

510 d.

Trykk nr. 510 d.

Trykt i august 1961.

Tjenesteskifter utgitt av Norges Statsbaner
Hovedstyret



Beskrivelse og instruks
vedrørende den elektriske del på elektriske
motorvogner type Bmeo 68 b
med tilhørende mellom- og styrevogner.



E. Sem A.s, Haldan.

621.335 (481) NSB

Liste over rettelsesblad.

Rettelsesbladet skal etter foretatt komplettering av trykket registreres her.

Rettelsesblad			Rettelsesblad				
nr.	Innført		Merknad	nr.	Innført		Merknad
	den	av			den	av	
1				16			
2				17			
3				18			
4				19			
5				20			
6				21			
7				22			
8				23			
9				24			
10				25			
11				26			
12				27			
13				28			
14				29			
15				30			

INNHold.

I. Beskrivelse av det elektriske utstyr i motorvognen Bmeo 68 b.

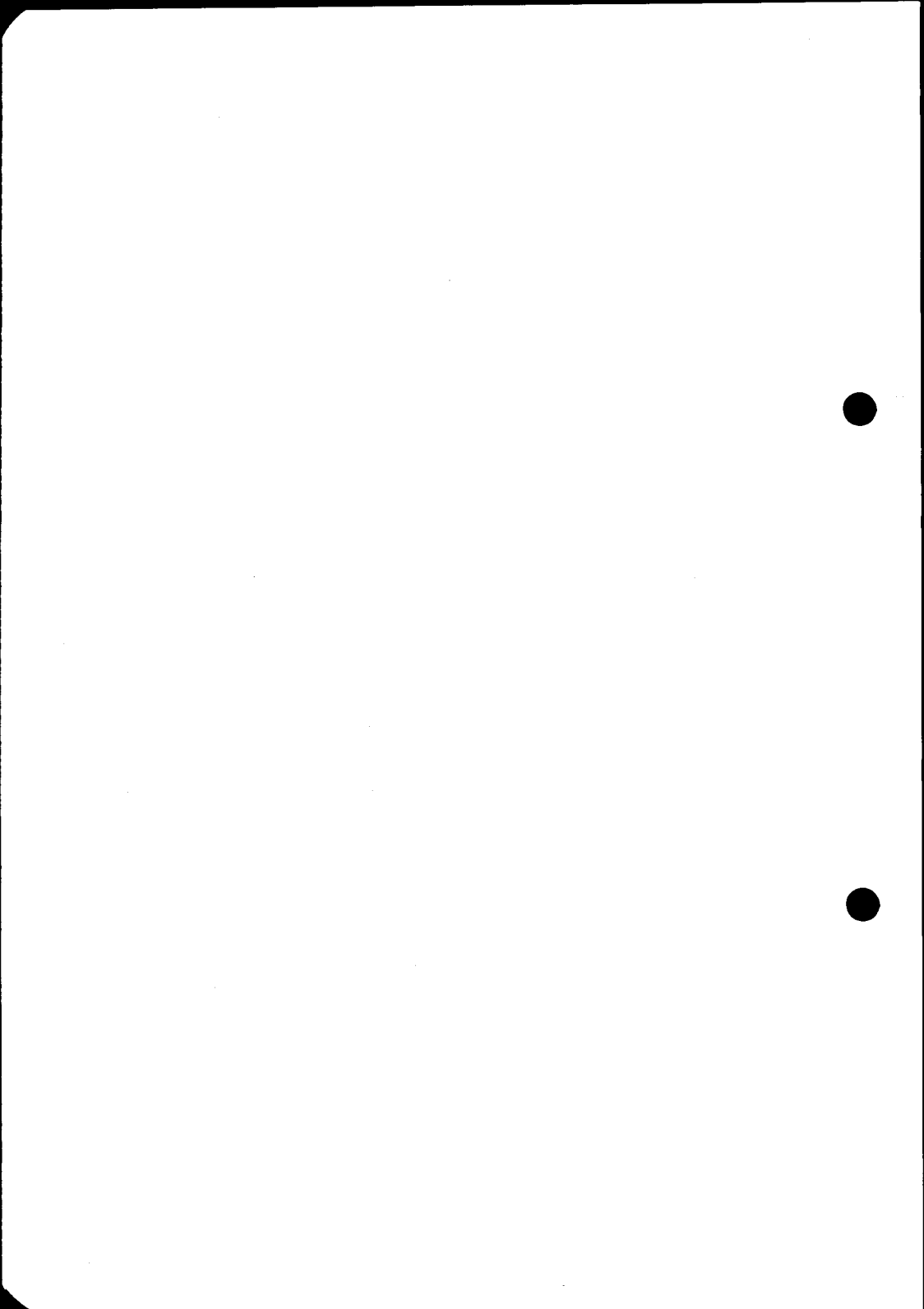
Koplingsskjemaer	5
A. Høyspenningsstrømkrets	5
B. Motorstrømkrets	8
C. Hjelpstrømkretser og hjelpemaskiner	13
D. Måleinstrumenter og overstrømreleer	15
E. Manøverstrømkretser	17
F. Oppvarming	26
G. Lys	28

II. Beskrivelse av det elektriske utstyr i mellom- og styre vogner.

A. Manøverstrømutstyret	30
B. Oppvarming	31
C. Lys	31

III. Bemerkninger vedrørende sammenkopling og kjøring av motorvognsett Bmeo 68 b.

A. Sammenkopling	32
B. Kjøring	32
C. Feil og driftsforstyrrelser	36



I. Beskrivelse av det elektriske utstyr i motorvogner type Bmeo 68 b.

Motorvogner nr. 68.22—68.30.

Koblingskjemaer:

Hovedskjema	B 37 522 — E 42 750
Skjema for lys, batteri og likeretter	B 37 541 — E 42 751
Varmeskjema	B 37 520 — E 42 755
Kabelliste	B 42 440 — E 42 760
Stykkliste	B 42 441 — E 42 761
Trykkluftskjema	12 269 —

I de følgende avsnitt er det under overskriften for de enkelte avsnitt henvist til det koblingskjema hvor de i () oppførte pos.nr. finnes. Ved henvisning til et annet skjema eller til trykkluftskjemaet er også skjemaets nummer ført opp ved siden av pos.nr.

Motorvognene er innrettet for fjernstyring i 3-vogns togsett, bestående av motorvogn, mellomvogn og styrevogn. Flere 3-vogns togsett kan kobles sammen og manøvreres i fellesstyring. 3-vogns togsett av type Bmeo 68 b kan tilkobles og fjernstyres sammen med 3-vogns togsett av type Bmeo 68.

A. Høyspenningsstrømkrets.

(Hovedskjema B 37 522 — E 42 750)

Vognens høyspente krets går fra kontaktledningen over strømvaktakeren (1), ledning 251, høyspenningsbryter (207), ledning 252 til høyspenningsgjennomføring (208) og ned under vogntaket. Videre ved ledning 254 ned under gulvet og fram til hovedtransformatoren (5), gjennom transformatorens primærvikling, gjennom strömtransformator for jordledning (6), ledning 100 til jordingsbørstene (22) og til jord. Strømmen kan også gå til jord over jordledningsdrosselspolen (21) og ledning 101.

Strømvaktakeren (1) er montert på taket over boggi II. Den betjenes med trykkluft. Toppstykket er utstyrt med utskiftbare kullkontaktstykker. Strømvaktakerens trykk mot kontaktledningen er normalt 5,5 kg.

Strømvaktakerens trykklufttilførsel kommer fra apparatluftledningen. Den går gjennom luftfilter med vannutskiller (12 269/65), stengekran (12 269/64), strømvaktakerventil (103) (12 269/67), avstengningsventil (12 269/68), stengekran for strømvaktaker (12 269/69), strupeventil (12 269/73), trykkluftgjennomføring (12 269/75) og til strømvaktaker.

Luftfilter med vannutskiller (12 269/65) beskytter magnettrykkluftventiler m.m. mot kondensvann og forurensninger fra trykklufttrørene. Luftfilteret må tilstrekkelig ofte ettersees og renses; vannutskilleren må tømmes for vann.

Stengekran (12 269/64) stenger all trykklufttilførsel til strømvaktaker og høyspenningsbryter.

Strømvaktakerventilen (103) (12 269/67) består av et toveis stempel som fører en sleide, og to magnettrykkluftventiler som åpner trykklufttilførselen til hver sin side av stemplet. Magnettrykkluftventilene betjenes elektrisk fra bryter- og trykknapptavle (75) på førerbordet (se under avsnitt E, Manøverstrømkrets). Ved betjening av den ene magnettrykkluftventil vil stemplet føre sleiden i en slik stilling at strømvaktakerens trykkluftsyylinder settes i forbindelse med trykkluftsystemet, og strømvaktakeren heves. Ved betjening av den andre magnettrykkluftventilen vil stemplet føre sleiden i en stilling hvor trykklufttilførselen blir stengt, mens strømvaktakerens trykkluftsyylinder settes i forbindelse med fri luft, og strømvaktakeren senkes.

Under hver magnetventil er det anbrakt en knapp hvormed ventilene kan betjenes for hånd i tilfelle det er feil ved den elektriske betjening.

Avstengningsventil (12 269/68) stenger rørforbindelsen fra strømvaktakerventilen. Denne stenges hvis strømvaktakeren må heves ved hjelp av håndluftpumpen.

Stengekran for strømvaktaker (12 268/69) er en treveiskran med to stillinger. I den ene stillingen, «Strømvaktaker opp», er trykklufttilførselen åpen til strømvaktakeren. I stilling «Strømvaktaker ned» er trykklufttilførselen til strømvaktakerens sylinder stengt, og denne er i stedet satt i forbindelse med fri luft, og strømvaktakeren senkes.

Dette får betydning i tog med flere motorvogner, hvis det er nødvendig å senke strømvaktakeren på en vogn hvor det forekommer en elektrisk feil i høyspenningskretsen eller i hovedtransformatoren. Likeledes skal denne stengekran settes i stilling «Strømvaktaker ned» når vognen forlades med strømvaktaker nede eller ved eventuelle arbeider på vognen, slik at en har en sikkerhet for at strømvaktakeren ikke går opp, f. eks. ved eventuell lekkasje eller uforutsett betjening.

Håndtaket for stengekran er avtagbart i stilling «Strømvaktaker ned», og kan da benyttes til å oppheve den blokering som normalt stenger høyspenningsbryteren fra å bli koblet ut for hånd.

Strupeventil (12 269/73) slipper luften langsomt igjennom til strømvaktakeren, så denne ved heving ikke skal slå for hardt an mot kontaktledningen. Ved sterkt kulde kan det forekomme at strømvaktakerens stempel går tregt og at strømvaktakeren ikke heves. Parallelt med strupeventilen er det derfor oppsatt en *trykknappventil* (12 269/74), som inntrykket gir full luftpassasje. Ved å sette «Stengekran for strømvaktaker» i stilling «Strømvaktaker ned» tømmes strømvaktakerens trykkluftsynder. Når kranen igjen er satt i stilling «Strømvaktaker opp», gis trykknappventilen et kort trykk, strømvaktakerens stempel får et støt av trykkluft og strømvaktakeren heves.

Treveiskran for håndluftpumpe (12 269/69) setter strømvaktakeren i forbindelse med trykkmåler (12 269/72), hjelpeluftbeholder (12 269/70) og håndluftpumpe (12 269/71).

Håndluftpumpe (12 269/71) benyttes når en skal heve strømvaktakeren og det ikke er tilstrekkelig luft i trykkluftbeholderen. Strømvaktakeren kan heves når trykket i hjelpeluftbeholderen er pumpet opp til 4 kg/cm². Under dette må avstengningskran (12 269/68) være stengt. Når det er pumpet opp til riktig trykk, legges treveiskran for håndluftpumpe om, så det skaffes forbindelse fra hjelpeluftbeholderen til strømvaktakeren.

