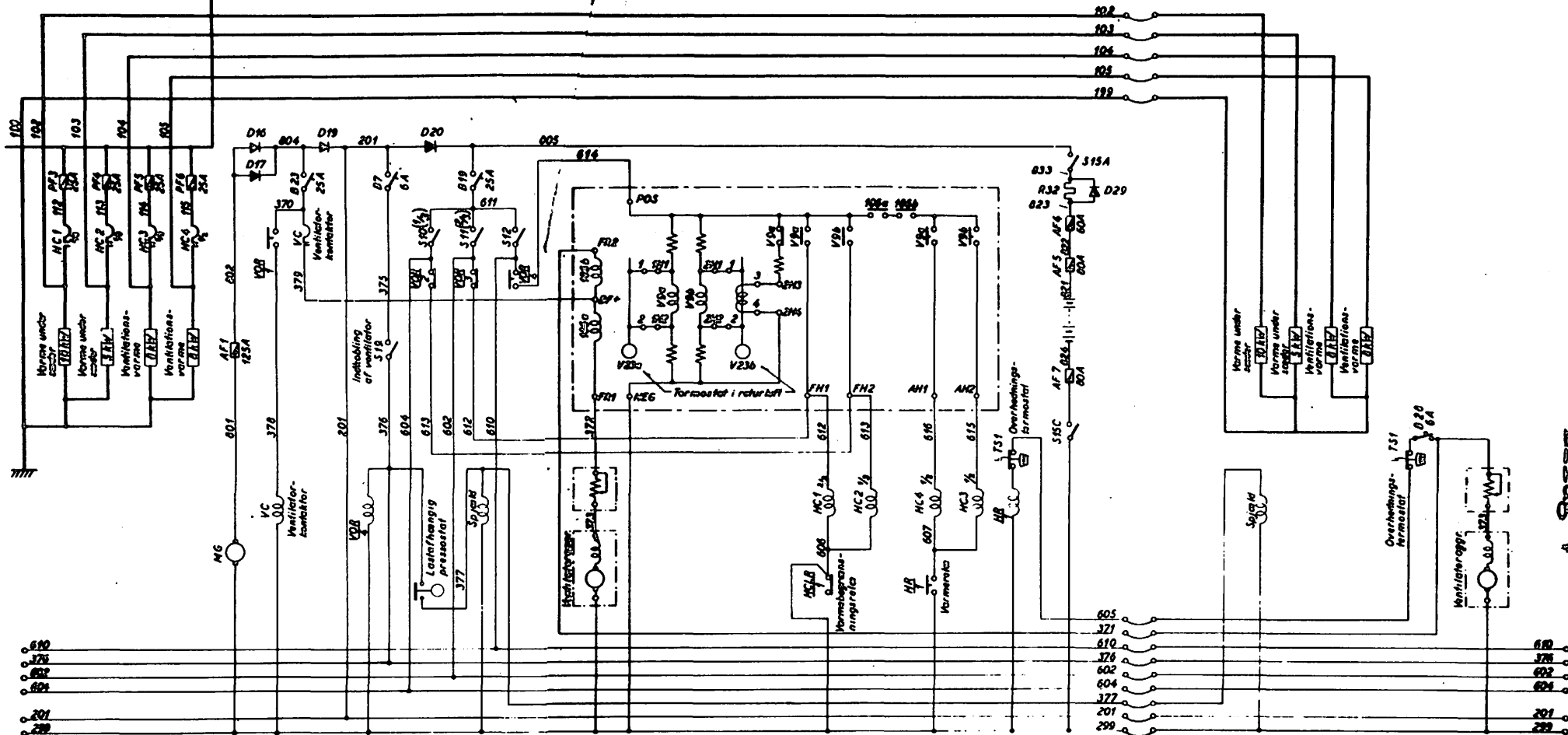


sikring









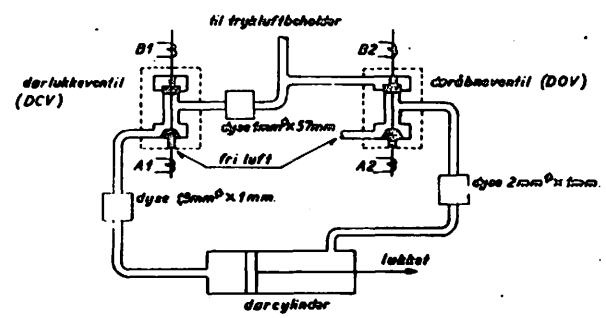
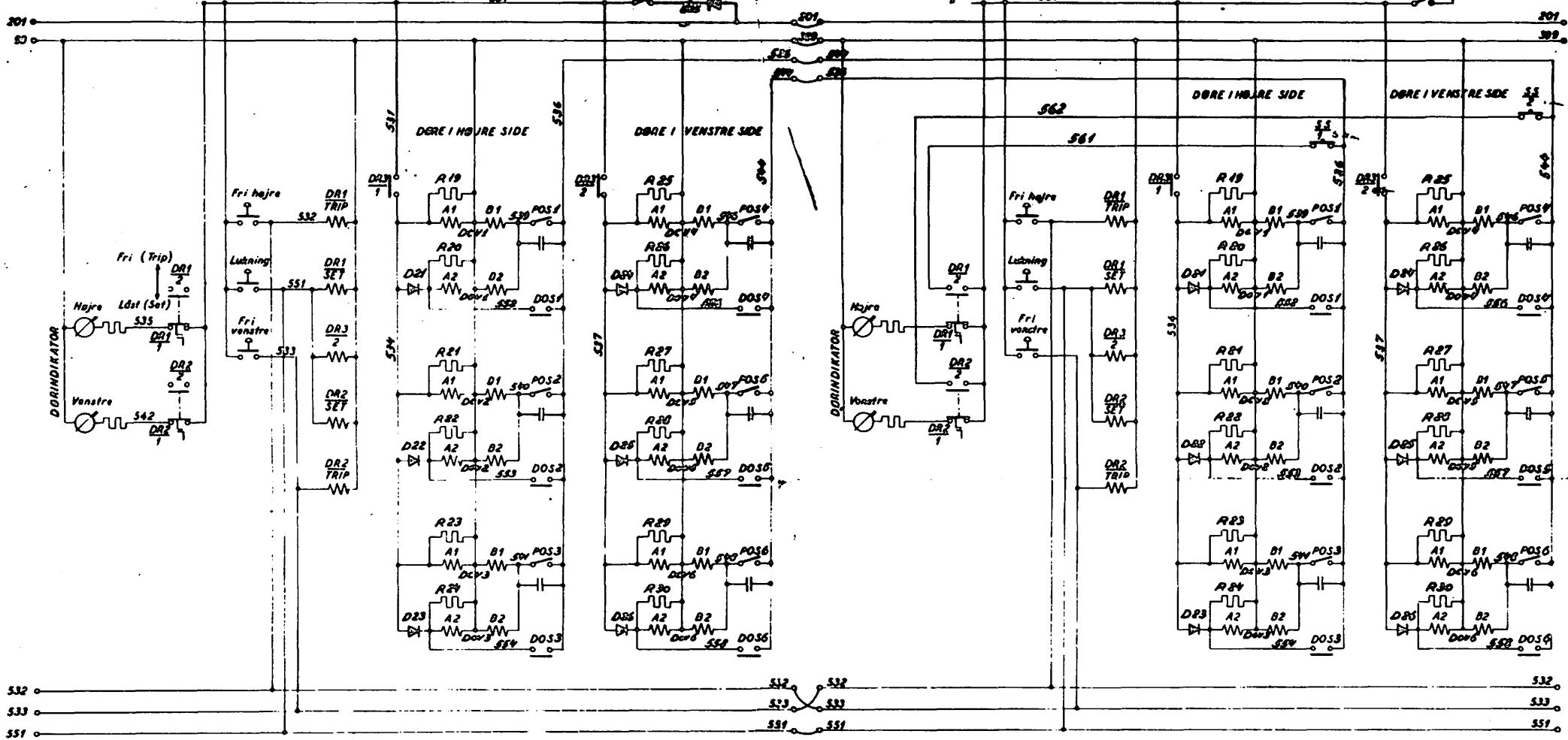
Bilag A

Diagrammet er udarbejdet på grundlag af flg. tegninger:  
 EEC TCD 652 286 af 30-9-65  
 EEC RWS 20 S 266 sheet 1. udg. F.  
 EEC RWS 20 S 266 sheet 2. udg. F.  
 Stone DY 5780/3

Formidling F: NCLR rettet bortsluttet 22/70	E Revideret D Revideret C Revideret B Revideret A Ny tegning	22/70 22/70 22/70 22/70 22/70
	MÅSTÅK Teg. 9-5-66 R. G. K.	A B C D E F <b>396108</b>
<b>Danske Statsbaner</b> Maskinledningen		
Strømskema for varmeanlæg 6. levering af S-tog.		

