

505 h

Trykk nr. 505 h

Tjenesteskifter utgitt av Norges Statsbaner  
Hovedstyret



Beskrivelse og instruks  
for elektriske lokomotiver type El 11

Jernbaneverket  
Biblioteket

## Liste over rettelsesblad.

Rettelsesbladet skal etter foretatt rettelse av trykket registreres her.

Rettelsesblad				Rettelsesblad			
nr.	Innført		Merknad	nr.	Innført		Merknad
	den	av			den	av	
1				19			
2				20			
3				21			
4				22			
5				23			
6				24			
7				25			
8				26			
9				27			
10				28			
11				29			
12				30			
13				31			
14				32			
15				33			
16				34			
17				35			
18				36			

## INNHOLD

I. BESKRIVELSE	Side
A. Mekanisk del .....	5
B. Trykkluftanlegg .....	10
C. Høyspenningsstrømkrets og hovedtransformator .....	13
D. Motorstrømkrets .....	17
E. Togoppvarming .....	19
F. Hjelpemaskiner .....	20
G. Instrumenter, strømtransformator-kretser, jordslutningssignal ..	24
H. Manøverstrøm .....	28
I. Lys .....	48
K. Hovedtransformatorens oljeanlegg .....	49

## II. INSTRUKS

A. Overtagelse av lokomotivet .....	51
B. Smøring av lokomotivet .....	52
C. Lokomotivets kopling med toget .....	53
D. Lokomotivets igangsetting .....	53
E. Lokomotivets betjening under fart .....	55
F. Utkopling og stansing .....	56
H. Opphold underveis .....	58
I. Etter endt kjøring .....	58

## III. FORHOLDSREGLER VED FEIL OG DRIFTSFORSTYRRELSER

A. Oversikt over hvorledes de forskjellige kretser er sikret .....	59
B. Feil i høyspenningskrets .....	59
C. Feil i motorstrømkretser .....	60
D. Feil i krets for togoppvarming .....	60
E. Kortslutninger eller overslag til jord .....	61
F. Feil i hjelpestrømkretser og manøverstrømkretser .....	61
G. Feil ved omformer eller ladegenerator .....	65
H. Feil ved sikkerhetsbremseapparat .....	66
I. Brann .....	66
K. Alminnelige bemerkninger .....	66

## SKJEMAER

Enkeltstyrte lokomotiver	
Hovedskjema	E 38732 .....
Stykkliste	E 38733 .....
Manøverstrømskjema	E 38734 .....
Hjelpestrømskjema	E 38735 .....
Høyspennings- og motorstrømkrets	E 38736 .....
Trykkluftskjema	E1 <sup>11</sup> / <sub>1</sub> 762 .....

## SKJEMAER

### Dobbeltstyrte lokomotiver

Stykkliste	E 43845
Manøverstrøm	E 43829
Hjelpestrømkrets	E 43830
Batteri- og lyskretser	E 43830
Høyspenningskrets	E 43828
Motorstrømkrets	E 43828
Trykluftskjema	El <sup>11</sup> / <sub>2</sub> 762

Utstyret for dobbeltstyring er det samme for lokomotivene El 13.2151—63 og El 11.2083, 11.2090 og 11.2145—50.

Beskrivelsen av utstyret er innsatt under pkt. K i Beskrivelse og instruks for elektriske lokomotiver type El 13, Trykk nr. 505 K.

Henvisningene i [ ] gjelder for ovennevnte lokomotiv av type El 11.

## I BESKRIVELSE

### A. MEKANISK DEL

Lokomotivets hovedmål og akseltrykk fremgår av fig. 1. El. 11 er et boggilokomotiv med 2 stk. 2-akslede boggier utstyrt med enkelt-akseldrift. Bogginene er koplet sammen med en spesiell tverrkopling for gjensidig styring. Herved oppnås i kurver en reduksjon av flenstrykket på boggienes førende hjulsatser, hvormed lokomotivet får en sikrere gang samtidig som flensslitasjen reduseres. På rett spor blir tverrkoplingen virkningsløs.

Boggirammene er helsveiset med lukkede bjelketverrsnitt og boggiene er innbyrdes ombyttbare. Anleggsflater for motorer, akselkasser m. v. er maskinert med henblikk på fullstendig ombyttbarhet av alle demonterbare deler. Motorene er lagret i boggirammen og blir herved fullstendig avfjæret.

Boggirammene er opplagret på hjulsatsens akselkasser over spiral-fjærer med 4-kant tverrsnitt, 2 stk. pr. akselkasse, se fig. 2. Hver akselkasse føres av 2 stk. sylindriske akselkasse-føringstapper (7) som er festet i de langsgående boggibjelker. Akselkasse-føringstappene glir i bronseføring (6) som over «silentblocks» (5) er festet til fjærsetene (2). Akselkassføringene arbeider i støvtett oljebad.

For demping av spiralfjærenes svingninger er det i forbindelse med en gjennom akselkassføringstappen gående bolt (8) (også festet i langsgående boggibjelke) anbrakt en friksjonsdemper hvor dempningskraften kan reguleres ved fjærtrykk. Friksjonsdemperen er festet til fjærsetet (2).

Lokomotivets bærelager er av S. K. F.'s dobbeltradete radialpendelrullelagre. Et lager pr. aksel har sideklaring.

Lokomotivkassen er en selvbærende konstruksjon i sveiset utførelse og veier inklusiv elektrisk del ca. 36 tonn. Kassens opplagring på boggiene framgår av fig 3. Den er opplagt på 4 punkter hvor bæreknek-

tene (9) gjennom tverrbjelken (bolsterbjelken) (6) overfører lokomotivkassens vekt til 4 stk. bladbærefjærer (dobbeltfjærer) (11) over sfærisk støttelager (10) som ligger i støvtett oljebad.

Boggien svinger om sentertappen (4) som er festet i tversgående boggibjelke (3). Bolsterbjelken (6) er boltet fast til lokomotivkassens bæreknekt (9). Sentertappens opplagring i bolsterbjelken tillater en sideforskyvning mellom boggi og lokomotivkassen på  $s = + 35$  mm. Bladbærefjærene er opphengt i boggien ved skrå fjærstrop (12) som pendler ved lokomotivkassens utslag og derved virker sentrerende på lokomotivkassen. Bladbærefjærene er forbundet med et kraftig stag (8).

Til bolsterbjelkens sentertappkasse (5) er fastskrudd deksel med kuletapp (7). Kuletappen er igjen i oljebad lagret i staget (8), og lageret er uten klaring sideveis.

Lokomotivkassens langsgående bærebjelker er forbundet i begge ender med de tversgående trekkrok-bufferbjelker.

Kraftforløpet (trekk og trykkrefter) mellom dragkrok og buffere til berøringspunkt mellom hjul og skinne blir således:

Kreftene overføres fra akselkasseføringene gjennom langsgående boggibjelker (2) til tverrgående boggibjelke (3) over sentertappen (4) gjennom bæreknekt (9) og til lokomotivkassens langsgående bærebjelke (1) og videre til bufferbjelke og dragkrok.

Sidekrefter loddrett på skinnen (fra flenstøt ved unøyaktig skinnegang m. v.) blir på samme måte overført til sentertappen. Herfra kan sidekreftene imidlertid ikke overføres til bolsterbjelken da lageret har klaring sideveis. Kreftene må derfor overføres gjennom de skråhengende fjærstrop (12) hvor de delvis pendles ut. På samme måte vil når lokomotivkassen slår ut i kurver, bolsterbjelken (6) gjennom deksel med kuletapp (7) straks via staget (8) overføre kreftene til bladfjærene (11) som svinger ut på stroppene og derved utøver senteringskraft på lokomotivkassen.

Mens sentertappen (4) bare overfører trekk- og støtkrefter parallellt med skinnen, overfører således deksel med kuletapp (7) bare krefter tvers på skinnen.

Støttestroppen (13) forhindrer at aksialkrefter overføres gjennom bladbærekreftene (11).

Den riktige beliggenhet av den avfjærede del av lokomotivet over hjulsatsen innreguleres ved underlagsskive under spiralbærefjærene, mens lokomotivkassens riktige høyde over boggi innreguleres ved anleggsstykker under bladbærefjærenes stropper.

Motorene er opplagret i boggirammen. På motoren er festet en hulakseltapp (stummel) hvor det store tannhjul er lagret på et dobbelt rullelager. I hulakseltappen er det et ovalt hull hvorigjennom hjulakselen passerer og hvor det er klaring for dennes fjæring. På det ene drivhjuls nav er det påkrympet en medbringer med 7 armer som fjærende griper inn i åpninger i tannhjulssentret. Dreiemomentet fra motoren overføres altså fra drevet på motorakselen til tannhjulet som løper på hjulakseltappen (utveksling 1 : 3,35) og videre over fjærer i tannhjulsenteret (hvor likeledes drivhjulets fjæring kan opp-  
tas) til de 7 armer på medbringeren som sitter fast på hjulsatsen. Tannhjulene er innkapslet og løper i oljebad.

I en avstand = 7,35 m (boggiens senteravstand) ligger de tversgående lokomotivkasse-løftebjelker.

Ved demontasje av motorer må bolsterbjelken løses og kassen løftes på løftebjelkene i en eller begge ender mens boggiene trekkes fram. Instruks for løfting se tegn. El. 11/1-770 till. Bolsterbjelken følger boggiene.

Demontasje av spiralfjær for akselboks med utbytting av mellomlegg for do. for regulering av boggiens klaring over akselkassen (20 mm normalt, 22 ved nye fjærer) skjer ved å fjerne bæreboltene for fjærsetet etter at fjærene er avlastet.

Har bladfjærene satt seg for sterkt i drift utbyttes de herdede anleggsstykker under fjærstroppene likeledes ved å avlaste *bladfjærene*. Klaringen mellom tversgående boggibjelke og lokomotivkassens løftebjelke er 30 mm (35 mm ved nye fjærer).

Bremsen er en vanlig Knorr bremse. Klossene virker på hver side av hvert hjul. Bremseklosstrykk = 60 % av hjultrykket. Den automatiske bremseetterstillers kapasitet er lik 110 mm, tilsvarende 16 mm slitasje på kloss.

Det er anordnet 2-sidig luftsandstrøing på alle hjul, likeledes automatisk nødsandstrøing.

For montasje og demontasje av bærerullelager se særskilt instruks. Likeledes gjelder egen instruks for bremseetterstillers og for maskinens oppsmøring.

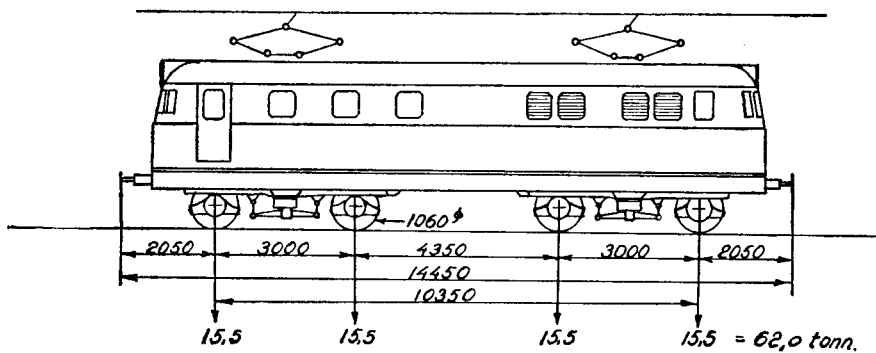


Fig. 1.

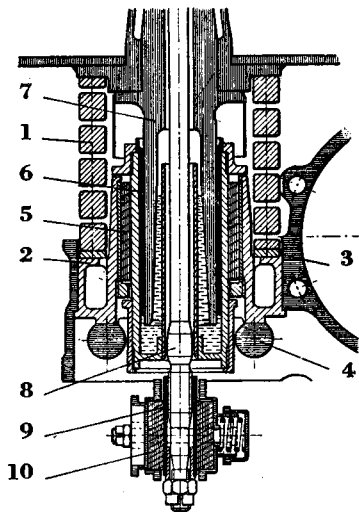


Fig. 2.