Ovenstående betjeningsutstyr for strømvaktaker er plasert på endeplattformen i skap på høyre side når en ser mot førerrommet.

Høyspenningsbryteren (207) er bygget inn i taket over endeplattformen. Den har høyspenningsdelene på oversiden av taket, mens styre- og driftsdelene er på undersiden av dette og tilgjengelig fra endeplattformen gjennom en luke.

Høyspenningsbryteren betjenes med trykkluft, og ved utkobling kjøles og slukkes lysbuen med trykkluft fra bryterens beholder. Etter slukking av lysbuen åpnes en skillekniv. Skillekniven manøvreres med trykkluft av et betjeningsstempel styrt av magnet trykkluftventiler.

Bryteren kobles normalt inn og ut elektrisk fra førerbordet. Innkobling av bryteren skjer ved hjelp av en innkoblingsspole. Når bryteren er koblet inn, holdes den inne ved hjelp av en holdespole. Holdespolen må være strømførende så lenge bryteren skal være innkoblet. (Se avsnitt E. Manøverstrømkrets).

Bryteren er blokkert for elektrisk betjening med trykk under 5 kg/cm² for innkobling og 4,5 kg/cm² for utkobling ved synkende trykk. Ved trykk under disse verdier må bryteren kobles (spenningsløs) for hånd. Til dette formål benyttes et betjeningsratt som oppbevares på endeplattformen i skap på venstre side sett mot førerrommet.

Ved *håndinnkobling* av bryteren settes betjeningsrattet på høyspenningsbryterens aksel og dreies til markeringspil viser at bryteren er koblet inn. Betjeningen av rattet må utføres med et bestemt håndgrep.

Merk: Før høyspenningsbryteren kobles inn for hånd må en kontrollere at motorbryter og togvarmebryter er utkoblet og at spenningsregulatoren står i 0-stilling. Først når kompersoren har pumpet trykkluftanlegget opp til et trykk på 5 — 6 kg/cm² kobles disse kretsene inn.

Høyspenningsbryteren kan også *kobles ut for hånd* når den er blokert for elektrisk betjening; men utkobling for hånd må bare skje når motorvognen ikke står under spenning. På bryteren er derfor anordnet en mekanisk blokering som må frigis før håndutkobling kan foretas. Blokeringen frigis ved at en tar håndtaket fra stengekran for strømvaktaker, som er avtakbart i stilling «Strømvaktaker ned», og ved hjelp av dette dreier blokeringsknasten 90°.

Høyspenningsgjennomføringen (12 269/75) er en porselenisolert gjennomføring med påbygget strømtransformator 200/5 A. (212) Uttakene fra strømtransformatoren er koblet til overstrømrelé for høyspenning (211).

Hovedtransformatoren (5) har ved 15 000 V primærspenning en varig ytelse 616 kVA og ved 654 V for hovedmotorene og 3 kVA ved 207 V for hjelpemaskinene. Hertil kommer ca. 150 kVA for togoppvarming i den kalde årstid. Det er uttak for togoppvarming ved 800 V og 1 000 V.

For motorstrømmen er det 10 uttak fra 140 til 654 V.

Transformatoren, som er opphengt i vognens understilling med 4 bolter, er konstruert for selvkjøling og er i den anledning utstyrt med radiatorer påsveiset begge langsider av kassen. Under vognens fart stryker kjøleluften gjennom radiatorene. Under stillstand oppnås endel kjøling ved den luft som strømmes opp gjennom radiatorene.

Transformatorkassen er fylt med olje. I transformatorens bunn finnes en plugg for uttak av oljeprøver. Transformatoren er ved rør forbundet med to oljekonservatorer. Disse er anbrakt under to av setene i den ene kupéen. Den ene har rørstuss for påfylling av olje og for kontroll av oljestand, og begge har kran på undersiden for uttapping av mulig vann eller forurenset olje.

Tilkopling av høyspenningskabelen foregår gjennom en i siden montert oljefylt kabelendemuffe. På samme side av transformatoren er også anbrakt uttak for, 207 volt, 800 volt og 1 000 volt. De 10 uttak for motorstrøm og tilkopling av returkabler fra de to motorkretser er ført ut på transformatorens andre kortsida.

B. Motorstrømkrets.

(Hovedskjema B 37 522 — E 42 750.)

De 10 uttak for motorstrøm er fra hovedtransformatoren (5) ført til 10 nokkebrytere på spenningsregulatoren (11). Hver annen nokkebryter er

forbundet med samleskinner. Disse to skinner er tilkopleet hver sin side av regulerreaktansspolen (12). Tilførselene til de to motorgruppene er tatt ut fra regulerreaktansspolens midtpunkt og ført over topolet motorbryter (13), motoromkopler (15) til motorene.

Spenningsregulatoren (11) har 10 reguleringstrinn og er utstyrt med 10 nokkebrytere, en for hvert transformatoruttak. Nokkebryterne er bygd for 500 A og er utført med blåsespole og gnistkammer. I spenningsregulatorens stilling «1» er bare nokkebryter nr. 1 innkoplet mens det i de øvrige stillinger er to nokkebrytere innkoplet samtidig.

Spenningsregulatoren har to sperrekontakter. Den ene, for kontrolllampe i førerbord, er åpen i «0» og i samtlige kjørestillinger unntatt stilling «1», og lukker et øyeblikk mellom hvert trinn. Den annen er sperrekontakt for motorbryter og er bare lukket i spenningsregulatorens nullstilling. Begge sperrekontakter er tilgjengelige for revisjon og utskifting fra forsiden.

Spenningsregulatoren drives normalt av en betjeningsmotor over en motorfjernstyring og kjedeoverføring. Skulle det oppstå vanskeligheter med den elektriske styringen kan den også håndbetjenes. Spenningsregulatorens kjedehjul er låst med en uttrekkbar bolt. (Det kan forekomme at bolten er vanskelig å få ut fordi kjeden er for stram. Foran på betjeningsmotoren er det derfor anbrakt en tapp for vanlig konduktørnøkkel, hvorved kjeden kan slakkes ved dreining i den ene eller annen retning. Herunder bør hovedbryter for manøvrerstrøm (99) stå i «0».) Når bolten er tatt ut er spenningsregulatoren frigitt for håndbetjening. Spenningsregulatoren settes i forbindelse med håndbetjeningen ved hjelp av et koplingsstykke med 3 tapper som griper inn i et tilsvarende motstykke på spenningsregulatoren. Førersetet må tas bort og sveiven for håndbetjening påsettes akseltappen på førerrommets bakvegg. I overføringen mellom sveiven og spenningsregulatoren er det en tannhjulsoverføring, og en omdreining på sveiven tilsvarende ett trinn på spenningsregulatoren, unntatt mellom stillingene «0» og «1» og mellom «1» og «2» hvor sveiven bare dreies en halv omdreining. Spenningsregulatorens stilling kan avleses ved hjelp av en viser i førerrommet.

Regulerreaktansspolen. Fra de to samleskinner på spenningsregulatoren er kabler ført til hver ende på regulerreaktansspolen (12). Fra spolens midtpunkt er så uttak til motorgruppene tatt. Regulerreaktansspolen er ved spenningsregulatorens trinn 2 — 10 tilført spenning fra to nabotrinn på hovedtransformatoren, mens den ved trinn «1» blir tilført spenning bare fra ett uttak og er derfor tilsvarende skjevbelastet.

Motorbryter. Den topolte motorbryter (13) har en pol for hver motorgruppe. Den blir normalt manøvrert elektropneumatisk, men kan også betjenes for hånd fra førerrommet. Håndbetjeningen virker på motor-

bryterens trykkluftventiler og en er derfor også ved håndbetjening avhengig av at trykkluft er tilstede.

Før håndbetjening av motorbryter kontrolleres at spenningsregulator står i nullstilling.

Motoromkopleren (15) er anbrakt i en lukket kasse under vogngulvet. Den har gjennomgående aksel som drives av 2 stempler over en tannstang. Stemplene drives av trykkluft, styrt av 2 magnettrykkventiler. Motoromkopleren har hovedvalser for omkopling av motorene. Det er en hovedvalse for hver motorgruppe. Hovedvalsene er løst lagret på akselen, men holdes på plass ved hjelp av klinker. I tillegg til dette er det en fast anbrakt hjelpevalse.

Motoromkopleren har to stillinger, en for hver kjøreretning. Normalt er den betjent elektropneumatisk fra kjørekontrollerens (73) omkoplingsvalse. Den kan også håndbetjenes ved at et håndtak settes på akselenden og dreies i den ene eller den andre retning. Akselenden er utformet som en firkanttapp og er tilgjengelig gjennom en luke ut mot vognsiden.

Ved en elektrisk feil i en motorgruppe kan denne gruppen utkoples. Motoromkopleren stilles ved håndbetjening i midtstilling og koplingsklinken som kopler vedkommende motorgruppes hovedvalse til den gjennomgående aksel, trekkes rett ned. Klinken griper da inn i et spor i motoromkoplerens stativ og valsen er låst i denne stilling og akselen kan dreies uavhengig av denne valsen. Betjeningen kan deretter skje på normal måte fra kjørekontrollerens omkoplingsvalse.

Ved utkopling av en motorgruppe må slirereléet (53) koples fra ved hjelp av den på maskintavle L i førerrommet monterte topolte bryter (19).

Ved kjøring med en utkoplet motorgruppe må togvekten om nødvendig reduseres så motorene ikke overbelastes.

De 4 *hovedmotorer* (16) er montert to og to i boggiene. Motor I/II, resp. III/IV er koplet i serie.

Motorene er fremmedventilerte. Kjøleluften suges ved hjelp av ventilatorer inn gjennom sjalusier anbrakt i vognsiden og gjennom filtre inn i ventilatorrommet hvor selve ventilatoren er plassert. Derfra blåses den i kanaler under vogngulvet ned til hovedmotorene og gjennom disse ut i fri luft. Det er en ventilator for hver motorgruppe.

Motorankeret er lagret i rullelagre. Børstebroen er dreibar ved hjelp av et tannhjul som griper inn i en fortanning på børstebroen. Børstebroens nøytrale sone er sikret med et passtykk i børstebroen. På motorakselen er anbrakt et drev med 19 tenner som driver et tannhjul med 76 tenner. Tannhjulnavet er lagret i sfæriske rullelagre som sitter fast på en hulakseltapp, som igjen er festet til motoren. Gjennom den ovale boringen i hulakseltappen løper drivhjulakselen, som er påkrympet en medbringer. Medbringeren er utstyrt med 7 armer som stikker inn i 7 lommer i tann-

hjulsnaget. I hver av lommene ligger to trykkstykker, et på hver side av medbringerarmen. De 7 medbringerarmene ligger derved an mot 14 trykkstykker. Mellom to og to trykkstykker ligger fjærer og presser trykkstykkene mot medbringerarmene. Da medbringerarmene kan gli fram og tilbake mellom trykkstykkene, bevirker dette at drivhjulakselen kan beveges i forhold til boggien og motoren. Drivanordningen med tannhjul, trykkstykker, medbringer, fjærer o. s. v. ligger helt innelukket i en tannhjulskasse.

Motoren er ved 3-punktsopphenging fast forbundet til boggien. Det ene opphengingspunkt ligger på statorhuset nærmest boggisentret. På den annen side av statoren er påskrudd en bæream for det ene opphengingspunktet, og hulakseltapp med påskrudd bæream for det andre.

Motorens data er ved fremmedventilasjon følgende:

Spenning	270 V
Kontinuerlig ytelse	680 A — 130 kW
Timeytelse	750 A — 160 kW
Midlere startstrøm inntil	900 A

Ved tannhjuloversetning 19/76 og hjuldiameter 940 mm (ny 970 mm) er vognens kjørehastighet følgende:

Ved kontinuerlig ytelse	1 520 ankeromdreininger —	67,2 km/h.
Ved timeytelse	1 440 ankeromdreininger —	63,6 km/h.
Den maksimale hastighet		100 km/h.