MOTORVOGN

STYREVOGN

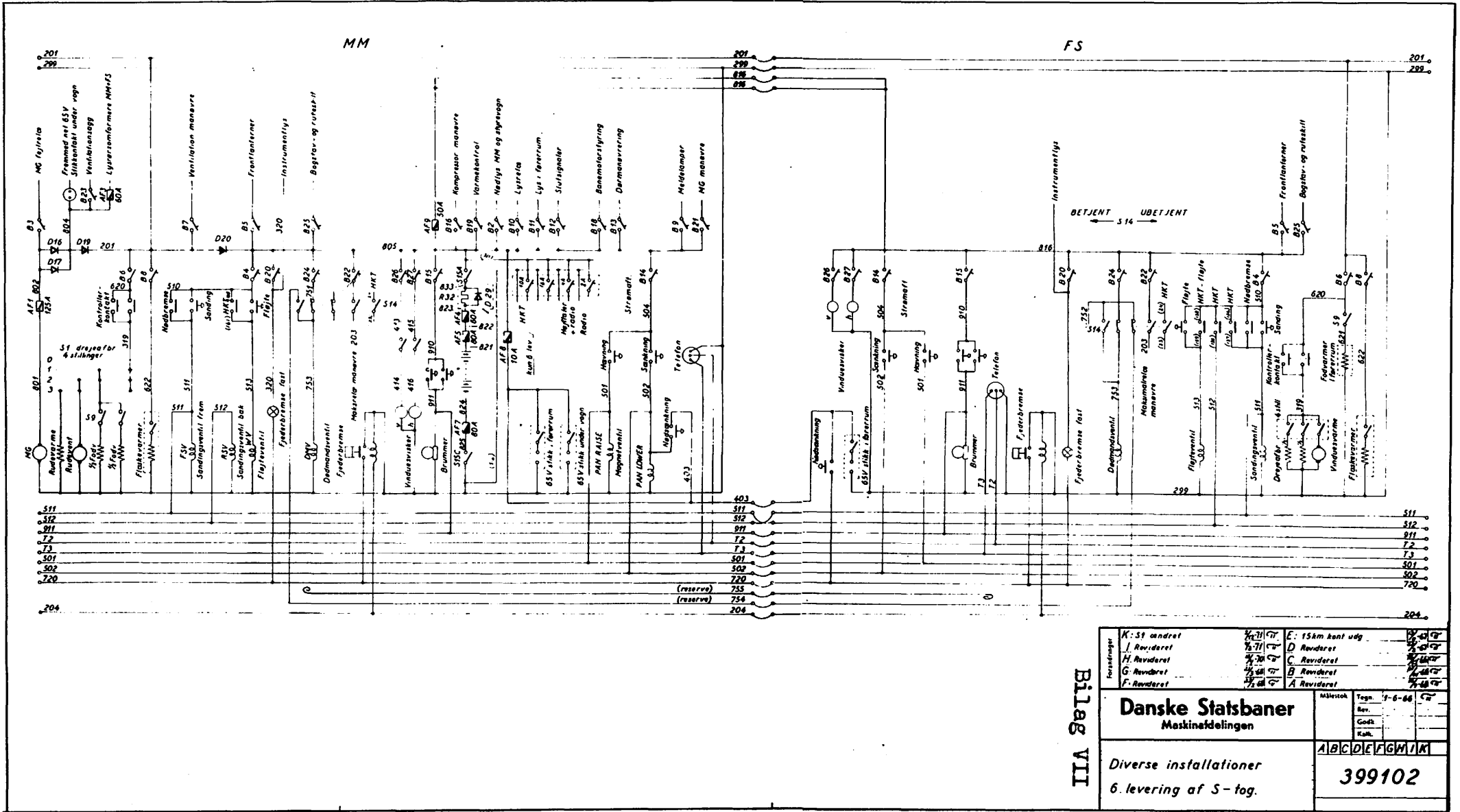


STRØMSKEMAET ER TEGNET MED DØRENE I LUKKET TILSTAND

AFSPÆRRINGSHANE F1, FÆLLES FOR SAMTLIGE DØRE  
ÅBNES EFTER DØRLUKKEBEHOLDER FS, SE TRYKLUFEDIAGRAM

Bilag VI

Stk.	Genstand	Pos. nr.	Tegn. nr.	Målestok	Skædet af
<p><b>Danske Statsbaner</b> Maskinafdelingen</p>		<p>Tegn. 1-9-65</p>		<p>Rev. 1-9-65 K/P</p>	
<p>Strømskema for dørlukning 6. levering af S-tog</p>				<p>ABC <b>392104</b></p>	



Bilag VII

K: S1 andret	1/2-21	E: 15km kant udg	1/2-21
J: Revideret	1/2-21	D: Revideret	1/2-21
H: Revideret	1/2-21	C: Revideret	1/2-21
G: Revideret	1/2-21	B: Revideret	1/2-21
F: Revideret	1/2-21	A: Revideret	1/2-21

Målestok	Tegn	1-6-66
Rev.	Godk.	
Kalk.		

A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
399102									

Diverse installationer  
6. levering af S-tog.