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1) Spiralbærefjær. | 6) Foring.                                |
| 2) Fjærsete.       | 7) Akselkasseføringstapp.                 |
| 3) Akselkassehus.  | 8) Stang for svingningsdemper.            |
| 4) Bærebolter.     | 9) Flatmutter (inngjenget på stk. nr. 8). |
| 5) Silentbloc.     | 10) Bremseskive (friksjonsplate).         |



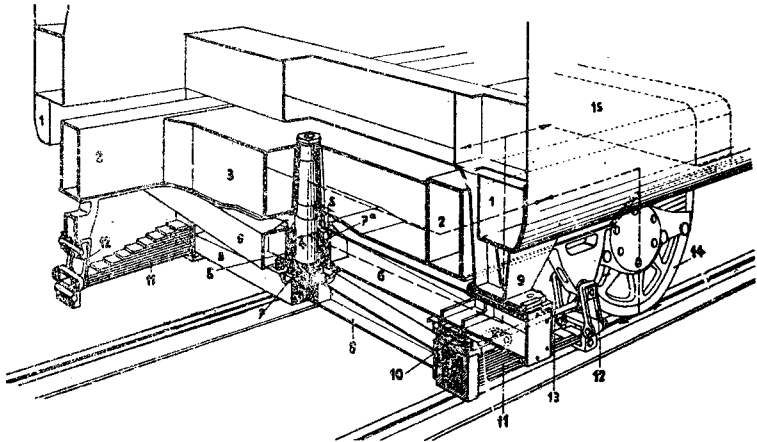


Fig. 3.

- 1) Langsgående bærebjelke for lok.kasse
- 2) Langsgående boggibjelke.
- 3) Tversgående boggibjelke.
- 4) Sentertapp.
- 5) Sentertapplager og sentertappkasse.
- 6) Tverrbjelke (bolsterbjelke).
- 7) Deksel med kuletapp.
- 7a) Oljestand.
- 8) Stag mellom bærefjærer.
- 9) Bæreknekt for lokomotivkasse.
- 10) Opplag bærefjær (støttelager).
- 11) Bladbærefjær (bolsterfjær).
- 12) Fjærstroppe.
- 13) Støttestropp for bladbærefjær.
- 14) Drivhjul.
- 15) Boggiendebjelke.
- S) Sidebevegelse 2 x 35 mm.

## B. TRYKKLUFTANLEGG

**Merk:** I dette avsnitt refererer de i ( ) oppførte nummer seg til Thunes tegning EL 11/1—762. For øvrig i boken og på tegningene vedrørende den elektriske del har samme gjenstander samme nummer.

### 1) Kompressor, beholdere m. m.

Luften suges inn gjennom et filter og komprimeres i 2 trinn i kompressoren (38). Mellom kompressorens lav- og høytrykksside passerer luften en liten vannutskiller (48), en kjøler (43) (som består av 18 m  $\frac{1}{2}$ " rør som er plassert opp på lokomotivtaket) og en stor vannutskiller (39).

*Luftfiltret* er påbygget kompressoren. Det inneholder en filterkasse med innlagte små metallrør som er fuktet med olje.

*Kompressoren* er en rotasjonskompressor med én lavtrykk- og én høytrykkdel, som er montert på hver sin side av kompressormotoren. Kompressoren suger inn ca. 2 300 liter luft i minuttet og komprimerer denne til 8 kg/cm<sup>2</sup> overtrykk ved et omdreiningstall på 1 450 o/min. På kompressoren er påbygget en oljeholder og en smørepresse. Oljeholderen må kontrolleres hver dag og eventuelt etterfylles. Oljehelvet for smøring av kompressoren er stilt inn på 90 cm<sup>3</sup> pr. time, som kompressoren trenger for ikke å gå varm. Se for øvrig særskilt forskrift for kompressorene.

Den komprimerte luften føres til en liten vannutskiller (48) og videre gjennom en etterkjøler (44) (som består av 10 m  $1\frac{1}{2}$ " rør) fram til første oljeutskiller (53). Luften føres videre gjennom sikkerhetsventilen (40), tilbakeslagsventilen (41), til avgrening for trykkregulatoren (107), gjennom første stengekran (46) og til to hovedluftbeholdere (1), som tilsammen rommer 500 liter. Etter beholderne er anbrakt en stengekran (46) og annen oljeutskiller (42).

*Vannutskillerne* (39) og (48) må tappes hver dag for utskilt vann, helst under trykk.

I første oljeutskiller blir det meste av smøreljen som luften har ført med seg, holdt tilbake.

*Annen oljeutskiller* inneholder et filter av industrivatt, som holder tilbake den olje som ikke tappes ut. Filteret blir med tiden gjennomtrukket av olje og må byttes ut hver 2—3 måned. Filteret kan

demonteres ved å skru løs bunnen og løse skruen på midtstangen. Konferer tegning C 71781 i særskilt beskrivelse.

*Sikkerhetsventilen* skal virke hvis trykket av en eller annen grunn skulle stige over 8,5 kg/cm<sup>2</sup>.

*Trykkregulatoren* har en brytermekanisme som er koplet inn i man-øverstørmkretsen for kompressorfjernbryteren. Den sørger for at kompressoren starter når trykket er sunket til 6,5 kg/cm<sup>2</sup> og stopper når trykket er steget til 8 kg/cm<sup>2</sup>.

Fra annen oljeutskiller føres trykkluften gjennom alkoholforstøveren (5) og forgrener seg.

Den ene gren fører til beholderledning.

Den annen gren fører luften gjennom reduksjonsventilen (29), tilbakeslagsventilen (28) og stengekranen (46) inn i apparatluftbeholderen (3) som inneholder 250 liter. På oversiden av apparatluftbeholderen føres luften gjennom en stengekran (46) til apparatledningen.

Det finnes således 4 *stengekraner*, 2 stk. for hovedbeholderne og 2 stk. for apparatluftbeholderen. Beholderne har tappekran for avtapping av kondensvann. I den kolde årstid skal alkoholforstøveren fylles med denatureert sprit. Luftstrømmen river med seg litt fint forstøvet sprit og fordeler den i rørene. Det kondensvannet som finnes, blir spritholdig; og faren for frysing blir redusert.

*Beholderledningen* (6,5—8 kg/cm<sup>2</sup>) fører bare luft til trykkluftbremssystemet. I hver ende av lokomotivet er det en bremsesynder (11) med avstengningskran (14), enkel styreventil (13), omstillingsstrupekran for persontog — godstog (17) m.m. Nærmere beskrivelse av bremsesystemet skal ikke gis her.

Den *automatiske motorbryter* (122) står normalt i forbindelse med bremsesynderen under førerrom 2. Hvis denne settes ut av bruk ved at stengekranen (14) legges om, blir den automatiske motorbryter samtidig satt i forbindelse med bremsesynderen under førerrom 1 ved hjelp av treveiskranen (30).

*Sikkerhetsbremseapparat* (121) står i forbindelse med den gjennomgående hovedledning, men kan stenges av med stengekranen (47). I hvert førerrom er det 3 trykk-

målere i førerbordet. Målerne kan belyses med lamper anbrakt under bordplaten.

Den *dobbelte trykkmåler* (8) har en viser for trykket i beholderledningen (rød strek ved  $8 \text{ kg/cm}^2$ ) og en viser for trykket i bremsehovedledningen (rød strek ved  $5 \text{ kg/cm}^2$ ).

*Trykkmåler for bremsesylinger* (22) har rød strek ved  $4 \text{ kg/cm}^2$ .

*Trykkmåler for apparatluftbeholdere* (27) har rød strek ved  $6 \text{ kg/cm}^2$ .

*Apparatledningen* ( $6 \text{ kg/cm}^2$ ) fører luft til alle trykkluftbetjente apparater, nemlig:

*Fløyter* (49) med fløyteventiler (50).

*Vinduspussere* (35) med kraner (36).

*Sandingsventiler* (34) som over stengekranene (33) fører luft til sandstrøydysene (32).

Sanding foretas foran alle drivhjul.

*Togoppvarmingsfjernbryter* (104) med stengekran (45) og støvfilter (120).

*Motorbryterne* (108) med stengekraner (45) og støvfiltre (120).

De *to motoromkoplere* (106), hver med sin stengekran (45) og støvfilter (120).

*Høyspenningsbryter* (105) med stengekran (45) og støvfilter med vannutskiller (125).

(Høyspenningsbryteren kan koples inn for hånd når det ikke er trykkluft i beholderen. Se siden under avsnitt C).

*Strømvaktakerne* (101) med strupeventiler (118) treveiskran (30), strømvaktakwerventilen (103), støvfilter (120), stengekranen (45) og treveiskranen (30) som også er koplet til håndluftpumpen (102) med luftbeholder (31) og trykkmåler (37).

Når det ikke er tilstrekkelig luft i trykkluftbeholderne til å heve strømvaktakeren legges treveiskranen (30) om i stilling «Håndluftpumpe». (30) og (45) er plasert på bakvegg i førerrom 2.

*Strømvaktaventilen* (103) består av et sleidekammer og to magnettrykkluftventiler. Den ene av disse ventiler betjenes ved heving og den andre ved senking av strømvaktakerne. Dette skjer ved elektriske impulser fra bryter- og trykknappavlen på førerbordet, eller om nødvendig ved direkte å trykke på knapper på ventilene. Blir magnettrykkluftventilen for «Opp» betjent, forskyves en sleid i sleidekammeret slik at trykkluft føres til strømvagttersylindrene, mens utblåsnings-åpningen stenges. Blir ventilen for «Ned» betjent, setter sleiden strømvagttersylindrene i forbindelse med utblåsnings-åpningen, mens trykklufttilførselen stenges.

*Stengekranene* (30) for strømvaktaker er treveiskraner, hvormed strømvagttersylindrene kan tømmes, samtidig som forbindelsen til det øvrige rørrnett avstenges. Strømvaktakerne går ned.

*Strupeventilene* (118) er kuleventiler som slipper luften langsomt gjennom til strømvaktakerne så disse ikke skal slå for hårdt mot kontaktråden.

#### C. HØYSPENNINGSSTRØMKRETS OG HOVEDTRANSFORMATOR

Se koplings skjema B. 40007. (NSB E 38736)

Lokomotivets høyspente strøm passerer følgende apparater og ledninger: Fra kontaktledninger over de to strømvaktaker (1) og deres skillebrytere (2) til ledning 303 som kan legges til jord med jordingsbryteren (3), gjennom høyspenningsgjennomføringen (4) med påbygget strømtransformator for høyspenningsstrømkrets 200/5 A (5), over høyspenningsbryterens skillekniv (6) til hovedtransformatoren (7) og jordingskniv (12), gjennom transformatorens regulervikling (klemme U—V), gjennom strømtransformator for jordledning 705/5 A (11) til ledning 201 som over jordingsbørstene (231) fører strømmen til jordingsgleperinger på hjulakslene. Strømmen kan også gå til jord over reaktansspolen (230).

*Strømvaktakerne* (1) er montert på taket, en i hver ende av lokomotivet. De betjenes med trykkluft. Toppstykket er utstyrt med utskiftbare kullkontaktstykker. Strømvaktakerens trykk mot kjøretården innstilles normalt på 5,5 kg.

*Skillebrytere* (2) og *jordingsbrytere* (3) sitter på taket, men kan betjenes fra maskinrommet med avtagbare håndtak. Jordingsbryterens håndtak kan bare tas av i «Jordet» stilling.

Høyspenningsbryteren (6) er plasert i taket ved siden av transformatoren. Høyspenningsbryteren betjenes med trykkluft, og ved utkopling kjøles og slukkes lysbuen med trykkluft fra bryterens beholder. Etter slukking av lysbuen åpnes en skillekniv (synlig fra maskinrommet). Skillekniven manøvreres av et betjeningsstempel med trykkluft fra beholderen gjennom magnettrykkluftventiler som er bygget inn i bryterens styreblokk.

Innkopling av bryteren skjer ved hjelp av en «inn»-koplingsspole. Bryteren er forsynt med holdespole som må være strømførende så lenge bryteren skal være innkople. Se senere under avsnitt H. På bryteren sitter et kontaktmanometer som viser trykket i beholderen. Koplingen av kontaktmanometeret behandles senere under avsnitt H.

Bryteren kan koples inn og ut elektrisk fra førerbordet når det er luft med tilstrekkelig trykk i beholderen. Lufttrykket i beholderen skal normalt være  $6 \text{ kg/cm}^2$ . Synker trykket blokkeres bryteren for innkopling ved ca.  $5 \text{ kg/cm}^2$  og for utkopling ved  $4,4 \text{ kg/cm}^2$ . (Ved stigende trykk blokkeres for utkopling ved  $4,9 \text{ kg/cm}^2$  og for innkopling ved  $5,3 \text{ kg/cm}^2$ ). Når lokomotivet har vært ute av drift i kortere eller lengere tid, og trykket i luftbeholderen er sunket under  $5,0 \text{ kg/cm}^2$ , kan man få spenning på transformatoren og dermed få kjørt kompressoren, ved å kople høyspenningsbryteren inn for hånd. Dette skjer ved å legge bryterens betjeningshåndtak over i «inn»-stilling. Betjeningen av håndtaket må utføres med et kraftig og bestemt håndgrep.