Følgende uttak er ført ut av motoren:

Feltviklingens 2 uttak merket E og F.

Vendepolviklingens 2 uttak merket G. og H.

Ankerviklingens ene uttak merket A.

Motoren er 6-polet med 6 børsteholdere som hver har 3 kullbørster.

Kullbørstenes anleggsflate mot kommutatoren er 44×13 mm, børstetrykk ca. 1,86 kg.

Vendepolmotstand. Parallelt med motorens vendepolvikling er koplet en vendepolmotstand (17). Den er anbrakt under vognen og er utført av bølget rheotanbånd på porselenssneller. 2 og 2 motstander er montert i felles ramme og de er beskyttet med kapsel av perforert plate.

Slirerignal. Når en motor slirer under kjøring vil de to i seriekoblede motorer ikke dele spenningen likt mellom seg. Det vil derfor ved sliring oppstå en spenningsforskjell mellom punktene H i de to motorgruppene. Når spenningsforskjellen er tilstrekkelig stor, virker et slirerelé (53). Mellom punktene H i motorkretsene og slirereléet er det innskutt en isolertransformator (53 a). Ledninger fra motorkretsenes punkter H er

ført over 2 sikringer (18) og en topolet bryter (19) på maskintavle I i førerrommet til isolertransformatoren. Samtidig er ledningene ført ut til en stikkontakt på maskintavlen for at en skal kunne kople til et voltmeter og måle spenningsdifferensen.

Isolertransformatoren (53 a) er anbrakt i apparatstativet. Denne har en oversetning 1 : 1 og har som formål å holde motorspenningen borte fra slirereléet.

Slirereléet (53) er oppsatt i apparatstativet. Det består av to reléer, et som virker ved spenningsdifferanser over ca. 20 volt og et ved spenningsdifferanser over ca. 100 volt. Ved at sistnevnte relé trekker til, brytes kretsen til førstnevnte relés spole. Begge reléene har en hjelpekontakt anbrakt i kretsen for sliresignalet (81).

Sliresignalet (81) er en summer anbrakt på maskintavlen i førerrommet. Det får spenning over bryter merket «Kompressor» på bryter og trykknapptavlen. Kretsen er ført videre til gjennomgående ledning 13 og over hjelpekontaktene på slirereléet til manøverstrøm \div . Derved vil signal bare bli gitt i det betjente førerrommet.

Jordslutningssignal. Strømtilførselen til hovedmotorene skjer over kablene 300 og 357. Mellom disse kablene er det koplet inn to motstander (188) og midtpunktet mellom disse er ført til jord over parallellmotstanden (189) på 6500 ohm og gjennom jordslutningsreléet (186).

Gjennom de to like motstandene (188) vil det gå en strøm, som normalt frambringer et like stort spenningsfall i hver. Når nå midtpunktet av motstandene jordes, blir spenningen mellom jord og de to ledningene 300 og 357 bare halvdelen av spenningen mellom ledningene. Dette vil igjen si at spenningen mellom motorankeret og jord i normal drift bare blir ca. halvdelen av motorens driftsspenning. Hvis det nå av en eller annen årsak opptrer en feil på kabelanlegget, motorbryter, motoromkoper eller hovedmotor med forbindelse til jord, vil det med bare en jordfeil flyte en strøm gjennom jordfeilen, gjennom jordslutningsreléet til midtpunktet mellom motstandene og gjennom den ene av disse.

Jordslutningsreléet (86) er et telefonrelé med innebygget likeretter. Spolen i telefonreléet har en motstand på 15 000 ohm og trekker til ved ca. 25 volt. Herved lukkes en kontakt i reléet og *jordslutningssignalet* (91) lyser. Dette er en signallampe med rødt glass, anbrakt i førerbordet. Jordslutningsvarsel kan også forekomme ved dårlig isolasjonsmotstand, og feilen kan derfor oppdages før den har gjort noen vesentlig skade. Et jordslutningsvarsel bør derfor omgående undersøkes. Parallellmotstanden (189) er koplet inn for at anlegget skal være jordnet selv om det skulle opptre en feil i jordslutningsreléet, da den beskrevne ordning begrenser strømmen gjennom jordfeilen til verdier som er uskadelige for en kortere tid.

C. Hjelpestrømkretser og hjelpemaskiner.

(Hovedskjema B 37 522 — E 42 750.)

Hjelpemaskineriet får strøm fra 207 volt uttaket på vognens hovedtransformator. Denne strøm er ført over vender for prøving (25) til sikringer på maskintavle I i førerrommet. På vognen er også anbrakt en klemme for prøving (24) for tilkopling til særskilt strømkilde i lokstallen.

Følgende utstyr har spenning fra 207 volt uttaket på vognens hovedtransformator: Nullspenningsrelé (54), voltmeter (45), kompressormotor (28) og transformator for ventilatorer m. m. (40). Samtidig kan hjelpestrøm tilføres styrevogn over gjennomgående ledning 5.

Klemme for prøving (24) er anbrakt på apparatstativet tilgjengelig fra vognens utside gjennom dørene til bryterrommet. Den har tilknytningsskrue for tilkopling til særskilt strømkilde i lokomotivstallen. Herved er det mulig å prøve vognens hjelpestrømkretser, voltmeter og nullspenningsrelé uten å ha spenning på vognens hovedtransformator.

Vender for prøving (25) er anbrakt på apparatstativets innside. Den har, foruten en null- eller midtstilling, to stillinger: «Drift» og «Prøving». I stilling «Drift» settes vognens hjelpestrømkretser i forbindelse med vognens hovedtransformator mens de med venderen i stilling «Prøving» er forbundet med klemme for prøving.

Nullspenningsrelé (54) får tilført strøm over sikring (31) og er innkoplek så lenge vognen er tilført høyspenning eller hjelpestrøm. Reléet har lukkekontakter i manøverstrømkretsen for motorbryter som derved også faller ut når reléet faller ut. Nullspenningsreléet er tidsforsinket og faller først ut ca. 3 sek. etter at spenningen er blitt borte.

Voltmeteret (45) viser kontaktledningsspenningen. Dette er justert for et omsetningsforhold 15 000/200 volt og blir tilført spenning over sikring (59) og 4-polet vender (70).

Kompressormotor (28) får strøm over sikring (26) og kontakter for kompressor (27). Kompressormotoren er en enfaset seriemotor med en ytelse av 5 kW, 200 volt, $16\frac{2}{3}$ per./sek., 1 400 omdreininger. Den er dimensjonert for drift med avbrytelser og tåler således ikke å være innkoplek i lengre tid. Kompressormotoren utgjør sammen med *kompressoren* (12 269/1) et kompressoraggregat. Kompressoren drives over tannhjul med spiral-fortanning og oversetning 1 : 5,5. Den er en stempelkompressor med 2 sylindre med ytelse ca. 700 liter innsuget luft pr. minutt ved 6 atm. overtrykk. Kompressoren leverer den nødvendige luft for trykkluftstyrte apparater og bremsesystemet. Kompressoren koples inn og ut ved hjelp av kontakter for kompressor (27). (Se avsnitt E, manøverstrømkrets).

Transformator for ventilatormotorer m. m. (40) får strøm over sikring (59) og 4-polet vender (70). Transformatoren er utført som autotransformator, og 3 uttak: 32 volt, 41 volt og 58 volt.

Forlampe (B 37 541/155) og *varmerute* (B 37 541/19 b) er tilkoplek uttaket for 32 volt. (Se avsnitt G. Lys).

Varmeelement for klosettskål (235 og *varmeelement for utløp vask* (234) får strøm fra uttaket for 41 volt over sikring (136) og bryter (236).

Varmeelement for oljeutskiller (135) får strøm fra uttaket for 41 volt over sikring (136) og bryter (137).

Stikkontakt for varmeelement spionspeil (B 37 541/233) får strøm fra uttaket for 41 volt over sikring (136). (Se avsnitt G. Lys).

Ventilatormotorene (36) får strøm fra uttaket for 58 volt over 2 sikringer (72) og kontakter for ventilatorer (37). Kontakter for ventilatorer styres fra omkopplingsvalsen på kjørekontrolleren (73). (Se avsnitt E. Manøverstrømkretser).

4-polet vender (70) er en knivvender med to stillinger: «Motorvogn» og «Motorvogn som styre- og ledningsvogn». Betjeningshåndtaket er avtakbart i stilling «Motorvogn som styre- og ledningsvogn».

I stilling «Motorvogn» tilkoples uttaket for hjelpestrøm på hovedtransformator voltmeter (45), transformator for ventilatormotorer (40) og 2-polet vender (71). Ved å legge inn *2-polet vender* (71) tilføres styrevognen hjelpestrøm over sikring (67) og gjennomgående ledning 5. Med 4-polet vender i stilling «Motorvogn som styre- og ledningsvogn» forbindes gjennomgående ledning 5 med vognens voltmeter og transformator for ventilatormotorer m. m. (40). Ledning 5 blir da tilført hjelpestrøm fra en annen motorvogn i togsettet. (Se for øvrig avsnitt E. Manøverstrømkretser).

Høyspentstrømmen passerer hovedtransformatoren og skal ledes til skinnene (jord). Boggiene dreier seg om fint bearbejdede tapper, aksellagrene er utført som rullelagre, og drivanordningen løper på rullelagre. Disse deler må beskyttes mot strømgjennomgang av høyspentstrømmen og også mot returstrømmene fra de tilkoplede vogners togvarmeanlegg.

På alle 4 drivhjulssatser er det derfor montert jordingslleperinger med isolerte *jordingsbørster* (22) som over ledning 100 er tilkoplek hovedtransformatorens høyspentvikling. Det kan imidlertid tenkes at jordingsbørstene blir helt nedslitte, og man må også da ha nevnte transformatoruttak jordet. Dette skjer over *jordledningsdrosselspolen* (21), som er koplek til vognkassen og en jordingsbørste. Spenningsfallet over drosselspolen er relativt stort når det går strøm gjennom den (ca. 3,6 V ved 100 A). Hensikten med spolen er ved normal drift å tvinge høyspentstrømmen gjennom de 3 jordingsbørstene, idet spenningsfallet over disse normalt er mindre enn over drosselspolen. For at jordingsbørstene

og drosselspolen skal fungere tilfredsstillende, må deres isolasjon mot jord være i orden. Dette kontrolleres med megger fra den isolerte jordingskinne når jordingsbørstene er fjernet fra sleperingene, og jordingsdrosselspolens forbindelse med vognkassen er løsnet.

D. Måleinstrumenter og overstrømreleer.

(Hovedskjema B 37 522 — E 42 750.)

Vognens høyspenningsstrømkrets, togvarmestrømkrets og motorstrømkretser er sikret ved overstrømreleer som virker direkte på høyspenningsbryteren. Strøm til overstrømreleene leveres fra forskjellige strømtransformatorer. Vognen har i alt 5 overstrømreleer hvorav overstrømreleene for høyspenning, jordledning og togvarme er plassert på maskintavle I på førerrommets bakvegg, mens overstrømreleer for de to motorgruppene er plassert på maskintavle II på førerrommets sidevegg.

Overstrømreleene består av det egentlige overstrømrelé med innstillingsanordning for utløseverdi, og et hjelperelé med spole for 32 volt manøverstrøm. Overstrømreleene for høyspenning, jordledning og motorstrømkretsene er utstyrt med åpnekontakter som, når reléet trekker til, bryter holdestrømmen til hjelpereléene så disse faller ut. Hjelpereléenes kontakter åpnes når hjelpereléene faller ut, og bryter kretsen for holdestrøm til høyspenningsbryteren. Derved faller høyspenningsbryteren ut. Holdestrøm til overstrømreleene fåes over sikring (65 d) og hovedbryter for manøverstrøm (99) fra batteri +.