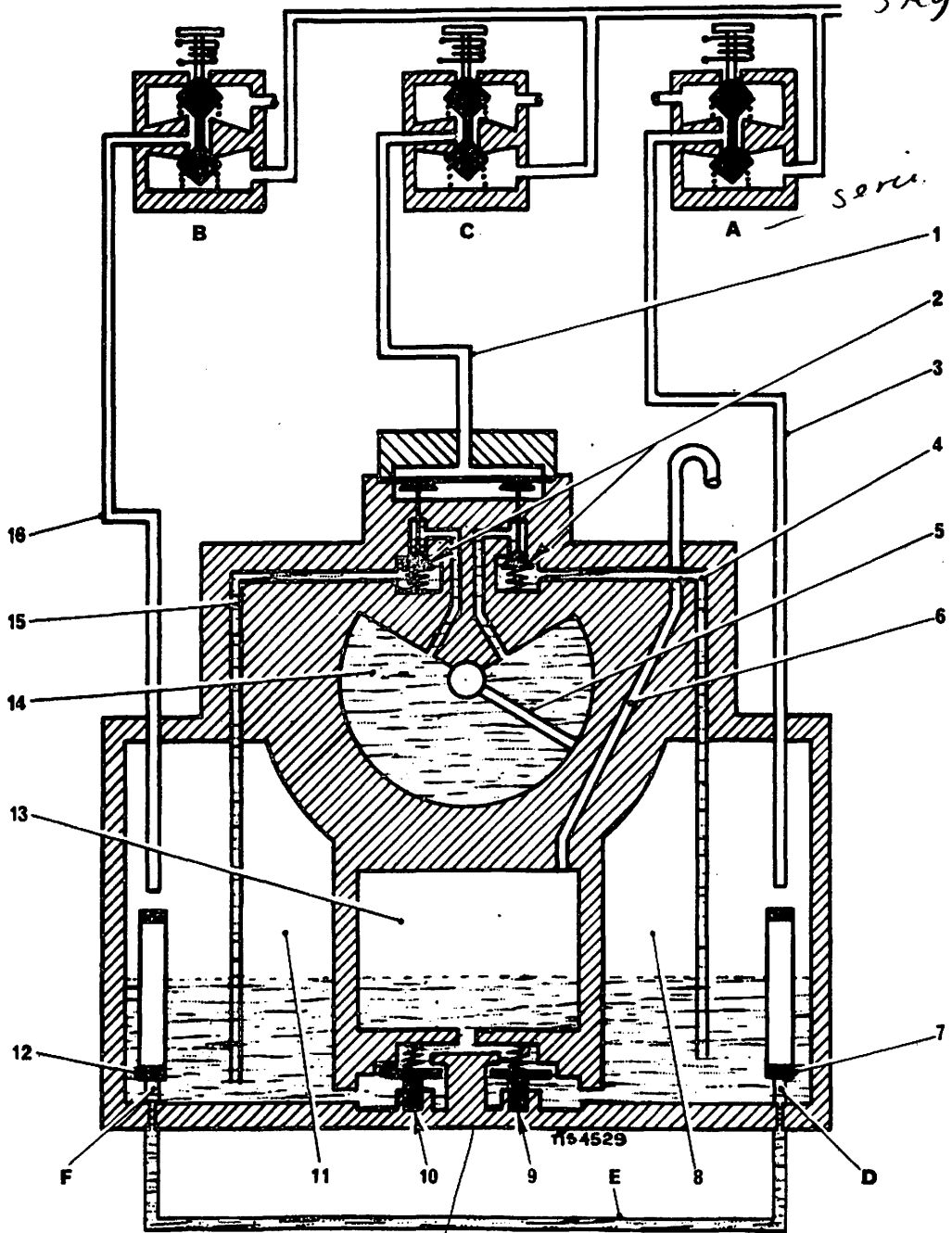
SKEMATISK DIAGRAM OVER DRIVMEKANISME  
TIL EN TYPISK KX6 KONTROLLER

*magnet vinkel*

*acc. rel. styre*

*Skj*

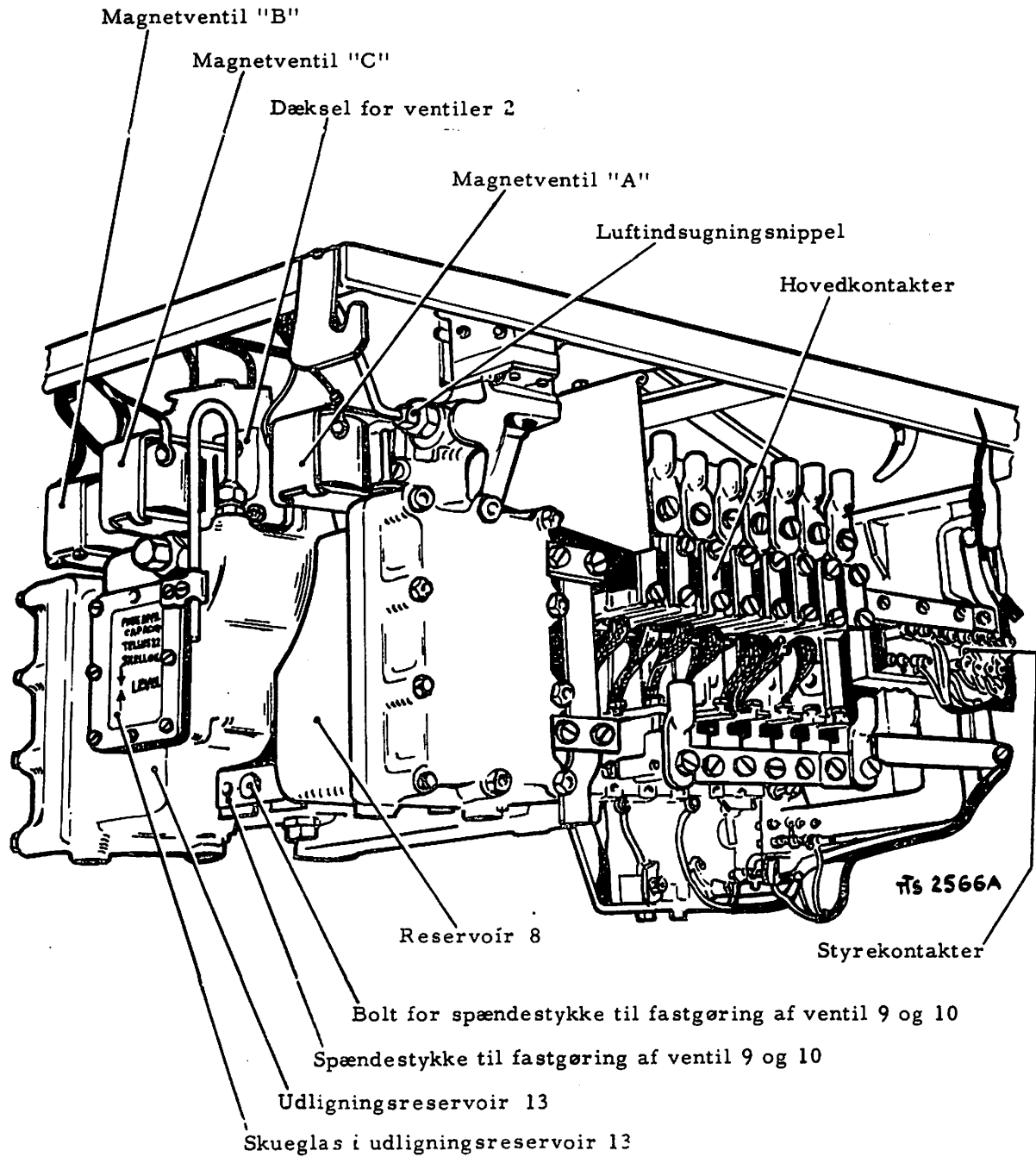
*seri.*