**Merk:** Før høyspenningsbryteren legges inn for hånd må man nøyaktig kontrollere at spenningsregulatoren står i nullstilling.

Høyspenningsbryteren *kan* også koples ut for hånd når det enten er for lite luft i beholderen, eller et eller annet er i uorden. Utkopling av bryteren må bare skje når lokomotivet er spenningsløst. For å sikre dette må strømvaktene (eventuelt) senkes, jordingsbryteren på taket må betjenes og legges i stilling «Jord» med et betjeningshåndtak. Dette håndtak kan tas av bare i stilling «Jord», det anbringes på trykkluftbryteren og betjenes, hvormed man opphever blokkeringen av «Ut»-stillingen for høyspenningsbryterens betjeningshåndtak.

Hovedtransformatoren (7) har en kontinuerlig ytelse på 1800 kVA ved 467 V for motorene og 60 kVA ved 200 V for hjelpemaskinene. Hertil kommer i den kolde årstid 400 A for togoppvarming ved 1000 V eller 800 V.

For å kjøle transformatoren er oppstillet 2 oljekjølere som tilføres olje gjennom en felles motordreven oljepumpe. Oljekjølerne kjøles av motordrevne ventilatorer. Ventilasjonsluften suges inn gjennom sjalusier i lokomotivets sidevegger. Normalt blåses kjøleluften ut gjennom lokomotivdørken, ved å legge om et spjeld kan luften blåses inn i maskinrommet. Transformatoren er forsynt med termometer, sikkerhetsventil og lufferør. For peiling av oljestanden er det på transformatorlokket anbrakt et oljestandsglass. På et av oljerørene er anbrakt et kontaktmanometer for kontroll for oljesirkulasjonen. På transformatoren er det anbrakt 2 hovedsluseventiler for avstengning av olje- inn- og utløp.

I transformatorbeholderen er anbrakt en jernkjerne som er forsynt med flere viklinger. Jernkjernen og kopleingene er utført slik at det er laget to adskilte transformatorer. Den ene transformatoren består av regulerviklingen og viklingen for hjelpestrøm. Den andre transformator består av hovedviklingene.

#### *Reguleringen.*

Tilkopling til klemme U, 15 000 V.16 2/3, og til klemme V (jord). Viklingen er forsynt med 28 spenningsførende uttak  $U_{28}$ — $U_1$  og med de to uttak  $u^c_1$  og  $u^c_2$  for 1000 og 800 V for togvarme.

#### *Viklingen for hjelpestrøm.*

Tilkopling til klemme  $u^b_1$ , 200 V og  $u^b_2$ , 160 V, og klemme  $v^b$  (jord).

*Hovedviklingene* er delt i to. Den lavspente side er tilkopleet hovedmotorene over klemmene  $u^a$  —  $v^a$ . Den høyspente side, klemme  $U^a$ , koples til et av uttakene  $U_{28}$ — $U_1$  på regulerviklingen. Tilkopleingen utføres ved hjelp av spenningsregulatoren. Under regulering fra trinn til trinn innkoples *dempningsmotstanden* (8) ved hjelp av *gnistbryterne* (10).

Motorspenningen står i et bestemt forhold til den spenning som tilføres fra regulerviklingen. Når hovedviklingen f. eks. tilføres 15 000 V spenning mellom klemmene  $U^a$  og V (jord), får man en spenning på 467 V (i tomgang) mellom uttakene  $u^a$  og  $v^a$ . Motorspenningen kan således reguleres i 28 trinn fra 20 V til 467 V i sprang på ca. 20 og 11. V. Minst sprang (11 V) fåes mellom trinn 6 og 19. Denne oppdeling av trinnene er foretatt for å oppnå en jevn start.

*Spenningsregulatoren* (9) er anbrakt på siden av transformatoren. Den består av en vertikal kontaktplate med 29 kontakter  $U_0$ — $U_1$ — $U_{28}$ , som er anbrakt over hverandre på den vertikale kontaktplate.

Ved siden av kontaktene er anbrakt 2 kontaktskinner. Mellom en kontakt (f. eks.  $U_0$  når spenningsregulatoren står i nullstilling), og én kontaktskinne er anbrakt en kontaktrulle med holder etc. som beveges a ven stålkjede. Mellom neste kontakt (f. eks.  $U_0$  når spenningsregulatoren står i nullstilling) og den andre kontaktskinne er anbrakt en kontaktrulle ved holder etc. som beveges av sin stål-kjede. De to kjeder manøvreres over hver sin utvekslingsanordning av spenningsregulatorens betjeningsmotor.

#### D. MOTORSTRØMKRETS

Fra uttaksklemme  $u^a$  for motorene ledes motorstrømmen gjennom 2 parallelle kopperskinner (skinner 10x50 mm) ledning nr. 315 til *motorbryterne 15*. 2 kopperskinner føres fra transformatoren til motorbryten for motor 1 og 2, og 2 kopperskinner føres til motorbryteren for motor 3 og 4.

Fra motorbryteren føres strømmen gjennom *strømtransformatorer for hovedmotorene 1100/5 A* gjennom kopperskinner 10x50 mm til *motorompoklerne 16*. Lokomotivet har 2 motoromkoplere, hver for 2 motorer, montert i maskinrommet og forbundet med hovedmotorene 18 med kopperskinner 10x50 mm. Motoromkoplere har 2 stillinger, forover og bakover.

Ved omkopling av kjøreretningen koples hovedmotorenes ankerkompensasjonens og vendepolvikling om i forhold til feltviklingen, hvorved motorens dreieretning forandres.

Etter å ha passert motorenes feltviklinger føres strømmen fra hver motor i kopperskinner 10x50 mm, ledning 343 tilbake til transformatoruttaket  $v^a$ .

**NB.** Hverken ledning 315 eller 343 er jordet direkte. Skinneanlegget i sin helhet, motorbryterne, motoromkolerne og hovedmotorene har spenning mot jord. Skinnene so mer tilknyttet klemme  $u^a$  er malt blå, for klemme  $v^a$  er skinnene malt med rødt. Mellom skinnene 315 og 343 er innkoplet 2 ohmske motstander 48, og mellom disse er jord (lokomotivkassen) koplet til.

*Motorbryteren* er forsynt med 2 uavhengige bryterelementer, 1 for hver motor. Bryterelementet koples inn med et stempel som drives med trykkluft. Trykkluften til de to sylindre passerer en felles elek-



tropneumatisk ventil. Motorbryteren er forsynt med en gnistkasse og 1 sett hjelpekontakter for hvert bryterelement.

*Motoromkoplerens* bevegelige deler består av den gjennomgående aksel som drives av 2 trykkluftstempler. På akselen sitter kontaktsegmenter for motorstrømmene og en valse med kontaktbelegg for hjelpekontakter. Trykkluftstemplene tilføres luft fra de to elektro-pneumatiske ventiler. Normalt manøvreres motoromkoplerne fra omkoplingsvalsen i kjørekontrolleren. Motoromkopleren kan også betjenes for hånd med et håndtak som settes på akselen.

Skal man kople ut en motor elektrisk, skjer dette ved å dra i løfte-ørene på kontaktfingrene. Derved dras kontaktene for én og én finger ut fra kontaktsegmentene på akselen, og låses i utkoptet stilling med en hake som legges i et anslag. Når alle kontaktfingrene for én motor er dradd ut, er motoren elektrisk utkoptet. Ved utkopling av én eller flere motorer må slirereleet (70) kortsluttes med bryter for slirerele (71). (Se nærmere under avsnitt G 5).

De 4 *hovedmotorene* (18) er anbrakt i boggiene. Motoren er festet i boggien på 3 punkter. Det ene opphengningspunkt ligger på statorhuset nærmest boggisentret. På den annen side av statoren er anbrakt en påskridd *festearm for motor og drivanordningen med feste-arm*. Festearmen for motoren skal alltid følge en bestemt motor. Festearmen på drivanordningen skal alltid følge en bestemt drivanordning. Armene, motorene etc. er merket med fabrikasjonsnummer. (Motordrevet og tannhjulskransen skal følge drivanordningen).

Motorankeret er lagret i rullelagre med oljesmøring. Børstebroen er dreibar ved hjelp av et tannhjul som griper inn i en fortanning på børstebroen. Børstebroens nøytrale sone er sikret med en bolt som kan trekkes ut av et styrehull i børstebroen. Boltens holdes inne med en fjær, og kan betjenes fra utsiden av lagerskjoldet på kommutatorsiden. På motorakselen er anbrakt et drev med 23 tenner. Drevet driver tannkransen (77 tenner) som er krympet på tannhjulsnaget. Dette er lagret i sfæriske rullelagre som sitter fast på en hjulakseltapp, som igjen er festet til motoren. Gjennom den ovale boring i hjulakseltappen løper drivhjulakselen, som er påkrympet en medbringer. Medbringeren er utstyrt med 7 armer som stikker inn i 7 hull i tannhjulsnaget. De 7 medbringerarmene ligger an mot i alt 14 trykkstykker. Mellom trykkstykkene ligger fjærer, og både fjærene og trykkstykkene ligger inne i 7 lommer i tannhjulsnaget. Medbringerarmene og drivhjulene kan gli opp og ned i vertikal retning

i forhold til trykkstykkene og dermed i forhold til motoren og boggien. Drivanordningen kalles *fjædrivanordning*, og tillater altså at drivhjulene med aksel og medbringer fjærer opp og ned i forhold til motoren. Drivanordningen med tannhjul, trykkstykker, medbringer, fjærer o.s.v. ligger helt innelukket inne i tannhjulkassen.

Motorens data:

Spenning: 425 V.  
Varig ytelse: 385 kW, 1050 A, 1245 o/min.  
Timeytelse: 420 kW, 1150 A, 1185 o/min.  
20 min ytelse — 1350 A —  
Midlere startstrøm: Inntil 1600 A ved lav hastighet.

Maks. strømspiss under start: 1700 A.

Med tannhjulsoversetningen 23/77 og med hjuldiameter 1060 mm fåes følgende kjørehastigheter:

Ved varig ytelse: 1245 ankeromdreininger  
— 74 km/h.

Ved timeytelse: 1185 ankeromdreininger  
— 70 km/h.

Følgende uttak er ført ut av motoren:

Feltutviklingens 2 uttak merket E og F.

Vendepolviklingens 2 uttak merket G og H.

Ankerviklingens ene uttak merket A.

Dessuten er ført opp en isolert jordingskabel  
fre sleperingens jord

Motorene er utført med 8 poler og med 8 børsteholdere, som hver har 4 kullbørster. Anleggsflaten av disse mot kommutatoren er 12 x 44 mm, børstetrykk ca. 1,15 kg.

*Vendepolmotstanden* (19) er koplet inn i parallell til vendepolsviklingen. Motstanden er utført av bølget Rheostan-bånd på porselenssneller. Motstanden er 0,042 ohm, 325 A timestrøm, 295 A kontinuerlig.

## E. TOGOPPVARMING

Strøm til togoppvarming tas fra uttak  $u_1$  med 1000 V eller fra  $u_2$  med 800 V spenning. Det kan tas ut inntil 450 A. Diverse apparater for togoppvarming er anbrakt på en egen tavle — tavle for togopp-

varming — som er plassert på gulvet inne i høyspenningsrommet under gnistbryterne. På tavlen er montert vender for togoppvarming (81). Med denne kan togoppvarmingen koples til 1000 V- eller 800 V-uttaket.

Hvis transformatoren anvendes til foroppvarming av persontog og ventilatorene er utkople, kan også en belastning på inntil 450 A ved 800 eller 1000 V tillates, forutsatt at oljepumpen er i drift. Men i slike tilfelle må temperaturstigningen i transformatoroljen kontrolleres, og ventilatorene innkoples hvis temperaturen når 60° C. (S 4116 M 778).