For at en skal kunne se hvilket overstrømrelé som har virket, er det på reléene anbrakt en rød knapp som springer fram når reléet trekker til. Knappen må ved første leilighet trykkes inn igjen.

Strømtransformator for høyspenning (212) er bygget sammen med høyspenningsgjennomføringen (208) og har en oversetning på 200/5 A. Strømtransformatoren er koplet direkte til *overstrømrelé for høyspenning* (211). Reléet er innstilt på 6 ampère.

Strømtransformator for jordledning (6) er innebygget i hovedtransformatoren. Den har en oversetning på 200/5 ampère og er koplet til *overstrømrelé for jordledning* (50). Reléet er innstilt på 8,5 A.

Strømtransformatorene for hovedmotorene er bygget inn under kapselen for motoromkopler. Det er en strømtransformator for hver motorgruppe. De har en oversetning på 640/5 A. Et uttak på hver strømtransformator er ført gjennom spole på igangsettingsrelé (55), spole på overstrømrelé (49) og til jord. Det andre uttaket er ført gjennom ampèremeteret for den respektive motorgruppe til jord i manøverstrømkoplingens stikker. Ved tilkopling til en annen vogn, blir denne jordforbindelse

opphevet og kretsen går da gjennom ampéremeter på styrevogn og til jord gjennom dennes manøverstrømkopling.

Overstrømrelé for hovedmotor (49). Parallelt med spolen på overstrømrelé for hovedmotorer er koplet inn en motstand. Endel av strømmen fra strömtransformatoren går da gjennom motstanden, og den som går gjennom overstrømreléet blir da tilsvarende lavere, i forhold til den tilførte strøm. Derfor må reléet innstilles slik at det løser ut ved en lavere strømstyrke enn den som går i kretsen. Reléet innstilles på 9 ampére. (Reléet vil da løse ut når det går 11 ampére i kretsen, d. v. s. ved en motorstrøm på 1410 A).

Igangsetningsreléet (55) regulerer oppreguleringen av spenningsregulatoren avhengig av motorstrømmen. Det stopper oppregulering ved motorstrømmer over 900 A og tillater videre oppregulering når motorstrømmen synker under 800 A. Reléet er innstilt slik at kontaktene bryter ved 7 ampére ved stigende strøm og slutter ved 6,3 ampére ved synkende strøm.

Strömtransformator for togvarme (49) er plasert i apparatstativet. Den har en oversetning på 200/5 A. Strömtransformatorens ene uttak er ført til jord. Det andre er ført gjennom spolen på overstrømrelé for togvarme (51) og ampéremeter for togvarme (48) til jord. Ampéremeter for togvarme (48) viser togets totale oppvarmingsström.

Overstrømrelé for togvarme (51) har en kontakt som lukkes når overstrømreléet trekker til og slutter derved kretsen for hjelpereléets spole. Hjelpereléet trekker derfor til ved overströmutiløsning og blir holdt inne over egen hjelpekontakt til kretsen brytes ved at betjeningsbryter for togvarme (77) settes i «ut». Kretsen for holdeström til høyspenningsbryter er ført over en hjelpekontakt på overströmreléet som åpner når reléet trekker til. Holdeströmretsen til høyspenningsbryteren blir da brutt og bryteren faller ut. Betjeningsström til togvarmebryteren (141) er ført over en kontakt på hjelpereléet som åpner når hjelpereléet trekker til. Derved faller også togvarmebryteren ut ved en overströmutiløsning i togvarmekretsen. Togvarmebryteren kan ikke koples inn igjen før hjelpereléet er ute ved at betjeningsbryter for togvarme er satt i «ut». Når så betjeningsbryter for togvarme (77) settes i «inn» går togvarmebryteren inn. Årsaken til overströmutiløsningen må i mellomtiden være fjernet. Reléet er innstilt på 7,5 A.

Voltmeter (45) er omtalt under avsnitt C. Hjelpeströmretser og hjelpe-maskiner.

Jordslutningsrelé (186) og *slirerelé* (53) er omtalt under avsnitt B. Motorströmretser.

Hastighetsmåleren (4) får spenning over gjennomgående ledning 17 fra generator for hastighetsmåler (32). Derved er også denne tilkoplede hastighetsmåler i styrevogn.

E. Manøverstrømkretser.

(Hovedskjema B 37 522 — E 42 750.)

Motorvognen manøvreres fra bryter- og trykknapp (75) og kjørekontroller (73) i vognens førerrom. Herfra fjernstyres de enkelte apparater ved hjelp av manøverstrøm som er likestrøm med normal spenning 32 volt. Manøverstrømmen skaffes fra vognens batteri og likeretter. (Vedr. batteri og likeretter se under avsnitt G. Lys, batteri og likeretter).

Manøverstrømmen føres fra batteri + over sikring for batteri, og ledning 600 til hovedbryter for manøverstrøm (99). Fra denne føres strømmen til følgende sikringer:

Sikring (62) for manøverstrøm +.

Sikring (63) for betjeningsmotor og reguleringsreléets holdespole.

Sikring (65 d) for holdespoler i overstrømreléene.

Sikring (209) for holdespole høyspenningsbryter.

Over sikring (62) er all manøverstrøm + sikret. Herfra går også strømtilførselen til kontrollampe for togvarmebryter (80) over hjelpekontakt på togvarmebryter (141) og trykknapp (79), samtidig som *jordslutningsvarsellampe* (191) får sin strømtilførsel fra denne over hjelpekontakt på jordslutningsreléet (186).

Hovedbryter for manøverstrøm (99) er plasert på maskintavle I i førerrommets bakvegg. Med den brytes all strømtilførsel til manøverstrømkretsene, all holdestrøm til overstrømreléene og høyspenningsbryteren og til lampene for kontroll av togvarmebryter og jordslutningsvarsel. Bryteren må derfor alltid være innkoplet under kjøring, også under kjøring fra styrevogn.

Bryter og trykknapp (75) er anbrakt i førerbordet og er gjort låsbar med avtakbar nøkkel. Håndtakene på tavlen kan bare betjenes når betjeningen er frigjort ved hjelp av nøkkelen, og omvendt kan nøkkelen fjernes bare når samtlige håndtak er fastlåst i utkoplet stilling. Til et togsett hører bare en slik nøkkel og ved kjøring fra styrevogn må nøkkelen medtas og isettes i bryter- og trykknapp (75) i det førerbord hvorfra betjening skal skje. Ledning 32 fører fra sikring (62) manøverstrøm + til bryter på bryter- og trykknapp (75) merket «*Manøverstrøm*». Denne ligger alltid inne under kjøring og gir forbindelse til følgende sikringer:

Sikring (64) for kjørekontroller.

Sikring (65 a) for betjening av strømvakt,

høyspenningsbryter og togvarme.

Sikring (65 b) for sliresignal og kompressorbetjening.

Sikring (65 c) for betjening av sanding og dørlukking.

Betjening av strømvaktaker og høyspenningsbryter fra bryter- og trykknapptavle skjer over ett og samme håndtak. Dette har to stillinger: «Strømvaktaker opp, høyspenningsbryter inn» og «Strømvaktaker ned, høyspenningsbryter ut». Betjeningshåndtaket går etter betjening automatisk tilbake til midtstilling. Ved å føre betjeningshåndtaket i retning «*Strømvaktaker opp, høyspenningsbryter inn*» tilføres ledning 21 spenning, strømvaktakerventilens spole for «opp» blir magnetisert. Samtidig tilføres relé for innkopling av høyspenningsbryter (263) spenning over hjelpekontakt på motorbryter (13) og ledning 23. Reléet trekker til og en krets sluttes fra sikring (209) over kontaktene på reléet over kontaktene på overstrømreléene til høyspenningsbryterens holdespole og over en hjelpekontakt på høyspenningsbryteren til høyspenningsbryterens innkoplingspole og høyspenningsbryteren går inn. Derved åpner hjelpekontaktene på høyspenningsbryteren og forbindelsen til bryterens innkoplingspole brytes. Når bryteren går inn vil en annen hjelpekontakt på bryteren danne kontakt mellom ledning 700 og 701. Den får derved holdestrøm over egen hjelpekontakt og vil derfor ikke falle ut når betjeningsbryteren på bryter- og trykknapptavlen slippes og reléets (263) hjelpekontakt åpnes. Bryteren vil forbli innkoplet helt til holdestrømkretsen blir brutt f. eks. ved at et overstrømrelé løser ut. For å få koplet høyspenningsbryter inn må motorbryter være utkoplet. Ved å føre betjeningshåndtaket i retning «*Strømvaktaker ned, høyspenningsbryter ut*» tilføres ledning 22 spenning og strømvaktakerventilens spole for «ned» blir magnetisert. Ledning 22 er også ført til utløserelé for høyspenningsbryter (210). Reléet trekker til, kretsen for holdestrøm til høyspenningsbryter blir brutt og bryteren faller ut.

Kompressorbetjening. Betjeningshåndtak merket «Kompressor» på bryter- og trykknapptavlen, står under drift vanligvis innkoplet. Strømkretsen går fra sikring (65 b) over bryter for kompressor på bryter- og trykknapptavle, over kontakter på trykkregulator (107), ledning 15 til kontakter for kompressor (27) og til manøverstrøm ÷. Kompressorens inn- og utkopling skjer automatisk ved hjelp av *trykkregulatoren* (107). Denne er styrt av trykket i hovedluftbeholderen og er innstilt slik at den bryter betjeningsstrømmen til kontakter for kompressor når trykket er steget til ca. 8 kg/cm² og kopler den inn igjen når trykket er sunket til ca. 6 kg/cm². Da ledning 15 er gjennomgående vil det ved kjøring fra styrevogn være trykkregulatoren i denne vognen som starter og stopper kompressorene på de tilkoblede motorvogner.

Sliresignal (81) får strøm over bryter for kompressor på bryter- og trykknapptavle (65 b). Kretsen går gjennom summer (81) på maskintavle I på førerrommets bakvegg, over ledning 13 og kontakter på slirerelé til manøverstrøm ÷. Ledning 13 er gjennomgående i togsettet og når

slirereléet trekker til vil derfor signal bli gitt i det førerrom hvorfra togsettet kjøres.

Dørlukking. Ved betjening av bryter merket «Dørlukking» på bryter- og trykknapptavle får gjennomgående ledning 6 tilført strøm fra sikring (65 c). Motorvogner av type Bmeo 68 b har ikke elektropneumatisk styrte dører og bryter for dørlukking benyttes bare hvis vogner med slikt utstyr er tilkopleet togsettet.

Sanding. For sanding benyttes håndtak merket «Sand» på bryter- og trykknapptavle. Motorvognen har en sandingsventil (105) som åpner for sanding foran boggi I når denne er først i togets kjøreretning.

Valg av kjøreretning, innkopling av motorbryter, opp- og nedregulering av spenningsregulatoren m.m. foretas med kjørekontrolleren (73). Tilførsel av manøverstrøm til kjørekontrolleren går fra sikring (62) over ledning 32, over kontakt på bryter- og trykknapptavlen merket «Manøverstrøm», ledning 36, sikring (64) og ledning 60.

Kjørekontrolleren (73) består av en omkoplingsvalse og en kjørevalse. Mellom valsene er det anordnet en mekanisk sperring.

Omkoplingsvalsen har, foruten en «0»-stilling, stillingene «Forover» og «Bakover». Den kan bare betjenes når kjørevalsen står i «0»-stilling. Omkoplingsvalsens håndtak er avtakbart i «0»-stilling. Det hører bare ett håndtak til hvert vognsett. Dette er merket med motorvognens nummer og må tas med ved kjøring fra styrevogn. Omkoplingsvalsen benyttes til styring av *motoromkopleren* (15) ved valg av kjøreretning. Samtidig styres *sperrereleé* (56) og *kontaktor for ventilatorer* (37) fra omkoplingsvalsen.