*gennem strøm nye vindler*

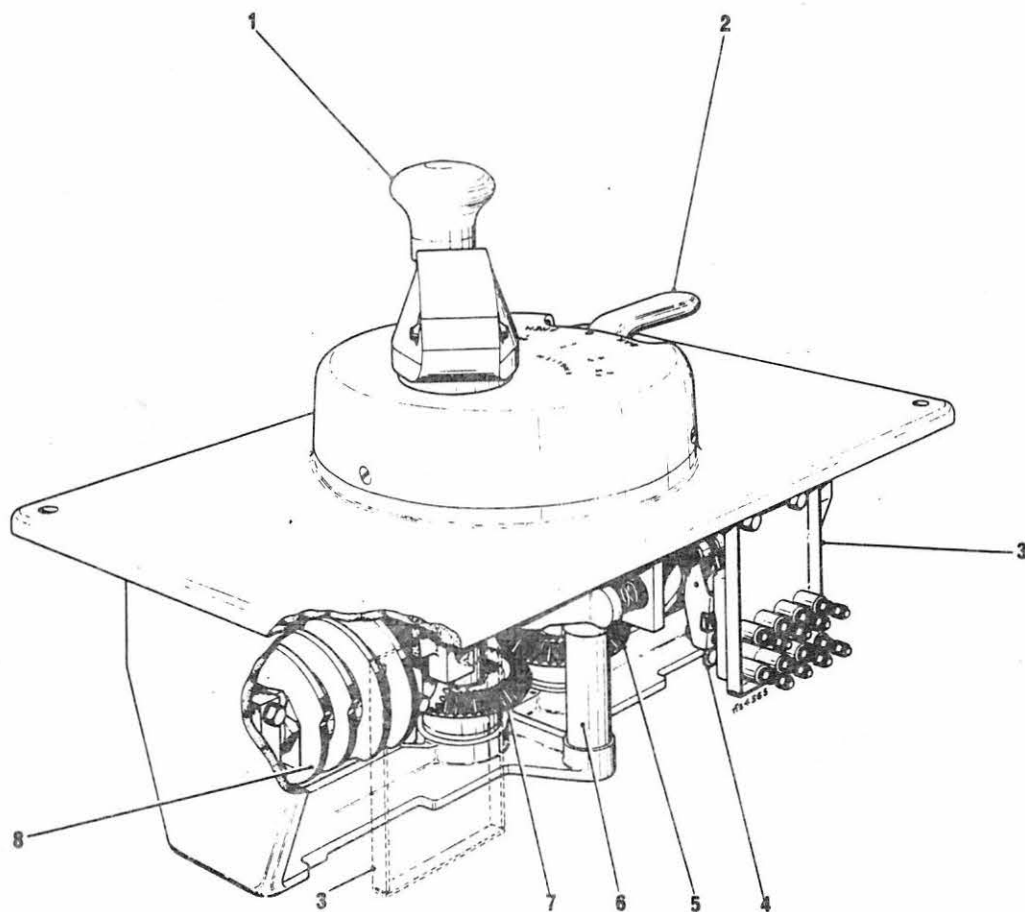


TYPISK KX6 KONTROLLER



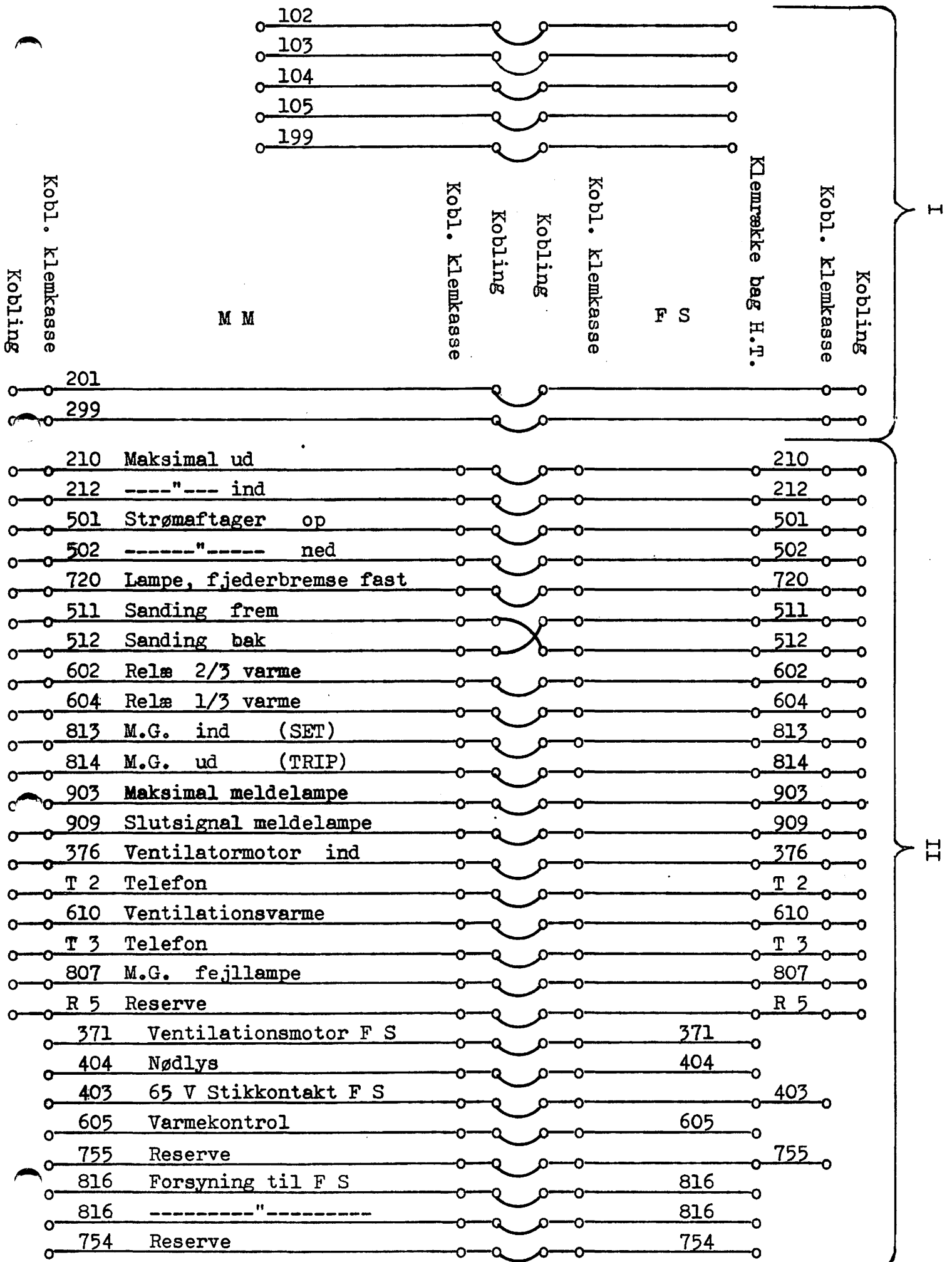
KONTROLLER

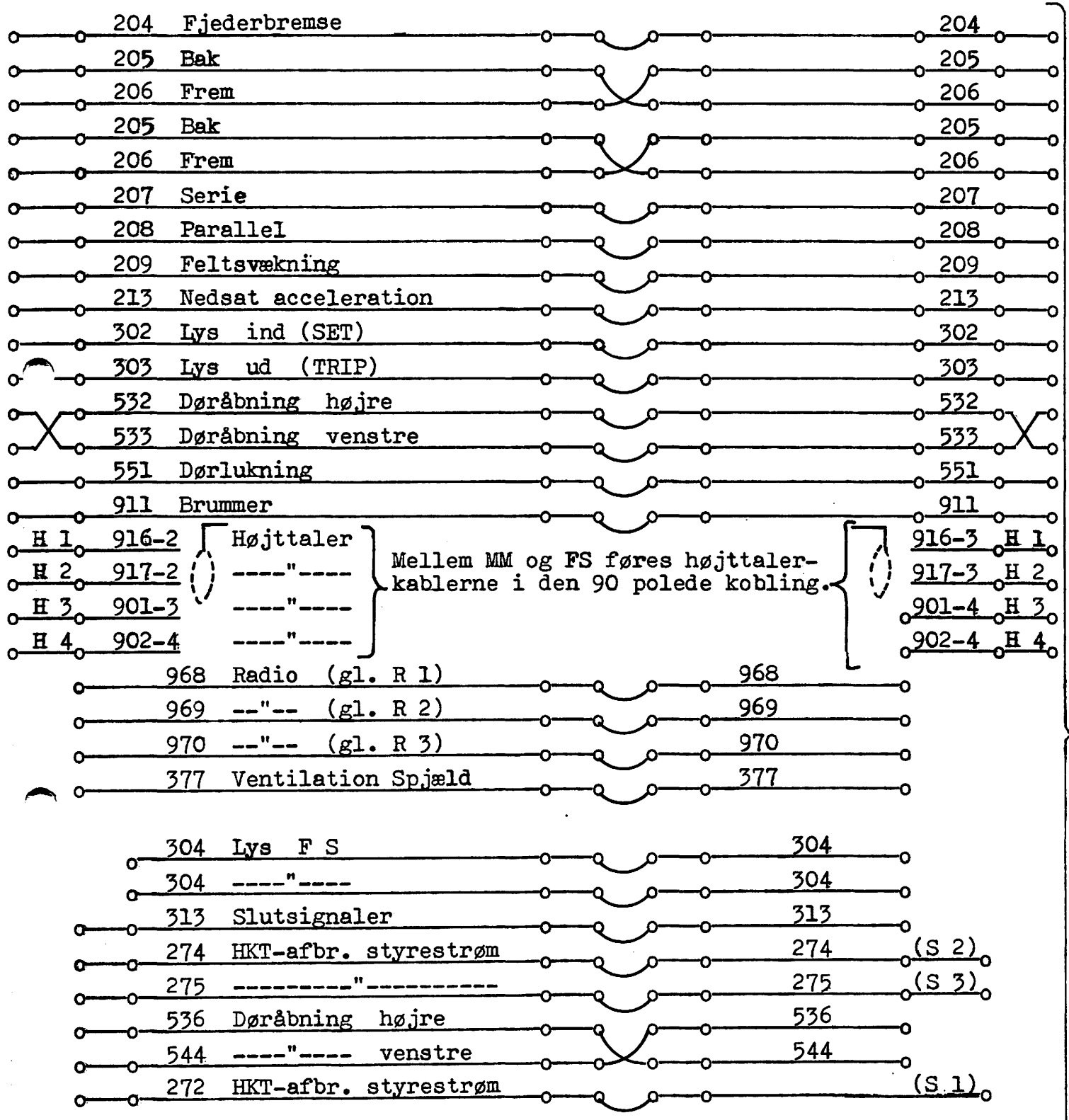
KONTROLLER TYPE KM28-D1



- 1 Styrehåndtag
- 2 Kørenøgle
- 3 Kontaktplader
- 4 Kambetjente kontakter

- 5 Konisk udveksling for omstyringsaksel
- 6 Låsedæksel
- 7 Konisk udveksling for styreaksel
- 8 Styrekamaksel