*Omkoplingen må bare foretas når lokomotivet er gjort spenningsløst, og foreskrevne sikkerhetsforanstaltninger er truffet.*

*Fjernbryter for togoppvarming (82) som står på samme tavle, har trykkluftbetjening (104). Trykkluften påslippes ved en magnettrykkluftventil som fjernbetjenes fra betjeningsbryter (168) på lystavlene i førerrommene.*

*Strømtransformator for togoppvarming 400/5 A (83) er likeledes montert på forannevnte tavle.*

*Fra strømtransformatoren fører isolert kabel 185 mm<sup>2</sup> tverrsnitt (ledning 310) til varmekoplinger og stikkere (84) i begge ender av lokomotivet.*

## F. HJELPEMASKINER

For lokomotivets hjelpemaskiner og oppvarming benyttes 200 V spenning fra transformatoruttak  $u^b_1$ , og for ventilatormotorer kan også anvendes 160 V spenning fra uttak  $u^b_2$ . Hovedsikringene (27) og (33) an anbrakt på prøvetavlen i maskinrommet. På tavlen er også montert vender for prøving (26), som har 2 stillinger.

«Drift» er den normale stilling når lokomotivet er i drift. Hjelpestrømmene tas da ut fra hovedtransformatoren.

«Prøving». I denne stilling er transformatoren frakople, og prøvestrømmen tilføres fra separat strømkilde i lokomotivstallen e. l. Tilkoplingen av den separate strømkilde skjer på *tilknytningskontaktene for prøvekabel (32)*, so mer anbrakt én på hver langsida av lokomotivet innenfor den midterste luke i langsida på lokomotivkassen.

### 1) Hjelpstrøm fra sikring (27) for ventilatorer.

Venderen må ikke betjenes uten at lokomotivet er spenningsløst og de foreskrevne sikkerhetsforanstaltninger er truffet. Fra venderen

føres strømmen over vender for prøving til hovedsikring (27) for ventilatorer (200 A treg sikringspatron) gjennom ledning 205 til sikringene (28) for ventilatormotorene (80 A treg sikringspatron). Sikringene er plasert på tavlen i apparatstativ 1.

Apparatstativ 1 er plasert i maskinrommet nærmest førerrom 1, apparatstativ 2 er plasert i maskinrommet nærmest førerrom 2.

I apparatstativ 1 er plasert alle sikringer, kontaktorer o.s.v. for hjelpemaskiner som arbeider med 200 V vekselstrøm. I apparatstativ 2 er plasert alle sikringer for manøverstrøm, batterier o.s.v., samt lade- og lysregulator, omkoplingsrelé, trykkregulatorer og automatisk motorbryter.

Fra sikringene føres strømmene gjennom ledningene 206 og 210 til kontaktorene (29) og (30) for ventilatorene som er plasert i apparatstativ 1. Strømmen føres videre gjennom ledningene 207, 208 og 209 til *ventilatormotorene 31*.

På lokomotivet er oppstillet 2 ventilatormotorer. På hver motor er påbygget 2 ventilatorer. Den ene ventilator skaffer kjøleluft til 2 hovedmotorer, den annen ventilator til 1 oljekjøler.

Ventilatorene er skrudd fast på motorens lagerskjold, en i hver ende, og motoren med ventilatorer er ved 4 festelabber på motoren stillet opp på 4 «Silentbloc» (braketter med innlagte gummihylser) for å redusere støyen fra motor og ventilatorer.

Motorens ytelse er: 9,5 kW ved 57,7 A, 200 V, 2200 o/min.

Ytelse for motorventilator: 164 m<sup>3</sup>/min. ved 2200 o/min. ved kjøling av 2 hovedmotorer i driftsferdig stand med kanaler etc.

Ytelse for ventilator for oljekjøler: 130 m<sup>3</sup>/min. ved 2200 o/min. ved kjøling av 1 oljekjøler i driftsferdig stand.

Ventilatormotorene er utført som enfase-seriemotorer med gjennomtrekksventilasjon. I statoren er anbrakt feltvikling og vendepolvikling. I parallell til vendepolviklingen er koplet en vendepolmotstand som er plasert på statorhuset. Motoren er utstyrt med fettsmøring.

Kontaktorene for ventilatorene betjenes fra *betjeningsvender for ventilatormotorer* (168) plasert i førerbordene. Betjeningsvenderen har 3 stillinger: 0 — 1/2 — 1/1. Når ventilatormotorene skal startes,

stilles betjeningsvenderen på 1/2, hvorved koples inn de enpolet kontaktorer (29) og begge ventilatormotorer koples i serie med strømløp gjennom ledning 206, 207, motor 1, 208, 209, motor 2 til tilbakeledning 201. Motorene starter, og man må nu *vente ca. 10 sekunder før betjeningsvenderen legges over i stilling 1/1*. Herved koples kontaktor 4 (29) ut, og den topolet kontaktor 2/3 (30) koples inn og parallellkopler motorene til 200 V. Strømmen føres gjennom ledning 206, 207 til motor 1, 208 til 201, og gjennom ledning 210—209 til motor 2, og til 201.

## 2) Hjelpestrøm fra sikring (33).

All hjelpestrøm (bortsett fra strøm til ventilatormotorene) tas ut fra denne sikring.

- a) *Kompressormotoren* (37) er sikret med sikring (34) 160 A (tre sikringspatron) og tilføres strøm gjennom ledning 234, over *kontaktor for kompressor* (35).

Kompressoren koples inn og ut av kontaktoren (35), som manøvreres fra bryter og trykknapptavle på førerbordene.

Kompressormotoren (37) er en enfaset seriemotor type EH 27/4,15 med gjennomtrekksventilasjon. Ytelsen er 18,5 kW ved 1450 omdr./min., 127 A, 200 V. Motoren er utstyrt med feltvikling og vendepolvikling. Parallellt til vendepolviklingen er koplet en shuntmotstand som er anbrakt på statorhuset. Motoren er utstyrt med rullelagre med oljesmøring.

- b) *Omformer-motor* (42) tilføres strøm gjennom *sikringen* (38) (50 A kvikk sikringspatron), *sikringsautomaten* (39), ledning 238, *kontaktor for omformer-motor* (40), og ledning 239. Kontaktoren betjenes fra bryter- og trykk-knapptavlen i førerbordene.

Omformer-motoren er bygget sammen med omformer-generatoren (53) i monobloc-utførelse. (Se senere under manøverstrøm).

Omformermotoren er utført som en normal trefasemotor med kortsluttanker og 3-faset statorvikling. For å kunne starte motoren er de 2 fase-viklinger koplet sammen inne i motoren og uttakene u og w koples til henholdsvis ledning 239 og 201 (jord). Den 3dje fasevikling er over uttak og koplet til ledning 239 over en *kondensator* (41), og over uttak v til 201.

c) *Motor for oljepumpe (46).*

Motoren (type EH 144) er en enfase-seriemotor med gjennomtrekksventilasjon med ytelse 1,3 kW ved 2200 omdr. pr. min., 29 A 65 V. Da motoren er konstruert for 65 V må den tilkoples sekundærviklingen på *transformator for oljepumpe (44)* med oversetting 200/65 V. Motoren er sikret med sikring (45) (35 A treg sikringspatron), transformatoren med sikring (43) (10 A treg sikringspatron). Oljepumpen er alltid koplet til 200 V-hjelpestrøm, og vil normalt starte når hovedtransformatoren koples inn.

d) *Hjelpestrøm i førerrom 1 og 2 er tilkopleet over hver sin 35 A sikring (92). Etter sikringer er koplet til:*

Over 10 A-sikring (49), voltmeter og nullspenningsrelé. (Se nærmere under instrumenter).

Over 10 A-sikringer (85) følgende ovner:

2 veggovner (høyre og venstre) på bakveggen, 1500 W regulerbar til 1000 og 500 W.

1 gulvovn til høyre for førerplassen, 600 W.

1 ovn i førerbord, 600 W.

Inne i førerbordet er det oppstillet:

i førerbord 1 *kokeplate (90)* 600 W,

i » 2 *varmeplate for oljeskap (91)* 600 W.

Alle ovner og kokeplater har særskilte regulerbrytere i 3 trinn, som sammen med sikringene er plassert på maskintavlen i førerrom. Elementene for vannutskiller (94) og for oljeutskiller (95), plassert i maskinrommet, er begge på 300 W og tilkopleet sikringsautomat (93).

Over sikring 204 er koplet til *transformator for forlampe (215)* med *bryter (205)*. Sekundærsiden av transformatoren kan med en *vender (206)* koples til enten forlampen (214) eller 2 *varmeruter (218)* i det andre førerrom. Varmerutene i det betjente førerrom kan koples inn med bryter for *varmeruter (217)*, og tilføres strøm fra transformator for forlampe i det annet førerrom.

e) *Jordingskretser.*

Høyspenningsstrømmen passerer hovedtransformatoren og skal ledes til skinnene (jord). Lokomotivets boggier dreier seg om fint bearbejdede tapper, aksellagrene er utført som rullelagre, og drivordningen løper på rullelagre. Disse deler må beskyttes mot

strømgjennomgang av høyspenningsstrømmen og også mot returstrømmene fra de tilkoblede vogners togvarmeanlegg. På alle 4 drivhjulsatser er det derfor montert jordingsgleperinger med *jordingsbørster* (231), som over ledning 201 er koplet til transformator uttak V (jordingspunktet for regulerviklingen).

Det kan imidlertid tenkes at jordingsbørstene blir helt nedslitt, og man må da sørge for at transformatoruttaket V blir jordet. Dette skjer over *reaktansspolen for jordledning* (230) som er koplet til lokomotivkassen og jordingsbørsten for motor 4. Spenningsfallet i reaktansspolen vil bli forholdsvis stort når det går strøm gjennom denne. (Ca. 3,6 V ved 100 A). Hensikten med denne er ved normaldrift å tvinge høyspenningsstrømmen (eventuelt også togvarmestømmen til vognene) gjennom de 3 jordingsbørster. Dette oppnås idet spenningsfallet gjennom disse ved f. eks. 100 A er mindre enn spenningsfallet gjennom reaktansspolen.

For at jordingsbørstene og jordingsreaktansspolen skal fungere tilfredsstillende, må deres isolasjon mot jord være i orden. Dette kontrolleres med megger når reaktansspolens jordingsforbindelse og kabel for jordingsbørste på hjulgang 4 er løst fra jordingspunktet i maskinrommet og samtlige jordingsbørster er skilt fra sleperingene med isolerstykker. (S 4116 M 1199).

#### G. INSTRUMENTER, STRØMTRANSFORMATORKRETSER, JORDSLUTNINGSSIGNAL

1. *Hastighetsmålere* (78) er plasert i førerbordet. De er utført som voltmeterinstrument med gradering i km/time. Speningen frembringes i en liten hastighetsmåler-dynamo (77) som er plasert i den ene boggien og drives ved en tannhjuloversetning sammen med sikkerhetsbremseapparatet direkte fra drivhjulet.

Trykkluftinstrumentene er omtalt i avsnitt B. Instrumenter for batteri samt stilingsviser for spenningsregulatoren omtales i avsnitt H.

2. *Voltmeter, nullspenningsrele.*  
I hvert førerbord finnes et *voltmeter* (62). Voltmeteret er forsynt med 2 graderinger på skalaen, den ene gradert 0—20 kV for høyspenningen, den annen gradert 0—500 V for spenningen på hoved-

motorene. Voltmeteret er koplet til et segment på kjørekontrollerens kjørevalse. Når kjørevalsen står i nullstilling tilføres voltmeteret 200 V spenning fra hjelpestrømkretsene over sikring (49). Stilles kjørevalsen på «Ned», «stjerne» eller «opp» tilføres voltmeteret spenning fra sekundærsiden på *transformator for voltmeter* (52) over en *sikring for voltmeter* (51). Transformatoren er utført med en oversetning på 500/220 V og primærviklingen er over sikringene (47) koplet til hovedmotor-skinne, ledning 315 og 343. På denne måte kontrollerer man under kjøring motorspenningen direkte. *Motorspenningen må aldri overstige 425 V*. Hvis motorspenningen overstiger 425 V må spenningsregulatoren reguleres ned til motorspenningen blir 425 V eller mindre.

Sikringen (49) er tilkoplet voltmetrene i begge førerrom og *nullspenningsreleet* (61). (Mere om nullspenningsreleet under avsnitt H, manøverstøm).

3. *Strømtransformator for høyspenning (5)*.

200/5 A, er over ledningene 284, 285, 286 og 200 H, koplet i serie med 2 *amperemeterer for høyspenning* (63) og *overstrømrele for høyspenningskrets* (66). Dette rele er plassert på maskintavlen i førerrom 2.