Kjørevalsen har stillingene «0», «Ned», to nøytralstillinger merket «X», og tre kjørestillinger merket «4», «7» og «10». Kjørevalsen kan bare betjenes når omkoplingsvalsen står i stillingen «Forover» eller «Bakover».

Fra kjørevalsen betjenes *opp-nedrelé* (83), *reguleringsrelé* (82), *betjeningsmotor* (84) og derved *spenningsregulator* (11). Kjørevalsens betjeningshåndtak er utstyrt med en trykknapp, hvorfra *motorbryter* (13) og *sikkerhetsbremseapparat* (86) betjenes.

Betjening av motoromkopleren. Alt etter den kjøreretning som er valgt ved hjelp av kjørekontrollerens omkoplingsvalse, settes den gjennomgående manøverledning 11 eller 12 under spenning. Over to kontakter på 4-polet vender for manøverstrøm (70) og ledningene 24 eller 25 føres strømmen over hjelpevalsen på *motoromkopleren* til en av dennes magnettrykkluftventiler. Den ventil som svarer til den valgte kjøreretning magnetiseres og åpner trykklufttilførselen til den ene sylindere, hvorved stemplet over tannstang og tannhjul legger motoromkopleren i riktig

stilling. Magnetiseringsstrømmen til magnettrykkluftventilene blir brutt over kontakter på motoromkoperens hjelpevalse etter fullført kopling.

Sperrereleé (56). Når motoromkoperen ligger i riktig stilling i forhold til kjørekontrollerens omkoplingsvalse, vil ledning 44 bli tilført spenning fra ledning 24 eller 25 over motoromkoperens hjelpevalse. Derved blir sperrereleés spole magnetisert og reléet trekker til. Motorbryter og oppregulering av spenningsregulatoren er elektrisk forriglet over sperrereleés kontakter, og kan således ikke betjenes før motoromkoperen ligger i riktig stilling.

Kontaktor for ventilatormotorer (37) får strøm over samme strøm-krets som sperrereleét, og vil starte ventilatormotorene når motoromkoperens stilling er overensstemmende med den valgte kjøreretning.

Motorbryteren betjenes av trykknapp på betjeningshåndtaket på kjørekontrollerens kjørevalse. Kretsen går fra ledning 60, over trykknapp i betjeningshåndtaket, ledning 1, kontakter på sperrereleét (56), ledning 79, kontakter på nullspenningsreléet (54), ledning 78, sperrekontakt på spenningsregulator (11) til spolen i magnettrykkluftventilene (128) på motorbryteren. Fra spolen går den videre over ledning 49 og kontakter på automatisk manøverstrømbryter (87) til manøverstrøm ÷.

Kjørevalsen bryter kretsen til motorbryteren i stilling «0», mens kretsen i de øvrige stillingene er sluttet.

Sperrereleét bryter kretsen til motorbryteren når motoromkoperen ikke har lagt seg riktig i forhold til den ønskede kjøreretning.

Nullspenningsreléet bryter kretsen til motorbryteren 3 sekunder etter at vognen har mistet sin hjelpestrøm (høyspenning). Ved eventuell feil i reléet kan kretsen koples utenom reléet ved hjelp av en plombert bryter (241).

Sperrekontakten på spenningsregulatoren er lukket i stilling «0» og åpen i alle de andre stillingene. Parallelt med sperrekontakten er kretsen ført over en lukkekontakt på motorbryteren. Når motorbryteren er innkoplet og sperrekontakten åpner ved oppregulering av spenningsregulatoren, vil motorbryteren holdes inne over egen hjelpekontakt. Skulle motorbryteren falle ut når spenningsregulatoren står på et kjøretrinn, vil den ikke kunne koples inn igjen før spenningsregulatoren er kjørt ned i stilling «0» og sperrekontakten igjen er lukket.

Automatisk manøverstrømbryter bryter kretsen til motorbryteren når lufttrykket i bremsesynderen stiger over 1,4 kg/cm², og lukker igjen når trykket synker under 0,8 kg/cm². Ved feil kan kretsen forbikoples den automatiske manøverstrømbryter ved hjelp av en plombert bryter (242).

Kontrollampe (76) er en hvit signallampe anbrakt i førerbordet. Den vil lyse når trykknappen på betjeningshåndtaket på kjørevalsen er nedtrykket og motorbryteren er ute. Strømkretsen går fra omkoplingsvalsen

over ledning 40, signallampen (76), gjennomgående ledning 14 og over hjelpekontakt på motorbryter til manøverstrøm ÷. Parallelt med hjelpekontakten på motorbryteren er den koplet over en sperrekontakt på spenningsregulatoren, som er lukket når denne står i trinn «1», og som også lukker et øyeblikk mellom de øvrige trinnene når spenningsregulatoren kjøres. Lampen vil derfor lyse på trinn «1» og blunke mellom hvert trinn fra trinn «2» til trinn «10». Den vil også lyse når kontakt på bremseventilhåndtaket er nedtrykket og kontrollerens kjørevealse står i «0» stilling.

Betjening av sikkerhetsbremseapparat. Trykkes trykknappen på betjeningshåndtaket på kjørekontrollerens kjørevealse ned, fås en strømkrets over trykknappen, ledning 55, omkoplingsvalsen, ledning 41, sikring (66), gjennomgående ledning 18, motstand (95) til sikkerhetsbremseapparat (86). Dette vil falle ut når trykknappen slippes og vil, etter at vognen har kjørt en lengde av ca. 80 m, bevirke at bremsene går på. Knappen må holdes inne under kjøring så lenge vognen er i bevegelse. Den kan dog slippes dersom kjørevealsen står i «0»-stilling, hvis en samtidig trykker ned trykknappen på bremseventilhåndtaket (74). Denne er i kjørevealsens «0»-stilling parallellkoplet med trykknappen på kjørekontrollerhåndtaket. Omkoplingsvalsen må hele tiden stå i stilling «Forover» eller «Bakover», da kretsen ellers brytes.

Automatisk regulering av spenningsregulatoren skjer ved hjelp av kjørekontrolleren, opp-nedreléet (83), reguleringsreléet (82), betjeningsmotoren (84), hjelpekontrolleren (85) og igangsetningsreléene (55).

Hjelpekontrolleren er utstyrt med de nødvendige kontakter for automatisk styring og blir drevet av betjeningsmotoren over en utveksling. Samtidig drives, ved hjelp av et malteserkors og kjedeoverføring, spenningsregulatoren rykkvis fra trinn til trinn.

Opp-nedreléet bestemmer betjeningsmotorens dreieretning. Reléet styres fra kjørevealsen på kjørekontrolleren. Med reléet tiltrukket er betjeningsmotoren koplet for oppregulering, mens den med reléet utkoplet er koplet for nedregulering. Reléet vil være utkoplet når kjørevealsen står i stillingen «0», «Ned» og «X» nærmest stilling «Ned», mens det vil være tiltrukket i stillingene «X» nærmest stilling «4», «7» og «10».

Reguleringsreléet vil, når det koples inn, starte betjeningsmotoren, mens det utkoplet vil kople betjeningsmotoren slik at den hurtig avbremses til full stopp. Reguleringsreléet styres fra kjørekontrollerens kjørevealse, over hjelpekontrollerens (85) og igangsetningsreléene (55). Reléet har to spoler styrt av hver sin strømkrets.

Oppregulering av spenningsregulatoren. Ved oppregulering av spenningsregulatoren vil kjørevealsen stå i en stilling ovenfor stillingen merket «X» nærmest stilling «4», og opp-nedreléet vil følgelig være tiltrukket.

Settes kontrollereens kjørevealse i stilling «4», går strøm gjennom ledning 4, over kontaktene på sperrereleéet, ledning 76, kontakt på opp-nedreléet og ledning 83 til hjelpekontrollerens kontakt «F». Kontakt «F» er lukket i stilling «0» og fører strømmen over ledning 107, igangsetningsreléene, ledning 105 og gjennom reguleringsreléets ene spole til manøverstrøm \div . Reguleringsreléet trekker til og tilfører betjeningsmotoren strøm fra ledning 31 og sikring (63). Strømkretsen for betjeningsmotoren går så videre over reguleringsreléet, ledning 104, opp-nedreléet, ledning 109, betjeningsmotorens anker, ledning 102, opp-nedrelé, ledning 103, reguleringsreléet, ledning 110 og gjennom betjeningsmotorens feltvikling til manøverstrøm \div . Betjeningsmotoren starter og driver hjelpekontrolleren og spenningsregulatoren. Når spenningsregulatoren er et sted mellom trinn 3 og trinn 4, brytes kontakt «F», og reguleringsreléets innkoplingspole mister spenningen. Men reguleringsreléets annen spole, holddespolen, er fortsatt tilført spenning over ledning 108, hjelpekontrollerens kontakter «C» og «A», gjennom ledning 30, 4-polet vender, ledning 31 fra sikring (63) og manøverstrøm $+$. Hjelpekontrollerens kontakt «A» bryter kretsen så langt før trinnet som det vil ta betjeningsmotoren å stoppe, reguleringsreléet faller ut, og hjelpekontroller og spenningsregulatoren stopper nøyaktig i trinn «4».

Settes kontrollereens kjørevealse i stilling «7», vil en strøm gå gjennom ledning 7, hjelpekontrollerens kontakt «G», ledning 107, igangsetningsreléene, ledning 105 og gjennom reguleringsreléets spole til manøverstrøm \div . Oppregulering foregår nå nøyaktig som beskrevet med kjørevealsen i stilling «4». Hjelpekontrollerens kontakt «G» lukker mellom trinn «3» og «4», og den åpner igjen mellom trin «6» og «7». Derved blir kretsen til reguleringsreléets innkoplingspole brutt, men reléet blir holdt inne ved hjelp av holddespolen over hjelpekontrollerens kontakt «A» og faller først ut når denne brytes. Betjeningsmotoren stopper og hjelpekontrolleren og spenningsregulatoren stopper på trinn «7».

Settes kontrollereens kjørevealse i stilling «10», foregår nøyaktig det samme, bare over ledning 10 og kontakt «H» på hjelpekontrolleren. Kontakt «H» lukker mellom trinn «6» og «7» og bryter før trinn «10». Kontakt «A» vil så stoppe spenningsregulatoren på trinn «10».

Trinnvis regulering foretas fra trinn «0» ved å sette kjørevealsen et øyeblikk på stilling «4» og så tilbake til «X». Reguleringsreléets innkoplingspole trekker til og starter betjeningsmotoren. Når så kjørevealsen settes tilbake i stilling «X», brytes kretsen til reguleringsreléets innkoplingspole, men dette holdes inne av holddespolen og vil ikke falle ut før kretsen til denne blir brutt av kontakt «C», når hjelpekontrolleren og spenningsregulatoren har nådd trinn «1». På samme måte reguleres trinnvis videre, men det vil nå være kontakt «A» som bryter kretsen til

reguleringsreléet, og derved stopper reguleringen når den har nådd riktig trinn. Over trinn «4» settes kjørevalsen et øyeblikk i stilling «7» og så tilbake til stilling «4», og det reguleres trinnvis mellom trinn «4» og trinn «7». Ved trinnvis regulering mellom trinn «7» og trinn «10» settes kjørevalsen et øyeblikk i stilling «10» og så tilbake i stilling «7», og reguleringen foregår som ovenfor beskrevet.