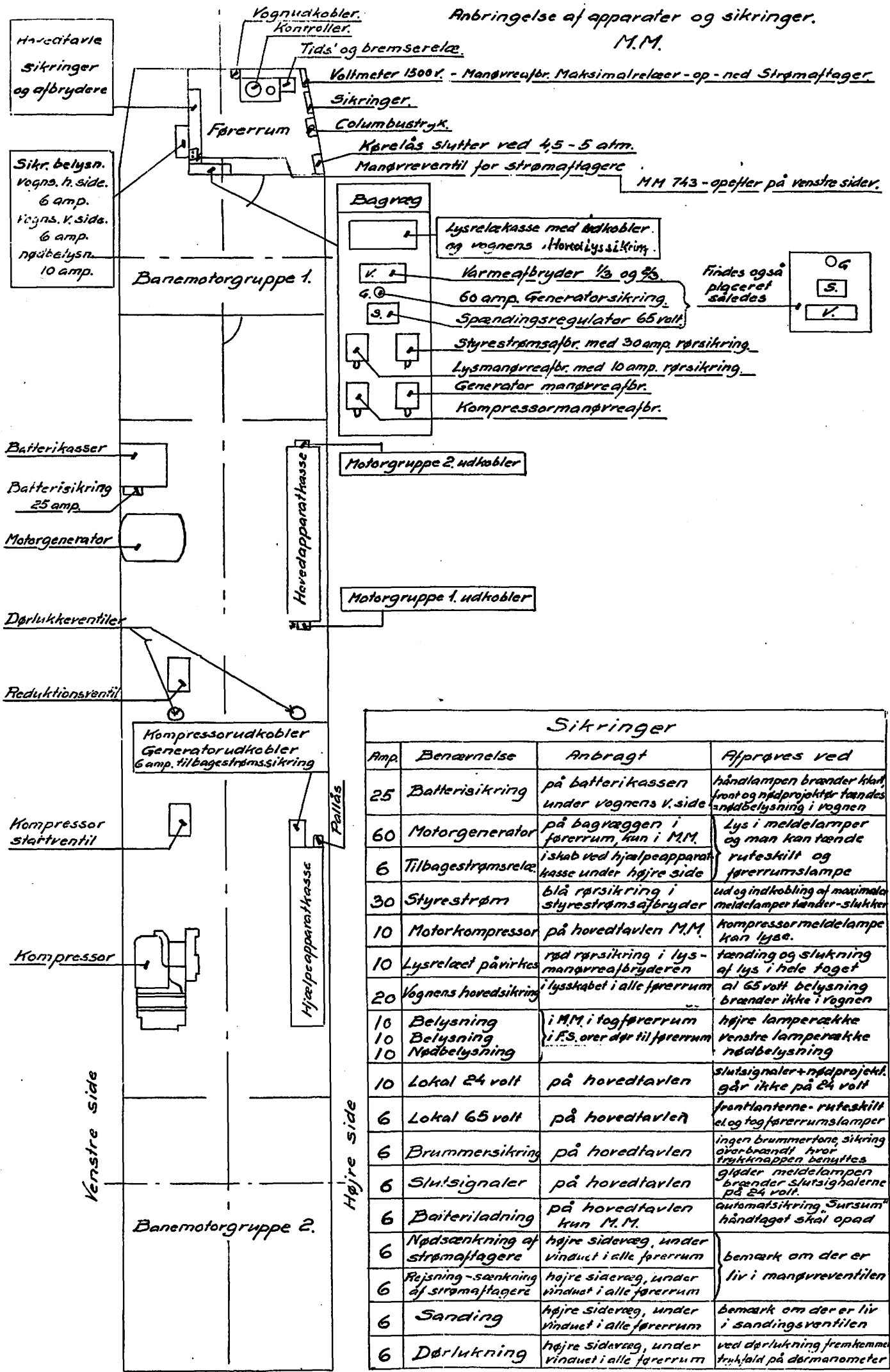


MM

FS

	MM	FS
(10)	450 Reserve	450
( 1)	451 ---"---	451
( 3)	452 ---"---	452
( 5)	453 ---"---	453
( 7)	454 ---"---	454
( 9)	455 ---"---	455
(11)	456 ---"---	456
(12)	457 ---"---	457
( 2)	458 ---"---	458
( 4)	459 ---"---	459
( 6)	460 ---"---	460
( 8)	461 ---"---	461
	462 ---"---	462
	463 ---"---	463
	464 ---"---	464
	465 ---"---	465
	466 ---"---	466
	467 ---"---	467
	468 ---"---	468
	469 ---"---	469

AI



Anbringelse af apparater og sikringer. M.M.

Hovedtavle  
Sikringer  
og afbrydere

Sikr. belysn.  
vogns. h. side.  
6 amp.  
vogns. v. side.  
6 amp.  
nødbelysn.  
10 amp.

Vognudkobler.  
Kontroller.  
Tids- og bremsrelæ.  
Voltmeter 1500V. - Manøvrerbr. Maksimalrelæer - op- og ned Strømaftager  
Sikringer.  
Columbustryk.  
Kørelås slutter ved 4,5 - 5 atm.  
Manøvrerventil for strømaftagere  
MM 743 - gæfter på venstre sider.

Banemotorgruppe 1.

Bagræg

Lysrelækasse med ledkobler og vognens Hovedlyssikring.  
V. 1. Varmeafbryder 1/3 og 2/3.  
6. 60 amp. Generatorsikring.  
S. 1. Spændingsregulator 65 volt.  
Styrestrømsafb. med 30 amp. rørsikring.  
Lysmanøvrerafb. med 10 amp. rørsikring.  
Generator manøvrerafb.  
Kompressor manøvrerafb.

Findes også  
placeret  
således

Batterikasser  
Batterisikring  
25 amp.  
Motorgenerator

Motorgruppe 2. udkobler

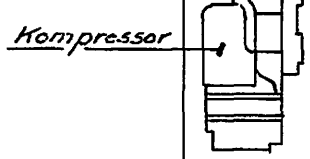
Dørlukkeventiler

Motorgruppe 1. udkobler

Reduktionsventil

Kompressorudkobler  
Generatorudkobler  
6 amp. tilbagestrømsikring

Kompressor  
startventil

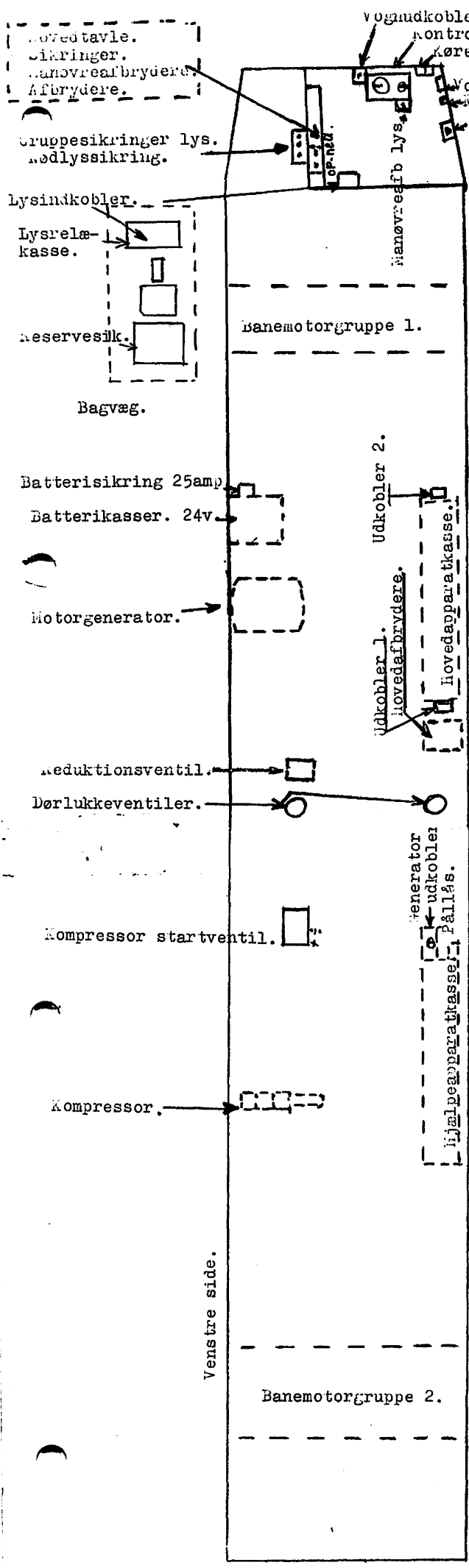


Venstre side

Banemotorgruppe 2.