4. *Strømtransformator for jordledning (11)*.

750/5 A, er over ledningene 280 og 200 J koplet til overstrømrele for jordledning (68) som er plassert på maskintavlen i førerrom 1.

5. *Strømtransformatorene for hovedmotorene (17)*,

110/5 A er montert i maskinrommet like ved motorbryterne. Hver strømtransformator er tilkoplet *et amperemeter for hovedmotor* (64) og *et overstrømrele for hovedmotor* (67).

I førerrom 1 er plassert overstrømreleer og amperemeterer for motor 1 og 3, i førerrom 2 for motor 2 og 4. (Under kjøring forover fra førerrom 1 vil eventuelt motor 1 og dernest motor 3 først slire, tilsvarende i førerrom 2 for motor 4 og 2). Disse 4 strømtransformator-kretser er koplet sammen og mellom samenkoplingspunktene er innkoplet et *slirerele* (70) oved ledningene 290 og 200 M.

Strømtransformatorene for motor 1 og 3 er koplet i motfase til strømtransformatorene for motor 2 og 4. Når alle 4 motorer arbeider med samme omdreiningstall (ingen sliring) tilføres motorene like stor strøm, og det går da ikke strøm i slirereleet.



Hvis en hjulgang slirer, vil strømmen gjennom den tilhørende motor bli mindre enn i de andre motorene. Likevekten mellom de motkoblede strømtransformatorer vil bli forstyrret, og dette vil resultere i at det går en utjevningsstrøm gjennom slirereleets spoler. Er utjevningsstrømmen større enn den verdi som er innstillet på slirereleet, virker releet og kopler over ledning 29 inn *sliresignalene*, (171). Samtidig koples ledning 21 (+ manøverstrøm) til et innebygget hjelperelé med tidshemming. Etter ca. 0,5 sek. kopler hjelpereleet inn og lukker en kontakt, hvorved det koples en motstand på ca. 25 ohm i parallell til slirereleets spole. Slirereleets kontakter vil åpnes når utjevningsstrømmen er sunket til ca. 80 % av den innstilte verdi. Releet kan innstilles mellom 0,4—1 A.

Slirereleet kan settes helt ut av funksjon (hvorved signal ikke gis) ved hjelp av en kortslutningsbryter mellom ledningene 290 og 200 M. Bryteren kalles *bryter for sliresignal* (71), og er anbrakt 1 på hver maskintavle i førerrommene.

Når bryterhåndtaket står på «På», betyr det at sliresignalet er innkoplet, når det står på «Av» at det er utkoplet. Bryteren skal normalt være plombert i den ene «På»-stilling.

Sliresignalet (171) er en summer, som er montert på maskintavlene.

6. *Strømtransformatorer for togoppvarming* 400/5 A (83) leverer strøm gjennom ledningene 283, 2832, 281 og 200 T til *ampemeter for togoppvarming* (65) med skala 0—400 A (anbrakt på lystavlen i førerrommene) og til *overstrømrelé for togoppvarming* (69) (anbrakt på maskintavle i førerrom 2).
7. De under forannevnte punkter 3.—6. omtalte releer er anbrakt slik:

I førerrom 1: overstrømrelé M 1, M 3, jordledning, slirerelé.  
I førerrom 2: overstrømrelé M 2, M 4, togoppvarming, høy spenning.

De er alle av ensartet bygning og har innstillbar utløserstrøm (for overstrømreleene mellom 4—10 A). Alle releer, unntatt slirereleet, har kontakter for utkopling av høyspenningsbryter og kontakter som ved hjelp av *overstrømrelevarsler* (169) gir et synlig signal i det betjente førerrom om at et relé i det ubetjente rom har virket, se avsnitt H.

Overstrømrelé for togoppvarming har dessuten et tredje sett kontakter og et innebygd hjelperelé for samtidig utløsning av kontakter for togoppvarming, se avsnitt H.

Når et relé har virket, springer det på releet frem en rød knapp, forat man kan se hvorfra utkoplingen skrev seg. Knappen må ved første leilighet trykkes inn igjen av lokomotivføreren.

Ved å trykke på releets sorte knapp, kan utløsning av høyspenningsbryter fra releet prøves.

#### 8. *Jordslutningssignal.*

Strømtilførselen til hovedmotorene skjer gjennom kopperskinner, ledningene 315 og 343. Mellom de 2 skinner er det full motorspenning. Mellom disse ledninger er koplet inn 2 motstander 48, og midtpunktet mellom disse motstander er ført til jord (lokomotivkassen)

over parallellmotstanden (50) på 6500 ohm og gjennom *jordslutningsreleet* (72).

Gjennom de 2 motstander (48) vil det gå en strøm, og denne frembringer et like stort spenningsfall i motstandene. Når nå midtpunktet av motstandene jordes, blir spenningen mellom jord og de to ledninger 315 og 343 bare halvdelen av spenningen mellom motorskinnene. 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 skinnenanlegget, motorbryterne, motoromkoperne eller hovedmotorene, slik at f. eks. ledning 315 jordes, vil det med bare én jordfeil flyte en strøm gjennom jordfeilen, gjennom jordslutningsreleet til midtpunktet mellom motstandene og gjennom den ene av disse.

Jordslutningsreleet er et telefonrelé med innebygget likeretter. Spolen i telefonreleet har en motstand på 15000 ohm, og trekker til ved ca. 25 V. Herved lukkes en kontakt i telefonreleet, og jordslutningssignalet (172) en signallampe med rødt glass) lyser.

Med den beskrevne anordning begrenses strømmen gjennom jordfeilen (f. eks. overslag til gods i en vikling) til verdier som er uskadelige for en kortere tid. Derneft blir man ved jordslutningssignalet gjort oppmerksom på en jordfeil i anlegget. En

dårlig isolasjonsmotstand på f. eks. 30 000 ohm i anlegget vil bli varslet, og feilen oppdages før den har gjort noen vesentlig skade.

Parallellmotstanden (50) er koplet inn forat anlegget skal være jordet selv om det skulle opptre en feil i jordslutningsreleet. Jordslutningsreleet med motstander kontrolleres på følgende måte:

Motorene utkoples ved å trekke ut alle kontaktfingrene på motoromkoperne. En passende motstand, f. eks. en 220 volt 40 watt prøvelampe koples mellom den ene av motorskinnene (ledning 315 eller 343) og lokomotivkassen. Spenningsregulatoren reguleres opp med spenning på lokomotivet. Jordslutnings-signallampen i førerbordene skal da lyse innen spenningsregulatoren kommer til trinn nr. 5 hvis jordslutningsreleet med motstander er i orden.

#### H. MANØVERSTRØM

Lokomotivet manøvreres med likestrøm med normal spenning 32 V. Likestrømmen skaffes fra *akkumulatorbatteri* (55) som består av 27 alkaliske celler på 140 amperetimer ved 10 timers utladning. Batterispenningen kontrolleres på *voltmeteret* (76). Batteriet lades av *lade- og lysgeneratoren* (53). Ladningen reguleres av *lade- og lysregulatoren* (54), type GL3.

Regulatoren tjener på den ene side til innstilling av en batteriladespenning som er tilpasset ladetilstanden og på den annen side til å oppnå en praktisk talt konstant lampespenning.

Lampespenningen holdes konstant ved alle lysbelastninger mellom 0 og et bestemt maksimum med en sektorregulator. Den for batterioppladningen nødvendige høyere spenning innstilles med en kulltrykkregulator som regulerer differansespenningen mellom lampe- og generatorspenning, således at en riktig batteriladning finner sted.

En omkoplingsinnretning med 2 bevegelige lasker gjør det mulig å innstille regulatoren for samarbeid med batterier av forskjellig kapasitet, generatorer av forskjellig ytelse og for forskjellige maksimale lysstrømmer. Det er 4 forskjellige verdier for lysstrøm og batteristrøm som kan innstilles, hvor den største er 4 ganger så stor som den minste.

Apparatet har en parallellkopplingsbryter som sammenkople generator og batteri så snart generatorspenningen overskrider batteriets hvilespenning. Omvendt koples bryteren ut når batteriet leverer en liten tilbakestrøm til generatoren.

For øvrig vises til særskilt beskrivelse E 36135.

Likestrøm uttas fra batteriet over *batterisikring* (56) 50 A, bare i + ledning, over topolet *batteribryter* (58). ÷ ledningen 84, som også er tilkople generatoren og lade- og lysregulatoren, står i direkte forbindelse med alle likestrømkretser.

+ ledningen 87 fører gjennom *amperemeter* (74) med *shunt* (75) over ledning 86 til lade- og lysregulatoren.

Manøverstrøm, med samme spenning som batteriet til enhver tid har, uttas fra regulatorens klemme Z over + ledning 94 *enten* over *hovedsikring for manøverstrøm* + (141) 25 A og ledning 30 til førerrommenes maskintavler, *eller* over *sikringsautomat* for spenningsregulator + (143) til betjeningsmotorenes strømkretser.

Lysstrøm, med regulert spenning, uttas fra regulatorens klemme + L over + ledning 93, *hovedsikring for lys* + (201) og ledning 171.

Strømmene føres tilbake til batteriets ÷ pol *enten* over ledning 20, *sikring for manøverstrøm og lys* ÷ (142) og ledning 84, *eller* over ledning 90, *sikringsautomat for spenningsregulator* ÷ (144) og ledning 84.

Alle foran nevnte sikringer og apparater er plasert i batteritavlen i maskinrommet (på apparatstativ 2).

På maskintavlene i begge førerrom finnes alle øvrige sikringer for manøverstrømmens enkelte strømkretser. Disse er følgende:

*Bare i førerrom 1:*

Sikring for betjening og utløsning av høyspenningsbryteren fra overstrømreleer etc. (145), 10 A.

*Bare i førerrom 2:*

Sikringer for diverse strømkretse (149), 10 A, som ikke er absolutt nødvendig for å kunne kjøre lokomotivet (strømkretsene for betjening av kontaktor, for togoppvarming, overstrømrelévarsel, slire-signal og jordslutningsrelé).

*I begge førerrom:*

- Sikring (146), 10 A, for kjørekontroller,
- Sikring (147), 10 A, for betjening av strømvaktaker.
- Sikring (148), 10 A, for betjening av kompressor, omformer og ventilatorer.

---

1. *Bryter- og trykknapptavle (150).*

Denne er anbrakt i førerbordet i begge førerrom, og kan låses (bare når alle brytere står i utkoplet stilling) med en avtagbar nøkkel. På lokomotivet finnes bare *en slik nøkkel*.

Fra sikringen (141) føres ledningen 30 til bryteren som er merket «Manøverstrøm» på bryter- og trykknapptavlen, som under kjøring alltid må ligge inne. Herved føres strøm til følgende sikringer:

- Sikring (146), 10 A, for kjørekontroller.
- Sikring (147), 10 A, for betjening av strømvaktaker.
- Sikring (148), 10 A, for betjening av kompressor, omformer og ventilatorer.

2. *Betjening av strømvaktakerne.*

Strømvaktakerne betjenes normalt ved hjelp av håndtaket på bryter- og trykknapptavlen merket «Strømtaker». Dette har 2 stillinger «Strømvaktaker opp» og «Strømvaktaker ned». Ved impuls «Opp» føres manøverstrømmen over en kontakt på hjelperelé for jordingsbryter (158), en hjelpekontakt på jordingsbryteren (12), over en hjelpekontakt på den topolette kontaktor for ventilatorene (29) til strømvaktakerens ventilspole for «Opp» (se avsnitt B). Hjelpekontakten på jordingsbryteren (12) forhindrer at strømvaktakeren heves når høyspenningsledningen på transformatoren er jordet. Hjelpekontakten på kontaktor (29) forhindrer at ventilatormotorene koples inn i stilling 1/1.

Strømkrets for strømvaktaker «Opp»:

30 (+) — manøverstrømbryter (150) — 31 eller 41 —  
sikring (147) — 32 eller 42 — trykknapp «Opp» (150) —  
1 — kontakt i relé for jordingsbryter (158 — 2 —  
kontakt på jordingsbryter i maskinrom (12) — 3 —  
kontakt på kontaktor for ventilator (29) — 4 —  
strømvaktakerventil (103) — (20 (÷)).