Igangsetningsreléene (55) styrer oppreguleringen avhengig av motorstrømmen. Det er et igangsetningsrelé for hver motorgruppe. Igangsetningsreléenes kontakter er koplet i serie og står i strømkretsen til reguleringsreléet. Igangsetningsreléene vil trekke til og bryte kretsen til reguleringsreléet når motorstrømmen stiger over 900 A. Kontakt «A» vil deretter stoppe oppreguleringen ved nærmeste trinn. Igangsetningsreléet vil falle ut når motorstrømmen synker under 800 A, kretsen til reguleringsreléet slutter og oppreguleringen fortsettes. Kjørevalsen kan derfor settes direkte i stilling «10» uten fare for at motorene overbelastes ved for hurtig oppregulering. Parallelt med igangsetningsreléene er koplet inn en plombert bryter. Denne benyttes ved feil i igangsetningsreléene, hvorved oppregulering kan foretas uavhengig av disse. Herunder må kontrolleres at motorstrømmen ikke stiger over tillatt verdi.

Nedregulering av spenningsregulatoren. Med kjørevalsen i stilling «X» (nærmest ned), stilling «Ned» og stilling «0», vil opp-nedreléet ligge ute, da strømkretsen til dette er brutt mellom kjørevalsen og ledning 2. Betjeningsmotoren er da koplet for en dreieretning som svarer til nedregulering.

Settes kjørevalsen i stilling «Ned», vil en strøm gå gjennom ledning 87, omkoplingsvalsen, ledning 3, over kontakter på opp-nedreléet, ledning 84, kontakt «E» på hjelpekontrolleren, ledning 105 og gjennom reguleringsreléets spole til manøverstrøm ÷. Betjeningsmotoren starter og fortsetter helt til stilling «0», hvor kontakt «E» bryter. Reguleringsreléets spole mister spenning og legger seg i bremsestilling, hvorved motoren stopper.

Trinnvis nedregulering foretas ved å bryte ovenfor nevnte strømkrets for nedregulering. Settes kjørevalsen, etter å ha stått i stilling «Ned», tilbake til stilling «X», blir forbindelsen mellom kjørevalsen og ledning 87 brutt. Kontakt «A» vil fortsatt holde reguleringsreléet inne til hjelpekontrolleren er kommet til nærmeste trinn. Her bryter kontakt «A», reguleringsreléet faller ut og legger seg i bremsestilling, og betjeningsmotoren stopper.

Ved oppregulering ligger en motstand parallelt med betjeningsmotorens anker. Denne motstanden er koplet ut ved nedregulering, og motoren vil derfor ved nedregulering få en større hastighet. Normalt vil

en oppregulering fra trinn «0» til «10» ta ca. 10 sekunder, mens en nedregulering fra trinn «10» til «0» vil ta ca. 7 sekunder.

4-polet vender for manøverstrøm (70). Denne har to stillinger, «Motorvogn» og «Motorvogn som styre- og ledningsvogn». Det tilhørende betjeningshåndtak er avtakbart i stilling «Motorvogn som styre- og ledningsvogn».

Med venderen i stilling «Motorvogn som styre- og ledningsvogn» er en del av manøverstrømkretsene utkoplet, slik at motorkretsene er ute av drift. Vognen kan da bare benyttes som mellomvogn eller for fjernstyring av en tilkoplet motorvogn.

Følgende kretser er utkoplet:

Motoromkopleren mister sin strømtilførsel (ledning 11/24 og 12/25). Derved blir sperrereléet liggende ute (ledning 44 spenningsløs), og motorbryteren, som får sin strømtilførsel over sperrereléet, vil ikke kunne koples inn. Hovedmotorene blir derved uten spenning.

Strømtilførsel til reguleringsreléets holdespole blir brutt (ledning 30/31). Strømtilførselen til reguleringsreléets innkoplingsspole er brutt ved at sperrereléet ligger ute. Ved at reguleringsreléet derved er utkoplet, vil spenningsregulatoren ikke følge med i reguleringen.

Vognens hjelpestrømkretser er frakoplet vognens hovedtransformator og tilkoplet gjennomgående manøverledning 5 (se avsnitt C. Hjelpestrømkretser).

Den 2-polette bryter (71) har to stillinger, «Inn» og «Ut». Betjeningshåndtaket er avtakbart i stilling «Ut». Bryteren er anbrakt i førerbordet.

Med bryteren i stilling «Inn» vil styrevognen bli tilført hjelpestrøm over gjennomgående ledning 5 og sikring (67) fra uttaket for hjelpestrøm på motorvognens hovedtransformator. På styrevognen er voltmeteret for kontaktledningsspenningen og for lampe og varmerute tilkoplet denne kretsen.

Med 2-polet bryter i stilling «Inn» vil styrevognen også bli tilført manøverstrøm over sikring (68) og gjennomgående ledning 19.

Betjening av togvarmebryter. Togvarmebryteren (141) legges inn ved hjelp av betjeningsbryter for togvarme (77). Strømtilførselen til togvarmebryteren går over sikring (65 a), ledning 61, betjeningsbryter for togvarme (77), gjennomgående ledning 16, kontakter på overstrømréle for togvarme (51), ledning 34, gjennom magnettrykkluftventilen (129) på togvarmebryteren til manøverstrøm ÷.

Betjeningsbryter for togvarme (77) er anbrakt på lystavle i førerrom. Den har to stillinger, «Inn» og «Ut», med betjeningshåndtaket avtakbart i stilling «Ut». Til ett togsett forefinnes bare ett betjeningshåndtak som må medtas ved kjøring fra styrevogn.

Overstrømrelé for togvarme (51) er anbrakt på maskintavle I på førerrommets bakvegg. Det består av det egentlige overstrømrelé og et hjelpe-relé. Det egentlige overstrømrelé ligger normalt i utkoplet stilling. Det har en åpne- og en lukkekontakt. Kretsen for høyspenningsbryterens holdespole er ført over åpnekontakten, og høyspenningsbryteren faller ut hjelpereléets spole i forbindelse med betjeningskretsen for togvarmebryteren når overstrømreléet trekker til.

Hjelpereléet har en åpne- og en lukkekontakt. Betjeningsstrømkretsen til togvarmebryteren er ført over åpnekontakten på hjelpereléet, så togvarmebryteren vil falle ut når hjelpereléet trekker til. Lukkekontakten på hjelpereléet setter hjelpereléets spole i forbindelse med betjeningsstrømkretsen for togvarmebryteren når reléet trekker til.

Blir strømstyrken fra strømtransformator for togvarme så stor at overstrømreléet trekker til, mister høyspenningsbryteren sin holdestrøm og faller ut. Samtidig slutes forbindelse mellom ledning 16 (som er under spenning) og spolen på hjelpereléet, og hjelpereléet trekker til. Derved brytes strømkretsen til togvarmebryteren, og denne faller ut. Hjelpereléets lukkekontakt er nå lukket. Når høyspenningsbryter og togvarmebryter ligger ute, vil det ikke lenger gå noen strøm i togoppvarmingskretsen, og overstrømreléet faller ut. Derved er strømkretsen til høyspenningsbryteren igjen sluttet, mens forbindelsen til hjelpereléets spole blir brutt. Hjelpereléet blir imidlertid hengende inne over sin egen lukkekontakt, og om nå høyspenningsbryteren skulle bli lagt inn, vil togvarmebryteren være utkoplet og togvarmekretsen strømløs.

Togvarmebryteren vil ikke kunne legges inn før hjelpereléet er falt ut ved at betjeningsbryter for togvarme er lagt i stilling «Ut». Togvarmebryteren vil falle ut og bryte togvarmekretsen selv om høyspenningsbryteren er blokkert ved for lavt lufttrykk.

Da togsettets likerettere for ladning av batteriene er tilkoplet togvarmekretsen, må togvarmebryteren være innkoplet selv om oppvarming av togsettet ikke er nødvendig. Ved å trykke på trykknapp (79) vil kontrollampe (80) vise om togvarmebryteren er inne. Lampen lyser da ikke når togvarmebryteren er innkoplet.

Gjennomgående manøverstrømledninger. Motorvognen har 22 gjennomgående manøverstrømledninger tilsluttet manøverstrømkoplinger (93).

Disse ledninger er følgende:

- Nr. 1 — for manøvrering av motorbryter.
 » 2 — for manøvrering av opp-nedreléet.
 » 3 — for nedregulering av spenningsregulatoren.
 » 4 — for manøvrering av spenningsregulatoren til trinn «4».
 » 5 — for gjennomgående hjelpestrømkrets.

- » 6 — for dørlukkingsventilene.
- » 7 — for manøvrering av spenningsregulatoren til trinn «7».
- » 8 — for sandingsventil.
- » 10 — for manøvrering av spenningsregulatoren til trinn «10».
- » 11 — for manøvrering av motorkopler forover og bakover.
- » 12 — sperrerele og kontaktor for ventilatorene.
- » 13 — for sliresignal.
- » 14 — for kontrollampe for motorbryter og spenningsregulator.
- » 15 — for kontaktor for kompressormotor.
- » 16 — for manøvrering av togvarmebryter.
- » 17 — for hastighetsmåler.
- » 18 — for sikkerhetsbremseapparat.
- » 19 — for gjennomgående manøverstrøm +.
- » 20 — for ÷ ledning fra batteri.
- » 21 — for manøvrering av strømvaktaker opp, høyspenningsbryter inn.
- » 22 — for manøvrering av strømvaktaker ned, høyspenningsbryter ut.

Manøverstrømkoplingene har dessuten kontaktene R 1 på kontaktdåse og R 2 på kontaktstikkerne. Kontakt R 1 på kontaktdåsen er ført til jord. R 2 er fra stikkerne i hver vognende koplet til hver sin krets fra strømtransformator for hovedmotorene; R 2 i plattformenden er koplet til ledning 98 fra ampéremeter for motorgruppe I/II, R 2 i førerrørenden er koplet til ledning 94 fra ampéremeter for motorgruppe III/IV.

Går motorvognen alene vil R 2 i stikkeren være koplet til jord internt i denne. Er vognen koplet i et togsett med stikkeren koplet til dåsen i nærmeste vogn, vil denne jordforbindelsen være opphevet. Derved føres strømkretsen gjennom styrevognens ampéremeter og til jord i dennes stikker. Hovedmotorenes motorstrøm kan derfor avleses også i styrevognen. (Se for øvrig under avsnitt D. Måleinstrumenter og overstrømléer.)

F. Oppvarming.

(Varmeskjema B 37 520 — E 42 755)

Togsettets oppvarming skjer ved elektriske ovner. Strømtilførselen til disse kommer fra 800 V eller 1 000 V-uttaket på motorvognens hovedtransformator, over vender 800/1 000 V (165), togvarmebryter (141) og ledning 205.

Ledning 205 er i hver vognende tilkoplet varmekoplinger, slig at strøm til oppvarming av de tilkoplete vognene tas fra motorvognen. På alle vognene er varmeanlegget tilkoplet den gjennomgående togvarmekabel

over en 1 000 V-sikring plasert ved vognsiden under vognhjølet. Likeledes har hver vogn et likeretter som er tilkoplest den gjennomgående togvarmekabel over en egen sikring.

Mellom vender for 800/1 000 V (165) og togvarmebryter (141) er anbrakt en strømtransformator med oversetning 200/5 A. Gjennom denne går hele togsettets oppvarmingsstrøm.

Togvarmebryter (141) koples inn og ut ved hjelp av betjeningsbryter for togvarme (77). (Vedr. betjening se avsnitt E. Manøverstrømkretser). Den er anbrakt i apparatstativet i bryterrommet, er en-polet og er trykkluftbetjent ved hjelp av magnettrykkluftventiler.

Tilførselen til ovnene på plattformene, WC, forrom, førerrom og bryterrom, går over regulerbrytere for varme (144) direkte fra 1 000 V-sikring (143).

Tilførselen til ovnene i kupéene er for hver kupé ført over en regulerbryter og en kontaktor. Regulerbryterne har stillingene «0», «1/2» og «1/1». Ovnene i kupéene består av to varmeelementer, hvorav elementene nærmest gulf er tilkoplest ved «1/2» og alle elementene ved «1/1». Kontaktorene står innkoplest i tilførselsledningene for kupéoppvarmingen og kan kople denne av og på. Det er styrt av termostater avhengig av temperaturen i kupéene.