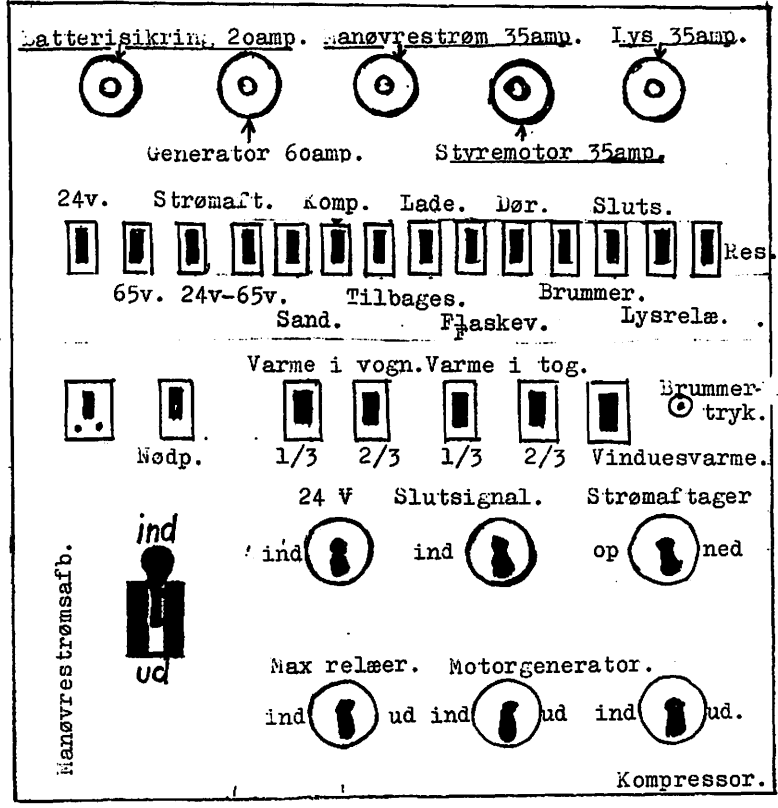
Sikringer			
Amp.	Benævnelse	Anbragt	Afprøves ved
25	Batterisikring	på batterikassen under vognens v. side	håndlampen brænder klart, front og nødprojektor tændes andælbelysning i vognen
60	Motorgenerator	på bagræggen i førerrum, kun i M.M.	Lys i meldelamper og man kan tænde
6	Tilbagestrømsrelæ	iskab ved hjælpeapparatkasse under højre side	rufeskilt og førerrumslampe
30	Styrestrøm	blå rørsikring i styrestrømsafbryder	ud og indkobling af maksimale meldelamper tænder-slukker
10	Motorkompressor	på hovedtavlen M.M.	kompressor meldelampe kan lyse.
10	Lysrelæet på virkes	rød rørsikring i lysmanøvrerafbryderen	tænding og slukning af lys i hele toget
20	Vognens hovedsikring	lysskabet i alle førerrum	at 65 volt belysning brænder ikke i vognen
10	Belysning	i M.M. i togførerrum	højre lamperække
10	Belysning	i F.S. over dør til førerrum	venstre lamperække
10	Nødbelysning		nødbelysning
10	Lokal 24 volt	på hovedtavlen	slutsignaler + nødprojektor går ikke på 24 volt
6	Lokal 65 volt	på hovedtavlen	frontlanterne - rufeskilt el. og togførerrumslamper
6	Brummersikring	på hovedtavlen	ingen brummertone sikring overbrændt hvor trykknappen benyttes
6	Slutsignaler	på hovedtavlen	gløder meldelampen brænder slutsignalerne på 24 volt.
6	Batteriladning	på hovedtavlen kun M.M.	automatsikring "Sursum" håndtaget skal opad
6	Nødsænkning af strømaftagere	højre sideræg, under vinduet i alle førerrum	bemærk om der er liv i manøvrerventilen
6	Rejsning - sænkning af strømaftagere	højre sideræg, under vinduet i alle førerrum	
6	Sanding	højre sideræg, under vinduet i alle førerrum	Bemærk om der er liv i sandingsventilen
6	Dørlukning	højre sideræg, under vinduet i alle førerrum	ved dørlukning fremkommer trykfald på dørmånerometer

Højre side



Anbringelse af apparater og sikringer på M M .

Hovedtavle på sidevæg.



	Amp.	Bemærkning.	Anbragt.	Afprøves ved.
Diodesikringer	25	Batterisikring.	Batterikasse.	Håndlampen og front og nødprojektor slutes nødbelysning ind i vogn.
	20	Batterisikring.		
	60	Generatorsikring.	Lys i meldelamper og førerrum.	
	35	Manøvrestrømsikring (Styrestrom).	Ud og indkobling af banemotor-maxrelæer. Meldelamper røde, tænder og slukker.	
Sursum-sikringsautomater.	35	Styremotorsikring.	Vognen trækker med.	
	35	Lysikring for hele vognen.	Lyset tænder i vognen. På vogne med lysstofrør diodesikring med gult bælte.	
	10	24 volt. Lokal.	Slutsignaler og nødprojektor kan brænde på 24 volt.	
	6	65 Volt. Lokal.	Frontprojektor, førerrumslampe, rute-skilt.	
	6	Nedsænkning af strømaftagere. 24 volt.	Bemærk om der er liv i manøvreventiler.	
	6	Strømaftagere op og ned med 65 volt.		
	6	Sandingssikring.	Bemærk om der er liv i sandingsventilen.	
	10	Kompressorsikring.	Kompressor meldelampe lyser. Blå.	
	6	Tilbagestrømsrelæsikring.	Lys i meldelamper og førerrum.	
	6	Ladesikring.		
2	Flaskevarmersikring.			
6	Sikring for dørlukning.	Trykfald på dørlukkemanometer.		
6	Brummersikring.	Ingen brummertone er sikring gået hvor tryk benyttes.		
6	Slutsignalersikring.	Gløder meldelampen brænder slutsignalerne på 24 volt.		
6	Lysrelæsikring.	Tænding og slukning af lys i hel toget.		
6	reserve.			