Ved impuls «Ned» føres manøverstøm til strømavtakerventilens annen magnetpole, og strømavtakerne senkes. Samtidig gir en ekstra kontakt på venderen strøm til ledning nr. 16, og høyspenningsbryteren koples ut, hvis utkopling ikke er foretatt på forhånd. Hensikten med dette er å forhindre at strømtilførselen til lokomotivet brytes av strømavtakeren, hvorved kontaktledningen kan skades av lysbuen.

Strømkrets for strømavtaker «Ned»:

30 (+) — manøverstømbryter (150) — 31 eller 41 — sikring (147) — 32 eller 42 — trykknapp «Ned» (150) — 5 — strømavtakerventil (103) — 20 (÷).

### 3. *Betjening av høyspenningsbryter.*

(Beskrivelse av virkemåten se 3 c).

a) Høyspenningsbryteren koples inn og ut ved håndtaket merket «Høyspenningsbryter». Ved impuls «inn» føres strømmen over 4 hjelpekontakter, én på hver motorbryter (lukket når motorbryterne er utkoplet), over 2 hjelpekontakter på ventilatorkontaktorene (lukket når ventliatormotorene er frakoplet), over hjelpekontakt på spenningsregulatoren (lukket i nullstilling), over hjelpekontakt på jordingsbryter i maskinrommet, over en kontakt i hjelperelé for høyspenningsbryter (61) (mere om denne under utløsning av høyspenningsbryteren), og fram til høyspenningsbryterens innkoplingspole og holdespole.

Følgende betingelser må være oppfylt før høyspenningsbryteren kan koples inn:

- a) Motorbryteren må være utkoplet.
- b) Ventilatorkontaktorene må være utkoplet.
- c) Spenningsregulatoren må stå i 0-stilling.
- d) Jordingsbryteren i maskinrommet må være utkoplet.
- e) Trykket i høyspenningsbryterens luftbeholder må være stor nok. (Mekanisk blokering ved for lite trykk, se avsnitt C).

Strømkrets for høyspenningsbryter «Inn»:

30 (+) — sikring (145) — 19 — trykknapp «Inn» (150) — 6 — 4 motorbrytere utkoplet — 8 — 10 — ventilator-

motor frakoplet — 11 — 12 — spenningsregulator i nullstilling (9 f — as/ar) — 15 — jordingsbryter i maskinrommet utkoplet — 13 — høyspentutløsningsrelé (61) utkoplet — 14 — nullspenningsspole — 20 ÷ og 14 — over hjelpekontakt på høyspenningsbryter til innkoplingsspolen — 20 ÷.

- b) For å kople høyspenningsbryteren ut, legges trykknappen i «Ut»-stilling. Manøverstrømmen føres over ledning 16 til spolen for hjelpereleet (61), forbindelsen mellom 13 og 14 opphører og bryteren kople ut.

Strømkrets for høyspenningsbryter «Ut»:

30 (+) — sikring (145) — 19 trykknapp «Ut» (150)  
— 16 — spole for hjelperelé (61) — 20 (÷).

- c) Hensikten med hjelpereleet (61) og jordingsbryter i maskinrom etc. —

Ved innkopling av høyspenningsbryteren føres manøverstrøm til hjelpereleet (61) over ledning 13 og til nullspenningsspolen (6c) og innkoplingsspolen (6a) i høyspenningsbryteren, bryteren koples inn, hvoretter strømtilførselen til innkoplingsspolen brytes med hjelpekontakten (6d). Når bryteren er koplet inn, ledes manøverstrøm fra ledning 19 over en annen hjelpekontakt på høyspenningsbryteren til ledning 13, og nullspenningsspolen er stadig innkoplet etterat trykknappen for «Høyspenningsbryter inn» (150) slippes og bryter. *For å kople høyspenningsbryteren ut* (uansett hvorfor bryteren skal koples ut), *brytes strømtilførselen til nullspenningsspolen* (6c). Dette har den store fordel at bryteren automatisk koples ut når manøverstrømmen blir borte (en sikring smelter). Ved utkopling fra overstrømreleer, bryter og trykknappstavle etc. føres manøverstrøm til ledning 16, hvorved hjelpereleet (61) koples inn og bryter strømtilførselen til nullspenningsspolen (6c).

Koples høyspenningsbryteren inn på kortslutning (feil i transformator eller spenningsregulator) koples bryteren ut igjen momentant fra overstrømrelé for høyspenning, og hjelpereleet (61) forhindrer «pumping» av høyspenningsbryteren.

Tidligere er i avsnitt C nevnt at høyspenningsbryteren blir mekanisk blokert mot utløsning når trykket i luftbeholderen blir mindre enn  $4,4 \text{ kg/cm}^2$ . En eventuell kortslutning på lavspenningsiden av transformatoren kan da ikke koples ut av høyspenningsbryteren. Befinner lokomotivet seg på et sted som ligger langt fra et matepunkt (med høyspenningsbryter for utløsning ved kortslutning på kontaktledningen), kan man risikere at motstanden i kontaktledningen og lokomotivets transformator blir så stor at kortslutningsstrømmen blir for liten til å løse ut høyspenningsbryteren i matepunktet. Man risikerer å brenne opp hele lokomotivet. For å hindre dette har man gjort følgende:

På høyspenningsbryteren er montert et kontaktmanometer som er tilknyttet høyspenningsbryterens luftbeholder. Når trykket i beholderen blir mindre enn  $5,0 \text{ kg/cm}^2$ , lukkes en kontakt i kontaktmanometeret (6b). Hvis det ny forekommer en kortslutning, vil et overstrømrelé koples inn og føre manøverstrøm til ledning 16, og hjelpereleet (61) koples inn, hvorved manøverstrømtilførselen til nullspenningsspolen (6c) brytes. Høyspenningsbryteren koples imidlertid ikke ut, da den er mekanisk blokert. Fra ledning 16 føres også strømmen over kontakt (6b) — gjennom ledning 17 — og til høyspenningsledningen mellom høyspenningsbryteren og transformbryteren og transformatoren og dermed kontaktledningen. Kortslutningsstrømmen ved denne direkte jording av kontaktledningen blir da så stor at høyspenningsbryteren i matepunktet kopler ut.

Samtidig med at spolen for jordingsbryteren tilføres manøverstrøm, føres manøverstrøm gjennom ledning 17 til hjelperelé for jordingsbryter (158), som over en kontakt fører manøverstrøm til «Ned»-spolen i strømvakterventilen, og strømvaktterne senkes.

Jordingsbryteren i maskinrommet (12) er oppsatt også i en annen hensikt. For å kunne åpne døren til høyspenningsrommet (revisjon) må 2 låser i døren åpnes. Den ene lås åpnes med håndtaket for betjening av jordingsbryteren i maskinrommet (12) og den annen lås med håndtaket for betjening av jordingsbryteren på tak (3). Håndtaket kan bare tas ut når jordingsbryterne ligger i «jord»-stilling. Anordningen baserer seg således på følgende sikkerhetsforskrift:



Høyspenningsrommet skal ikke betres og døren til dette skal ikke åpnes før høyspenningsledningen mellom transformatoren og høyspenningsbryteren — og takledningene — er jordet.

- 
4. Utløserkretser for høyspenningsbryteren, uavhengige av spenningsregulatorens stilling og gav bryter- og trykknapptavlen.

Utløsning kan finne sted fra:

- 2 trykknapper for nødutløsning (160).
- 1 overstrømereg. » høyspenningskrets (160).
- 1 » » jordledning (68).
- 4 » » hovedmotor (67).
- 1 » » togoppvarming (69).

Trykknapp for nødutløsning (160) er montert i begge førerrom på frontveggen til høyre for frontruten. Høyspenningsbryteren kan også koples ut fra trykknappen i det ubetjente førerrom.

Strømkrets for disse utløsninger:

30 (+) — sikring (145) — 19 — foran nevnte apparater — 16 — hjelperelé (61) — 20 (÷), hvorved strømtilførselen brytes til nullspenningsspole (6c).

5. Utløserstrømkretser for høyspenningsbryter, avhengige av spenningsregulatorens stilling, men uavhengige av bryter og trykknapptavlen.

---

Utløsning kan finne sted:

- 1 kontakt på hjelpekontroller (9n) med hemverk (kontakt o—x).

Kontakten på hjelpekontrolleren består av en trykknapp som kan koples inn av en urmekanisme. Denne er blokkert når spenningsregulatoren står i full stilling. Ved overgang fra et trinn til et annet vil urmekanismen frigjøres — varer overgangen fra et trinn til et annet mere enn ca. 2 sek., vil urmekanismen kople inn trykknappen. Hensikten med dette er å beskytte dempningsmotstanden (8) mot overbelastning, hvis spenningsregulatoren

skulle stoppe i mellomstilling. Etterat trykknappen er innkopleet av urmekanismen, må denne spennes på nytt ved å trykke på en knapp eller dreie et håndtak på kassen for hjelpekontakter.

6. *Kompressorbetjening.*

Kompressormotoren koples normalt inn og ut med kontakter for kompressor (35), som manøvreres fra trykkregulatoren (107). Luftrykket i hovedbeholderne styrer trykkregulatoren, som skal være innregulert på innkopling ved 6,5 kg/cm<sup>2</sup>, og utkopling ved 8 kg/cm<sup>2</sup>. Manøverstrøm til kontakter for kompressor føres over sikring (148), over trykknapp merket «Kompressor» på bryter- og trykknapptavlen, over trykkregulatorens kontakter.

Føreren kan stoppe kompressoren med betjeningsbryteren «Kompressor», uavhengig av trykkregulatoren. Trykkregulatoren kan kortsluttes med en bryter (157). Kompressoren manøvreres da direkte med betjeningsbryteren. Se for øvrig under avsnitt F. 2.

Strømkrets for kompressor-kontakter:

30 (+) — manøverstrømbryter (150) — 31 eller 41 — sikring (148) — 33 eller 43 — betjeningsbryter (150) — 113 — trykkregulator (107) — 114 — kompressorkontakter (35) — 20 (÷).

7. *Betjening av omformer.*

Ved innkopling av bryter «Omformer» (150) føres manøverstrøm til kontakter for omformer-motor (40).

Strømkrets for kontakter for omformer-motor:

30 (+) manøverstrømbryter (150) — 31 eller 41 — sikring (148) — 33 eller 43 — betjeningsbryter (150) — 115 — kontakter (40) — 20 (÷).

8. *Betjening av ventilator-kontakter.*

Ventilatorene koples inn og ut ved hjelp av en betjeningsbryter (168), som er plasert i førerbordene. Betjeningsbryterne i de 2 førerbord har en felles betjeningsnøkkel, som medbringes til det betjente førerrom. Nøkkelen kan bare tas ut når betjeningsbryteren står i nullstilling. Bryteren er utført med 3 stillinger 0 — 1/2 og 1/1. Manøverstrømmen føres over betjeningsbryteren, over hjelpekontakter på ventilator-kontaktorene og på hjelperele for ventilatorer (162) til spolene i kontaktorene (29 og 30). I

stilling 1/2 startes ventilatormotorene ved seriekopling. 2 ventilatorbrytere (29) koples da inn. I stilling 1/1 koples ventilatormotorene i parallell, og kontaktorene (29a) og (30) er innkoplet.

Hensikten med hjelpereleet (162) er følgende:

Ventilatorene er ved normal kjøring parallellkoplet — stilling 1/1). Forsvinner spenningen på kontaktledningen stopper ventilatorene. Når kontaktledningsspenningen koples inn igjen fra omformerstasjonen, må man ikke risikere at ventilatormotorene koples inn på full spenning. Dette forhindres slik: Når vekselspenningen 200 V forsvinner, lukkes en kontakt i nullspenningsreleet og kopler inn hjelpereleet (162), som deretter over egenkontakt vil være innkoplet så lenge betjeningsbryteren i førerbordet står i stilling 1/1.

Manøverstrømtilførselen til kontakter (30) blir brutt av en kontakt i hjelpereleet, og ventilatormotorene er frakoplet. Når kontaktledningen igjen blir spenningsførende, må føreren stille betjeningsvenderen (168) fra 1/1- til 1/2-stilling. Derved starter ventilatormotorene, manøverstrømtilførselen til hjelpereleet (162) brytes og føreren kan etter ca. 10 sek. kople ventilatorene i parallell (1/1-stilling) på vanlig måte.

Strømkrets for tilkopling av kontakter:

a) Stilling 1/2.