Kontaktorene (194) betjenes ved hjelp av manøverstrøm fra vognens batterier. Strømkretsen til disse går fra sikring (220) over ledning 556, sperrebryter for varme (88), ledning 550, hjelpekontakt på nullspenningsrelé for varme (205), ledning 551 til en termostat i hver kupé. Fra termostaten i kupéen nærmest førerrommet fører ledning 552 til spolen på kontaktor I og fra termostaten i kupéen nærmest plattformenden fører ledning 554 til spolen på kontaktor II. Fra spolen på begge kontaktorene fører ledning 553 over sperrebryter for varme og ledning 555 til sikring (220) og batteri ÷.

Sperrebryter for varme (88) er en to-polet bryter «Av» og «På» og er plasert i skap i forrommet. Med denne kan betjeningsstrøm til kontaktorene brytes, kontaktorene blir liggende ute og all strøm for oppvarming i kupéene er avstengt. Vognens øvrige ovner får sin strømtilførsel uavhengig av kontaktorene og kan bare betjenes ved hjelp av deres respektive regulerbrytere.

Nullspenningsrelé for varme (205) er anbrakt på tavle i skap i forrommet. Det har spole for 1 000 volt og er innkoplest mellom tilførselsledningen for vognens varmestromkrets og jord over sikring (206). Faller vognens oppvarmingsstrøm ut, vil også nullspenningsreléet falle ut og bryte betjeningsstrømmen for kontaktorene. Derved forhindres at kontaktorene blir stående inne og tappe batteriet hvis vognen er spenningsløs og står uten batteriladning.

Vognens transformator for likeretter (167) er tilkopleet vognens gjennomgående varmekabel (205) over bryter for likeretter (43) og sikring for likeretter (159).

Bryter for likeretter (43) er anbrakt på sidevegg i førerrommet. Den bryter all strømtilførsel til likeretter og skal alltid stå innkopleet.

G. Lys.

(Skjema for lys, batteri og likeretter B 37 541 — E 42 751.)

Vognens forlampe, varmerute og varmeelement for spionspeil får spenning fra transformator for ventilatormotorer m. m. (40).

Forlampe (155) er tilført strøm fra 32 volt uttaket over sikring (247), bryter (253) på lystavle og bryter (240) i førerbord. Før bryter (240) merket «Forlampe» (i førerbord) betjenes, må bryter merket «Forlampe, Varmerute» (på lystavle) være slått på.

Varmerute (196) er tilført strøm fra 32 volt uttak over sikring (247), bryter (253) på lystavle og bryter (195) i førerbord. Før bryter (195) merket «Varmerute» (i førerbord) betjenes, må bryter merket «Forlampe, Varmerute» (på lystavle) være slått på.

Varmeelement spionspeil (233) er tilført strøm fra 41 volt uttaket over sikring (136) på maskintavle I og bryter (228) i førerbord.

Det øvrige lysutstyr er tilkopleet vognens batteri og likeretter. Likeretteren er tilkopleet vognens gjennomgående varmekabel (205) over bryter for likeretter (43) og sikring for likeretter (159). Ladestrømmen reguleres automatisk og bryter for likeretter (43) står normalt «På». Når likeretteren er innkopleet lyser varsellampe for likeretter (227), en blå lampe anbrakt ved siden av lysskap i gang. Batterispenning eller ladestruem og ladestruem kan kontrolleres på instrumenter anbrakt på likerettetsatsen i lysskap. Batteriets + og ÷ pol er ført over to sikringer for batteri (39) til hovedsikringer for lys (204) på lysfordelingstavlen.

Lysfordelingstavlen. Fra hovedsikringer (204) fordeles til forskjellige kurser, over sikringer (221) til lystavle i førerrom, over sikringer (220) til sperrebryter for varme, og til hovedbryter for lys.

Hovedbryter for lys (222) er anbrakt i skap i forrom. Den har stilling «0» og «1» og betjenes med konduktørnøkkel gjennom et hull i skapdøren. Belysningen på plattformen og i WC er kopleet direkte til hovedbryter for lys over sikringer (219). Tilkopleet hovedbryter for lys er også vender for lys (216).

Vender for lys (216) har stillingene «1/1», «1/2» og «Nødlys». Kupéene er belyst ved hjelp av lysrør. Lysrørene får en vekselspenning på 220 volt, 100 per./sek fra omformer for lys (213). Omformen drives av likestrøm med 32 volt spenning fra vognens batteri. Denne strømtil-

tilførsel fåes over vender for lys (216) og hovedbryter for lys (222). Strømtilførselen til omformerer er opprettholdt når vender for lys står i stilling «1/1» og «1/2» mens den med venderen i stilling «Nødlys» er brutt. Belysningen i kupéen er delt opp i to kurser som får spenning fra hver sin klemme på omformerer. Den ene lyskursen er koplet direkte til omformerer over sikring (217) og vil lyse så snart omformerer starter. Den andre lyskursen er fra omformerer koplet over sikring (217) og vender for lys (216) og er tilkoplet når denne står i stilling «1/1». Med venderen i stilling «Nødlys» er tilførselen til omformerer brutt. I stedet er det i denne stilling forbindelse mellom hovedbryter for lys og ledning 407 over sikring (218). Ledning 407 er tilkoplet en nødlyslampe innebygget i hver lysrørrarmatur. Dette er en vanlig glødelampe og får strøm fra vognens batteri.

Lystavle i førerrom. Lystavle i førerrom får tilført batterispenningen fra sikringene (221) på lysfordelingstavlen over ledning 402 og 403. Sikringene (245) og (246) er over ledning 402, sikring (221), sikring (204) og ledning 600 tilkoplet batteriets + pól. Over sikring (245) går tilførsel til vender for ekstra togsignal (250) og bryter for sluttsignallamper (254), bryterne for signallampe høyre (255) og signallampe venstre (256). Over sikring (246) og ledning 413 går tilførsel til bryter for stikkontakter (251) og bryter for taklampe i førerrom (252). Over sikring (246) og ledning 413 går også tilførselen til førerbordet hvor den er tilkoplet bryter (158) for ruteboklampe og dreiemotstand (237) for instrumentlys, samtidig som lampe (214) i bryterrom over bryter (201), lampe (260) i gang over bryter (262), og lampe (203) i forrom over bryter (261) får tilførsel over ledning 413.

Vender for ekstratogsignal (250) har stillingene «0», «Rødt» og «Grønt». Den gir, over blinkereléet (239), forbindelse til en rød og en grønn signallampe montert på hver sin side av forlampen. På stilling «Rødt» eller «Grønt» vil blinkereléet bevirke at den ene lampen blunker. Ved hjelp av en bryter innebygget i blinkereléet, kan dette utkoples og lampen lyser med et fast lys.

II. Beskrivelse av det elektriske utstyr i mellom- og styrevogner.

A. Manøverstrømutstyret.

Mellomvogner.

Mellomvognene er utstyrt med gjennomgående manøverstrømkabel tilkoplet en koplingsdåse i den ene vognenden og en koplingsstikker i den annen. Det er ingen tilknytninger på mellomvogner til de gjennomgående manøverstrømledninger. Manøvrering av utstyr på mellomvognen skjer med strøm fra vognens eget batteri.

Styrevogner.

Styrevognene er utstyrt med gjennomgående manøverstrømkabel tilkoplet en koplingsdåse i den ene vognenden og en koplingsstikker og en koplingsdåse i førerromenden.

På styrevogner er det et førerrom med det fornødne utstyr for fjernmanøvrering av motorvognen fra denne. Manøvrering foregår på samme måte som fra motorvogn ved hjelp av bryter- og trykknapptavle og kjørekontroller.

Bryter- og trykknapptavlen låses opp med nøkkel tatt fra motorvognens bryter- og trykknapptavle. Legges bryter merket «Manøverstrøm» inn tilføres de enkelte manøverorganene spenning fra motorvognens batteri over gjennomgående ledning 19. Samtidig koples voltmeteret for manøverstrøm på tavle på førerrommets sidevegg inn, og motorvognens batterispenning kan avleses på dette. Legges bryter merket «Kompressor» inn, tilføres gjennomgående ledning 15 spenning over styrevognens trykkregulator. Ved kjøring fra styrevogn er det denne vognens trykkregulator som starter og stopper kompressorene på de tilkoblede motorvogner. For øvrig betjenes strømvaktaker opp og ned, høyspenningsbryter inn og ut fra bryter- og trykknapptavlen. Kjørekontroller og annet betjeningsutstyr virker for øvrig som på motorvognen.

B. Oppvarming.

Mellom- og styrevogner har termostatregulert ovnsoppvarming på samme måte som motorvognen. Manøverstrøm til varmereguleringen tas fra vognens eget batteri.

C. Lys.

Batteriene på mellom- og styrevogner lades av likeretter som tilføres strøm fra gjennomgående varmekabel på samme måte som motorvogner. Kupéene har lysstoffør med tilførsel fra omformer nøyaktig som for motorvogner. Omformer og lys for øvrig får strøm fra vognens eget batteri.

Forlampe og varmerute på styrevogn får strøm fra en transformator for forlampe (154) som sammen med styrevognens voltmeter for kontaktledningsspenningen, tilføres 207 volt vekselspanning fra motorvognen over ledning 5.

III. Bemerkninger vedrørende sammenkopling og kjøring av motorvognsett type 68 b.

A. Sammenkopling.

Den normale togenhet er 1 motorvogn, 1 mellomvogn og 1 styrevogn. Ved sammensetting av større togenheter må det derfor benyttes 2 motorvogner.

Under kopling av de elektriske koplinger skal strømvaktakeren være senket, manøverstrømbryter på bryter- og trykknapptavle stå i utkoplet stilling og 2-polet bryter for gjennomgående manøverstrøm og hjelpestrømkretser stå i stilling «Ut». Ved kopling av manøverstrømkoplingene må påses at tetningskantene mellom koplingsstikker og dåse tetter fullstendig og at begge medbringerarmene trykker på stikkerens knaster.

Den mekaniske kopling må koples før manøverstrøm- og varmekopling og den må, ved frakopling, frakoples sist.

I tog bestående av to eller flere motorvogner skal koplingen foretas med strømvaktakeren senket på samtlige motorvogner.

Ved sammenkopling av togsett med flere motorvogner må den gjennomgående varmekabelen være brutt (ikke koplet) et sted mellom disse. Jfr. Trykk nr. 413. 3.

Dette gjelder også dersom en motorvogn går som styre- eller ledningsvogn.

B. Kjøring.

Før kjøring. Før vognen settes under spenning må det så vidt mulig ses etter at alt er i god stand. Det må kontrolleres at overstrømréleene står i riktig driftstilling, at kjørekontrolleren og alle brytere står i nullstilling eller utkoplet og at koplingene er riktig koplet.

Lagre og smøresteder må være fylt og i orden.

Oljestanden kontrolleres i hovedtransformator og kompressor. Dessuten må kontrolleres at det ikke er oljelekkasje fra transformator-kassen, oljekonservatorene eller forbindelsesrørene. Etter at spenningen er påsatt kontrolleres at det ikke forekommer unormal støy fra transformatoren.

Vannutskillerne foran de forskjellige apparater tappes for vann.

Sikkerhetsbremseapparat skal være plombert i driftsstilling.

Kortslutningsbryter ved trykkregulator og automatisk manøverstrøm-bryter skal være utkoplet.

Vender for prøving (25) skal stå i stilling «Drift».

Til togsettet hører kun ett sett betjeningshåndtak for elektrisk utstyr. Det består av:

1 nøkkel for bryter- og trykknapptavle.

1 omkoplingshåndtak for kjørekontroller.

1 håndtak for togoppvarmingens betjeningsbryter.

1 håndtak for to-polet bryter.