- 30 (+) — manøverbryter (150) — 31 eller 41 — sikring (148) — 33 eller 43 — betjeningsbryter (168) til:
1. 106 — kontakt på bryter (30) — sparemotstand med kontakt og spole for kontakter (29b) — 20 (÷).
  2. 107 — sparemotstand med kontakt og spole for kontakter (29a) — 20 (÷).

b) Stilling 1/1.

- 30 (+) — manøverbryter (150) — 31 eller 41 — sikring (148) — 33 eller 43 — betjeningsbryter (168) til:
1. 107 — sparemotstand med kontakt og spole for kontakter (29a) — 20 (÷).
  2. 108 — kontakt på mellomrelé (162) — 110 — kontakt på kontakter (29b) — sparemotstand med kontakt og spole for kontakter (30) — 20 (÷).
  3. Ved nullspenning:
    - 108 — kontakt på nullspenningsrelé (61) — 109 — spole for hjelpereleé (162) — 20 (÷),

og etter innkopling:  
108 — kontakt på hjelperelé (162) — spole for hjelperelé  
(162) — 20 — (÷).

9. *Ventilatorsignaler.*

For hver ventilatorgruppe er montert en signalkontakt (165) som gir kontakt når ventilatorene stopper. På ett av oljerørene er montert et kontaktmanometer (164) som gir kontakt når oljesirkulasjonen opphører. Når dette inntreffer, føres manøverstrøm til ventilatorsignalene (163).

Strømkrets for ventilatorsignaler:

30 (+) — manøverstrømbryter (150) — 31 eller 41 — sikring (148) — 33 eller 43 — betjeningsbryter (168) — 107 — ventilatorsignaler (163) — 112 — signalkontakter (165) og kontaktmanometer (164) — 20 (÷).

10. *Kjørekontroller.*

Kjørekontrollerne (151) består av en omkoplingsvalse og en kjørevalse. Omkopplingsvalsen har 0-stilling og stillingene «Forover» og «Bakover». Omkoplingshåndtaket er avtagbart i 0-stilling og medtas ved bytting av førerrom. Til hvert lokomotiv hører således bare ett omkoplingshåndtak for kjørekontrollerne. Kjørevalsen har nullstilling, en stilling merket «Ned», en nøytralstilling merket \* og en stilling «Opp». Mellom valsene er det vanlig mekanisk sperring.

Kjørekontrollernes håndtak har en trykknapp.

Manøverstrøm til kjørekontroller:

30 (+) — manøverstrømbryter (150) — 31 eller 41 — sikring (146) — 34 eller 44.

Denne del er felles for alle strømkretser som går over kjørekontrolleren og gjentas ikke senere.

11. *Betjening av sikkerhetsbremseapparat med kontrollampe.*

Idet trykknappen på kjørekontrollhåndtaket (151) trykkes ned, lyser *kontrollampe for sikkerhetsbremseapparat* (155) i førerbordet.

Når kjørekontrollerens omkoplingshåndtak er lagt i stilling «Forover» eller «Bakover» og trykknappen er nedtrykt, går strømmen

over dennes kontakter, over kontakter på omkopplingsvalsen gjennom en særskilt sikring for sikkerhetsbremseapparat (154), 10 A, til apparatets spole med motstand (170) Sikkerhetsbremseapparatet virker når det blir strømløst, og vil altså virke når trykknappen slippes, men først etter en kjørt lengde på ca. 75 m. Trykknappen på kjørekontrollerhåndtaket kan dog slippes dersom kjørekontrolleren står i nullstilling hvis man samtidig trykker ned trykknappen på bremseventilhåndtaket (152). Denne er i kjørekontrollerens nullstilling parallellkoplet med trykknappen på kjørekontrollerhåndtaket, men bare i nullstilling. D.v.s. at når kontrollerhåndtaket står i stilling ??, nytter det ikke å holde på trykknappen på bremseventilhåndtaket. Sikkerhetsbremseapparatet er plasert på boggi 1 og drives fra ett av drivhjulene.

Strømkrets for kontrollampe og sikkerhetsbremseapparat:

a) Fra trykknapp i kjørekontrollerhåndtak:

34 eller 44 — trykknapp på kjørekontroller (151) — 36 eller 46 — vendervalse i kjørekontroller (151) — 39 eller 49 — sikring (154 — 40 — til

1. motstand — 50 — sikkerhetsapparat (121) 20 (÷).

2. kontrollampe (155) — 20 (÷).

b) Fra trykknapp på førerbremseventil:

34 eller 44 — trykknapp på førerbremseventil (152) — 36 eller 46 — og videre som ovenfor.

## 12. *Betjening av motoromkoplerne.*

Motoromkoplerens stiling under kjøring forover eller bakover er bestemt av omkopplingsvalsens stiling. Det føres da strøm over kontakter på omkopplingsvalsen, over hjelpekontakter på motoromkoplerne (16) til de elektropneumatiske ventiler over en kontakt ac—ad på spenningsregulatoren — lukket i nullstilling — til 20 (÷).

Motoromkoplerne går i stilling og betjeningsstrømmen brytes derved av hjelpekontraktene på motoromkoplerne. Motoromkoplerne kan således ikke betjenes før spenningsregulatoren står i 0-stilling.

Strømkrets for motoromkoplere:

34 eller 44 — omkopplingsvalse — herfra til:

1. Forover fra førerrom 1.  
Bakover » » 2.

51 — hjelpekontakter motoromkoplere (16) — 52 og 53 —  
2 elektropneumatiske ventiler (én for hver motoromkoper)  
— 55 — kontakt ac—ad på spenningsregulator (9f) — 20  
(÷).

2. Bakover fra førerrom 1.
2. Forover » » 2.

53 — hjelpekontakter motoromkoplere (16) — 118 og 119  
— 2 elektropneumatiske ventiler (én for hver motorom-  
koper) — 55 — som ovenfor.

### 13. *Betjening av motorbrytere.*

Manøverstrøm føres over:

- a) trykknapp i håndtak på kjørekontrolleren (*trykknappen må således alltid være nedtrykket under kjøring når hovedmotor-ene skal tilføres strøm*),
- b) over omkoplingsvalse i kjørekontroller,
- c) over hjelpekontakter på motoromkoperne, (motoromkoperne må begge ligge i samme stilling og dermed samme kjøreretning, og må også ligge i samme stilling som stillingen av omkopplingsvalsen i kjørekontrolleren),
- d) over kontakt på automatisk motorbryter (122), (bremsene må være slått av).
- e) over en kontakt au—at på spenningsregulatoren (9f). (Spenningsregulatoren må stå i 0-stilling). (Kontakten au—at lukket bare i 0-stilling, og når motorbryteren koples inn, føres manøverstrømmen over hjelpekontakter på motorbryterne (15)).
- f) over en kontakt på nullspenningsreleet (det må være vekselstrøm på lokomotivet),
- g) til de elektropneumatiske ventiler for motorbryterne.

Strømkrets for motorbrytere:

34 eller 44 — trykknapp i håndtak på kjørekontroller (151)  
 — 37 eller 47 — kontakt på omkoplingsvalse — 69 eller 71  
 — hjelpekontakter på motoromkopler 1/2 (16) — 70 eller 72  
 — hjelpekontakter på motoromkopler 3/4 — 73 — automatisk  
 motorbryter (122) (eventuelt over kortslutningsbryter (153)  
 for aut. motorbryter) — 74 — over

1. kontakt au—at (9f) på spenningsregulator (når spenningsregulatoren står i 0-stilling) eller

2. over hjelpekontakt på motorbryter 4—75  
 »           »           »           »           3—76  
 »           »           »           »           1—77  
 »           »           »           »           2

til

78 — kontakt i nullspenningsrelé (61) — 79 — elektropneumatiske ventiler for motorbrytere — 20 (÷).

#### 14. Nullspenningsrelé.

Releet (61) består av 2 atskilte releer som er anbrakt i samme kasse som hjelpereleet (61) for høyspenningsbryteren. Det ene releet tilføres strøm med 200 V vekselspenning fra sikring (49) for voltmeter. Blir lokomotivet spenningsløst, lukkes en kontakt. Herved føres manøverstrøm til det andre releet, som er utstyrt med tidshemverk, og etter en viss tid (ca. 2 sekunder) koples en kontakt ut og manøverstrømtilførselen til de elektropneumatiske ventiler brytes og motorbryterne koples ut. (Strømtilførselen til releet med tidshemverk skjer over ledning 19, som ved innkoplet høyspenningsbryter også fører manøverstrøm til høyspenningsbryter).

Strømkrets for nullspenningsrelé:

##### 1. Vekselstrømrelé:

Hovedsikring for hjelpestrøm (33) — 211 — sikring fører førerrom 1 (92) — 212 — sikring (49) — 231 — spole for vekselstrømrelé (61) — 201.

##### 2. Relé med tidshemming:

30 (+) — sikring (145) — 19 — kontakt på vekselstrømrelé

— sparemotstand med kontakt og spole for relé med tidshemming (61) — 20 (÷).

15. *Spenningsregulatorens betjeningsapparater.*

På den ene side av spenningsregulatoren er anbrakt en kasse som inneholder diverse hjelpekontakter (9f) og (9n). På den annen side av spenningsregulatoren er anbrakt de to gnistbrytere (10) som drives fra en driftsaksel som er montert på toppen av spenningsregulatoren. Her er også montert sperremekanismen (9k) og betjeningsmotoren (91). På driftsakselen er montert nokkeskiver som driver gnistbryterne. På driftsakselen er også montert to driftsanordninger med kjeder for hoved- og hjelperullene i spenningsregulatoren. Likeledes drives hjelpekontaktene (9n) og (9f) fra driftsakselen ved hjelp av kjeder og kjedehjul.

Driftsakselen drives av betjeningsmotoren (91) over en tannhjuls-utveksling med innebygget friksjonskopling.

Driftsakselen er i stillstand sperret av sperremekanismen. Denne er utstyrt med 2 spoler, 1 for «Opp»- og 1 for «Ned»-regulering. Ved å føre manøverstrøm til f. eks. «Opp»-spolen, frigjøres driftsakselen for oppregulering. Samtidig betjenes «opp»-kontaktene for oppregulering (9g) ved hjelp av betjeningsstenger.

Når driftsakselen gjør 1 omdreining, beveges spenningsregulatoren 1 trinn, og nokkeskivene for gnistbryterne gjør også 1 omdreining. Nokeskivene for hjelpekontaktene (9n) gjør 1 omdreining pr. trinn, mens nokkeskivene (9f) gjør 1/30 omdreining pr. trinn (d.v.s. 1 omdreining på 30 trinn). Dette utføres med en utveksling 1 : 30. På den ene ende av driftsakselen er påmontert en vinkeldrift som er tilknyttet betjeningsaksler gjennom hele maskinrommet til førerrommene. Aøslene er over tannhjulsoversetninger mekanisk koplet til stillingsviseren for spenningsregulatoren og til håndbetjeningsanordningen for spenningsregulatoren. Når denne skal håndbetjenes, må man oppheve blokeringen av driftsakselen fra sperremekanismen. Dette skjer ved et håndtak som legges i stilling «Håndbetjening». I normal drift skal håndtaket stå i stilling «Motordrift».

Betjeningsmotoren (91) er utført som en likestrøms-shuntmotor. Motorens dreieretning («opp»- eller «ned»-regulering av spenningsregulatoren) bestemmes av stillingen av *omkopplingsreleat* (161).



16. *Oppregulering av spenningsregulator.*

Strømmen til betjeningsmotoren ledes over diverse hjelpekontakter (9g), (9n) og (9f) på spenningsregulatoren. (Se avsnitt H 18). For å starte og stoppe betjeningsmotoren, benyttes de hjelpekontakter som betjenes av sperremekanismen. Strømmen til betjeningsmotoren ledes også over kontaktene i omkopplingsreleet, som bestemmer om spenningsregulatoren skal regulere opp eller ned.

De 2 spoler, nemlig «opp»-spole i sperremekanismen og «opp»-spole i omkopplingsreleet, tilføyes manøverstrøm ved «opp»-regulering av spenningsregulatoren.

De 2 spoler, nemlig «ned»-spole i sperremekanismen og «ned»-spole i omkopplingsreleet, tilføres manøverstrøm ved «ned»-regulering av spenningsregulatoren.

Manøverstrømmen ledes over kjørekontrollen. Først stilles omkopplingshåndtaket på «Forover» eller «Bakover». (Dermed går motoromkoplerne i stilling). Så stilles kjørevealsen på stilling «opp», trykknappen trykkes ned og motorbryterne koples inn.