Kjøring fra motorvogn.

Før betjening av det elektriske utstyret på motorvognen kontrolleres at 2-polet bryter (71) for gjennomgående manøverstrøm er utkoplet og luftkranene for strømvaktarbetjeningen står i riktig stilling.

Stengekran for strømvaktar skal stå i stilling «Ned».

Luftbeholderens 2 avstengningsventiler åpnes og på trykkmålerne i førerrommet kontrolleres at trykket er over 5 kg/cm².

Nøkkel for bryter- og trykknapptavle settes på plass og tavlen låses opp. Omkoplingshåndtak for kjørekontroller settes på plass.

Hovedbryter for manøverstrøm (99) på maskintavle på førerrommets bakvegg slås på.

Strømvaktarens stengekran settes i stilling «Opp».

Bryter merket «Manøverstrøm» på bryter- og trykknapptavle koples inn.

Hvis trykket i beholderen er over 5 kg/cm koples høyspenningsbryteren inn og strømvaktar heves ved å føre betjeningsbryter på bryter- og trykknapptavle et øyeblikk til stilling «Strømvaktar opp, høyspenningsbryter inn». Når kontakt med kontaktkledningen er i orden, kontrolleres spenningen på voltmetret. Derpå koples kompressoren inn fra bryter- og trykknapptavlen og det kontrolleres at trykkregulatoren kople denne ut ved ca. 8 kg/cm².

Håndtak for betjeningsbryter for togvarme (77) settes på plass og togvarmebryteren koples inn. Det kontrolleres at blå varsellampe for likeretter lyser og at likeretteren lader. Likeretteren er selvregulerende.

Hvis trykket i beholderen er under 5 kg/cm må høyspenningsbryteren koples inn for hånd før betjeningsknappen for strømvaktakeren heves. Før høyspenningsbryteren håndbetjenes må en kontrollere at motorbryter er utkople, at spenningsregulatoren står i «0» og at togvarmebryter er ute. Når høyspenningsbryteren er innkople, heves strømvaktakeren fra bryter- og trykknapptavlen, og kontaktledningsspenningen kontrolleres. Kompressoren koples inn og trykkluftanlegget pumpes opp til fullt trykk. Vedrørende håndbetjening av høyspenningsbryter se under Høyspenningsbryter i avsnitt A. Høyspenningskrets.

Hvis trykket i beholderen er under 3–4 kg/cm må strømvaktakeren heves ved hjelp av håndluftpumpen. Først stenges avstengningsventilen i rørforbindelsen til strømvaktakerventilen. Derpå pumpes til trykket i hjelpe-luftbeholderen er kommet opp i ca. 4 kg/cm² hvorpå treveiskran for håndluftpumpe omlegges så det skaffes forbindelse fra hjelpe-luftbeholderen til strømvaktakeren. Så snart voltmeteret viser spenning, koples kompressoren inn så trykket i luftbeholderen pumpes opp. Når trykket i luftbeholderen har nådd ca. 4 kg/cm², bringes strømvaktakerventilen i stilling «opp» ved å betjene betjeningsbryter for strømvaktaker på bryter og trykknapptavle. Derpå åpnes avstengningsventilen i rørforbindelsen til strømvaktakerventilen og treveiskran for håndluftpumpe omlegges til normal driftstilling, avstengt fra strømvaktakerledningen. Mens kompressoren pumper anlegget opp til 4 kg/cm² kan det være en må opprettholde trykket i strømvaktakerledningen ved hjelp av håndluftpumpen, så en er sikret at strømvaktakeren ligger sikkert an mot kontaktledningen og at den ikke går ned igjen. Når trykket i anlegget er pumpet opp til fullt trykk kan det øvrige utstyr betjenes på normal måte.

Det kontrolleres at motoromkopleren virker og sandstrøpparatet prøves med kjørekontrollerens omkoplingsvalse i stilling «Forever».

Sikkerhetsbremseapparatet og automatisk manøverstrømbryter prøves etter vanlig instruks.

Kjørekontrollerhåndtaket betjenes, knappen på dette trykkes ned, og det kontrolleres at motorbryteren går inn; kontrollampe i førerbord slukker.

Vognen starter ved å sette kjørekontrolleren i stilling «4», «7» eller «10». Startingen skal i togkjøring normalt foregå automatisk, men motorstrømmen må stadig kontrolleres på de to ampéremetere. Oppreguleringen kan også i enkelte tilfelle foretas trinnsvis.

Starter ikke toget med en etter forholdene rimelig strøm, må det straks reguleres ned og årsaken undersøkes.

Opptret sliring må det straks reguleres ned. Når sliringen er opphørt strøs det sand og oppregulering foretas på ny. Det fortsettes da med sandstrøing under hele igangsettingen. Ved sliring skal sliresignalet varsle.

Ved start må det passes på at motoren ikke overbelastes.

Under kjøringen må trykknapp på kontrollersveiv eller håndtaket på bremseventilen være nedtrykket. Trykkes bare håndtaket på bremseventilen ned må kontrollersveiven stå i stilling «0».

Trykknappen på kjøresveiven må ikke slippes før spenningsregulatoren er regulert ned i stilling «0». Heller ikke må kjøresveiven settes i «0» før nedreguleringen av spenningsregulatoren er fullført.

Før omlegging av omkoplingsvalsen («Forover» — «Bakover») må vognen være stanset.

Vognens kjørehastighet må ikke overstige 100 km/h.

Kjøring fra styrevogn.

I motorvognens førerrom gås fram på følgende måte:

Kjørekontrollerens omkoplingsvalse settes i nullstilling og omkoplingshåndtaket tas av.

Togoppvarmingsbryteren koples ut og betjeningsbryterens håndtak tas ut.

Bryter for kompressor koples ut.

Bryter for manøverstrøm koples ut, bryter- og trykknapptavlen 1 låses og nøkkelen tas ut.

2-polet bryter for gjennomgående manøverstrøm og hjelpestrømkrets koples inn.

Ved togsett med flere motorvogner koples 2-polet bryter bare inn på *en* av settets motorvogner.

Betjeningshåndtakene tas med til styrevognens førerrom hvor en går fram således:

Nøkkel for bryter- og trykknapptavle anbringes og omvris.

Bryter for manøverstrøm slås på. Voltmeter for manøverstrøm avleses.

Bryter for kompressor slås på.

Håndtak for betjeningsbryter for togvarme settes på og togvarmebryter koples inn.

Omkoplingshåndtaket for kjørekontrolleren settes på.

Det forskjellige utstyr prøves.

Betjening og kjøring foretas som for motorvogn.

Motorvogn som styrevogn.

Brukes en motorvogn som styrevogn, legges 4-polet vender (70) i stilling «Motorvogn som styre- og ledningsvogn».

Den 2-polede bryter for gjennomgående manøvrerstrøm og hjelpestrøm skal være utkoplet.

Vognen må da få manøvrerstrøm fra egne batterier, og bryter for manøvrerstrøm (99) må derfor være innkoplet.

C. Feil og driftsforstyrrelser.

Et overslag i vognens høyspenningskrets eller et overslag eller en overbelastning i motorstrømkretser eller togvarmekrets vil ved hjelp av de forskjellige kretsers overstrømreléer løse ut høyspenningsbryteren på vedkommende motorvogn.

Faller *høyspenningsbryteren* ut på grunn av en utløsning i et overstrømrelé, vil en rød knapp springe fram på overstrømreléet slik at en kan se fra hvilken strømkrets utløsningen er forårsaket. Knappen må bringes tilbake i sin opprinnelige stilling for hånd og dette bør gjøres før ny innkopling av høyspenningsbryter foretas. Høyspenningsbryteren kan koples inn igjen en gang for å kontrollere at det ikke var en ren tilfeldig utkopling, så sant en ikke har kunnet finne en feil ved anlegget.

Ved en utløsning i *overstrømrelé for høyspenning* på grunn av et overslag, må vognen få assistanse og bli trukket til verksteder.

Løser et av *overstrømreléene for motorkretsene* ut må vedkommende motorkrets koples ut. Utkopling av motorgruppen kan foretas ved hjelp av motoromkopleren (se beskrivelse), eller at hovedkabelen for denne motorgruppen frakoples motorbryteren, isoleres med dertil bestemt isolerhylse, og festes så den ikke kan slenge inn på noe.

Ved kjøring med en motorgruppe må motorstrømmen kontrolleres på ampèremeteret, og om nødvendig må belastningen reduseres.

Ved utløsning i *overstrømrelé for togvarme* vil også togvarmebryteren falle ut. Denne vil ikke kunne koples inn igjen før betjeningsbryter for togvarme først er lagt i stilling «Ut». Kjøres det fra styrevogn og en legger høyspenningsbryteren inn igjen etter en utløsning, vil ny utløsning ikke forekomme da togvarmekretsen er brutt ved at togvarmebryteren ligger ute. Ved videre kjøring er da togsettet uten oppvarming og uten batteriladning.

Faller høyspenningsbryteren ut vil også motorbryteren falle ut etter ca. 3 sek. Motorbryteren vil ikke kunne koples inn før spenningsregulatoren er brakt i nullstilling.

Endel av vognens utstyr kan håndbetjenes hvis en feil skulle opptre som gjør at de ikke kan fjernbetjenes. Dette gjelder:

Motorbryter, spenningsregulator, motoromkopler, strømvakterven-til,høyspenningsbryter. Vedrørende håndbetjening se under beskrivelsen av de enkelte apparater.

Ved betjeningsvanskeligheter kan endel utstyr forbikoples. Dette gjelder:

Nullspenningsrelé, igangsetningsreléer, trykkregulator og automatisk manøverstrømbryter.

Ved betjeningsvanskeligheter bør først undersøkes om spenningen når fram til gjeldende apparater og at eventuell trykkluft er tilstede. Er apparatet uten spenning kontrolleres at alle kontaktene i kretsen gir kontakt.

Hvis *motoromkopleren* ikke går over kontrolleres:

4-polet vender (skal ligge i stilling «Motorvogn»).

Motorbryter (skal ligge ute).

Kontakter på motoromkoperens hjelpevalse.

Motoromkopleren kan om nødvendig håndbetjenes.

Hvis *motorbryter* ikke går inn (kontrollampe lyser) kontrolleres at:

Sperrrelé er tiltrukket.

Nullspenningsrelé er tiltrukket.

Spenningsregulatoren står i nullstilling.

Trykk i bremsesyndler er under 0,8 kg/cm². Automatisk manøverstrømbryter.

Trykkluften på vognen er minst 4 kg/cm².

Motorbryteren kan om nødvendig håndbetjenes, men trenger også da trykkluft. Ved håndbetjening av motorbryter må kontrolleres at spenningsregulatoren står i nullstilling.

Hvis *sperrreléet* ikke trekker til kontrolleres at:

Motoromkopler er gått i stilling.

Hvis *opp-nedreléet* ikke trekker til kontrolleres at:

Sperrreléet er trukket til

Hvis *reguleringsreléet* ikke trekker til ved oppregulering kontrolleres at:

Sperrreléet er trukket til.

Opp-nedreléet er trukket til.

Igangsetningsreléene danner kontakt.

Hvis *reguleringsreléet* ikke trekker til ved nedregulering kontrolleres at:

Opp-nedreléet er falt ut.

Hvis *betjeningsmotor* ikke går kontrolleres at:

4-polet vender ligger i stilling «Motorvogn».

Sikring merket «Betjeningsmotor, holdespole» ikke har løst ut.

Reguleringsrelé er trukket til.

Spenningsregulatorens kontakter ikke er fastbrent.

Hvis *høyspenningbryter* ikke går inn kontrolleres:

Sikring merket «Holdespole høyspenningbryter».

Sikring merket «Holdespole overstrømreléer».

At motorbryter ligger ute.

Sikring merket «Strømvaktakerbetjening. Togvarme. Høyspenningbryter».