Manøverstrøm ledes over kjørevealsen til hjelpekontakter på ventilatorkontaktorene (lukket i innkoplet stilling), over hjelpekontakter på motorbryterne (lukket i innkoplet stilling), over hjelpekontakt am—al (9f) på spenningsregulatoren (lukket i stillingene 0—1 til 27, åpen stilling 28), til spolen for sperremekanisme «opp», og over hjelpekontakt x—w (9n) på spenningsregulatoren (lukket på trinn 0—1 til 28, åpen i mellomstillinger mellom trinnene) til spolen for omkopplingsdelé «opp», fra disse spoler ledes strømmen over hjelpekontakt y—z (9h) på spenningsregulatoren til sikringsautomat (144) for : ledning for spenningsregulatoren.

Herved legges omkopplingsreleet i «opp»-stilling, hvorved betjeningsmotoren koples til «opp»-regulering. Sperremekanismens sperrehake løftes og frigjør driftsakselen for «opp»-regulering. Samtidig betjenes hjelpekontaktene for sperremekanismen og tilfører betjeningsmotoren strøm, hvorved spenningsregulatoren reguleres «opp». Reguleringen fortsetter så lenge kjørekontrollen er stillet i «opp»-stilling og trykknappen i kontrollerhåndtak er trykket ned. «Opp»-reguleringen avbrytes ved å stille håndtak for kjørekontrollen på.

Manøverstrømkrets for «opp»-regulering:

34 eller 44 — kjørekontroller «Opp» (151) — 60 — hjelpekontakt på ventilatorkontakter (29a) — 61 — hjelpekontakt på ventilatorkontakter (29b) og i parallell til denne hjelpekontakt på kontakter (30), — 62 — hjelpekontakt på motorbryter 1 — 63 — hjelpekontakt på motorbryter 2 — 64 — hjelpekontakt for motorbryter 4 — 65 — hjelpekontakt for motorbryter 3 — 66 hjelpekontakt am—al (9f) på spenningsregulator — 67, og herfra til

a) «opp»-spole for sperremekanisme (9k),

b) hjelpekontakt x—w (9r) på spenningsregulator — 68 — «opp»-spole i omkoplingsrelé (161)

felles fra disse til

101 — hjelpekontakt y—z (9h) på spenningsregulator — 90 — sikringsautomat (144) — 84 (÷).

#### 17. Nedregulering av spenningsregulator.

Når kjørekontrollerens kjørevealse stilles på «Ned», magnetiseres «ned»-spolene i omkopplingsreleet og sperremekanismen hvorved betjeningsmotoren regulerer spenningsregulatoren «Ned».

Når kjørekontrollerens kjørevealse stilles på «0» eller når kanppen på betjeningshåndtaket slippes, koples motorbryterne ut. Herved vil det føres strøm til «ned»-spolene i sperremekanismen og omkopplingsreleet, og spenningsregulatoren reguleres «Ned». Man oppnår med dette automatisk «ned»-regulering når motorbryterne koples ut.

Strømkrets for «ned»-spoler når

1) Kjørekontrollerens kjørevealse stilles i «Ned»-stilling:

34 eller 44 — kjørekontrollerens kjørevealse — kjørekontrollerens omkopplingsvalse — 57 — hjelpekontakt ah—ag (9f) på spenningsregulatoren — 58 — til

a) «Ned»-spole for sperremekanismen (9k),

b) hjelpekontakt v—u (9n) på spenningsregulator — 59 — «ned»-spole i omkopplingsrelé,

felles for disse til

101 — hjelpekontakt y—z (9h) på spenningsregulatoren — 90 — sikringsautomat (144) — 84 (÷).

- 2) Kjørekontrollerens kjørevalse stilles i «0»-stilling og motorbryterne faller ut:

34 eller 44 — kjørekontrollerens omkoplingsvalse — 56 — hjelpekontakter på motorbryterne — 57, og videre som ovenfor.

18. *Betjeningsmotorens strømkretser.*

Betjeningsmotoren for spenningsregulator får strøm fra batteri over batteribryteren (58) og sikringsautomatene (143) og (144). Batteribryteren og sikringsautomatene er plasert på tavle i apparatstativ 2.

Motorens dreieretning — opp- eller ned-regulering — bestemmes av *omkopplingsreleet* (161) plasert i apparatstativ 2. Inn- og utkopling av ankeret samt avbremsing besørges av nokkeskivene (9g) betjent av sperremekanismen (9k), og kontaktene t—s på spenningsregulatorens aksel (9n).

Motorens feltvikling får spenning over kjørekontrollerens vendevalse i stillingene Forover eller Bakover.

Når omkopplingsreleets og sperremekanismens «opp»-spoler får spenning (se avsnitt H 16), tilføres betjeningsmotorens anker spenning over kontaktene k—1 (betjent av sperremekanismen) og aq—ap (lukket i stillingene 0—27) samt omkopplingsreleet. Betjeningsmotoren kopler spenningsregulatoren oppover så lenge sperremekanismens oppspole har spenning, d.v.s så lenge kontrollerens håndtak står på «opp» og kontrollerknappen er nedtrykket, eller inntil spenningsregulatoren når trinn 28.

Kontakt m—n (lukket mellom hele trinn på spenningsregulatoren) kopler strømmen forbi kontaktene k—1 og aq—ap og sørger for at motoren trekker spenningsregulatoren fram til helt trinn, når sperremekanismens oppspole mister spenningen eller når spenningsregulatoren kommer til trinn 28.

Umiddelbart før spenningsregulatoren kommer til helt trinn, brytes kontakt m—n ankerstrømmen, og i neste øyeblikk lukkes kontakt t—s. Kontakt h—i er lukket (sperrelinken er falt ned på sperrehjulets lave del) og d—e er åpne (sperrehjulets høye del har løftet sperrelinken) og motoren avbremses ved at ankeret kortsluttes over motstanden 9m gjennom omkopplingsreleet og kontaktene i—h og t—s.

Når omkopplingsreleets og sperremekanismens nedspoler får spenning (se avsnitt H 17) tilføres betjeningsmotorens anker spenning over kontaktene f—g og af—ae og omkopplingsreleet. Betjeningsmotoren kopler spenningsregulatoren nedover så lenge sperremekanismens nedspole har spenning, d.v.s. når kontrollere-rens håndtak står på «Ned» eller «0», eller hvis kontrollerknappen slippes eller inntil spenningsregulatoren når nullstilling. Kontakt q—r kopler ankerstrømmen forbi kontaktene f—g og af—ae (på same måte som kontakt m—n under oppregulering) og kontakt af—ae stopper motoren når spenningsregulatoren kommer til nullstilling.

Hvis kontrollerens omkopplingshåndtak legges i 0-stilling under nedregulering (kontrollerens kjørevalse må stå i 0-stilling) brytes feltviklingens strømtilførsel over kontrolleren. Isteden ledes strømmen over kontakt p—o (9n) og motoren trekker spenningsregulatoren frem til helt trinn.

Ved omleging til hånddrift åpner kontakt y—z (9h), og ankeret kan ikke tilføres strøm.

- a) Strømkrets for betjeningsmotorens anker under oppregulering.

94 (+) — sikringsautomat (143) — 96 — kontakt k—l på sperremekanisme opp (9g) — 97 — kontakt aq—ap (9f) — 98 — (eller — 96 — kontakt m—n (9n) — 98 —) — klemme d—g på omkopplingsrelé — 102 — betjeningsmotorens anker — 103 — klemme f—c på omkopplingsrelé — 101 — kontakt y—z (9h) — 90 — sikringsautomat (144) — 84 (÷).

- b) Strømkrets for betjeningsmotorens anker ved avbremsning under oppregulering.

102 (+) — klemme g—d på omkopplingsrelé — 98 — kontakt h—i på sperremekanisme (9g) — 99 — kontakt t—s (9n) — 100 — bremsemotstand (9m) — 101 — klemme c—f på omkopplingsrelé — 103 (÷).

- c) Strømkrets for betjeningsmotorens anker under nedregulering.

94 (+) — sikringsautomat (143) — 96 — kontakt f—g på sperremekanisme ned (9g) — 104 — kontakt af—ae (9f) — 105 — (eller — 96 — kontakt q—r (9n) — 105) — klemme

k—f på omkopplingsrelé — 103 — betjeningsmotorens anker — 102 — klemme g—i på omkopplingsrelé — 101 — kontakt y—z (9h) — 90 — sikringsautomat (144) — 84 (÷).

- d) Strømkrets for betjeningsmotorens anker ved avbremsing under nedregulering.

103 (+) — klemme f—k på omkopplingsrelé — 105 — kontakt d—e på sperremekanisme (9g) — 99 — kontakt t—s (9n) — 100 — bremsemotstand (9m) — 101 — klemme i—g på omkopplingsrelé — 102 (÷).

- e) Strømkrets for betjeningsmotorens feltutvikling.

94 (+) — sikringsautomat (143) — 96 — vendevalse på kontroller 1 eller 2 — 80 — (eller — 96 — hjelpekontakt p—o (9n) — 80 —) — motorens feltvikling — 101 — kontakt y—z (9h) — 90 sikringsautomat (144) — 84 (÷).

19. *Betjening av togoppvarmingskontaktor.*

Betjening av togoppvarmingsbryter (82) skjer med betjeningsbryter (156), anbrakt på begge lystavler i førerrom. De to betjeningsbrytere har *felles håndtak*, som bare kan tas av i utkoplet stilling. Håndtaket tas med fra det ene førerrom til det annet, og *skal som sikkerhet mot innkopling av togoppvarmingskontaktor-ene utleveres til den som foretar til- og frakoplingen av varmekoplingene.*

Manøverstrømmen til disse betjeningsbrytere er tatt ut etter sikring (149).

Fra betjeningsbryteren fører manøverstrømmen over kontakter på et i overstrømrelé for togoppvarming innbygd hjelperelé, til innkoplingsmagneten på togoppvarmingskontaktoren. Ved overbelastning eller kortslutning i togoppvarmingsledningen utkoples høyspenningsbryteren av overstrømreleet. Samtidig får hjelpeleet strøm, dets kontakt åpner og kontaktor for togoppvarming faller også ut. Hjelpereleet fastholdes i denne stilling ved et ekstra sett kontakter inntil betjeningsbryter (156) åpnes. Etter at dette er gjort, kan fornyet innkopling av kontaktor for togoppvarming skje.

Ved hjelp av *kontrollampe for togoppvarming* (167), som likeledes er anordnet på begge lystavler, skal en før til- og frakopling av varmekoplingene foretas, forvisse seg om at togoppvarmingskontaktoren virkelig er utkoplet. Kontrollampen settes under

spenning ved å trykke på trykknapp (166) som får strøm over hjelpekontakter på togoppvarmingskontaktoren når denne ligger utkoplet. *Lyser lampen når det trykkes på knappen, har man sikkerhet for at togoppvarmingskontaktoren er utkoplet.*

- a) Strømkrets for betjening av togoppvarmingskontaktor:  
30 (+) — sikring (149) — 21 — betjeningsbryter (168) — 26 — kontakt som er lukket når hjelperelé er strømløst (69) — 25 — kontaktor (82) — 20 (÷).
- b) Hjelperelé går inn: 26 — kontakt som lukker når overstrømrelé virker — hjelpereleets spole — 20 (÷).
- c) Hjelperelé fastholdes: 26 — kontakt på hjelpereleet — hjelpereleets spole — 20 (÷).
- d) Kontrollampe: 30 — sikring (149) — 21 — trykknapp (166) — 22 (23) — lampe (167) — 24 — kontaktor (82 — 20) (÷).

20. *Overstrømrelévarsel, sliresignal, jordingsignal.*

Overstrømrelévarsel (169) er en fallklaff som holdes opp av en permanent magnet og er montert på maskintavle i begge førerrom. Klaffen faller ned når ett av overstrømreleene i det annet førerrom virker.

Strømkrets for overstrømrelévarsel (fallklaff):

30 (+) — sikring (149) — 21 — kontakt på de forskjellige overstrømreleer — 27 eller 28 — fallklaff (169) — 20 (÷).

Slirereleets virkemåte er beskrevet i avsnitt G 5. Sliresignalet er en summer montert på maskintavlene i begge førerrom.

Strømkrets for sliresignal:

30 (+) — sikring (149) — 21 — kontakt på slirerelé (70) — 29 — summere (171) — 20 (÷).

Strømkrets for slirereleets hjelperelé:

30 (+) — sikring (149) — 21 — kontakt på slirerelé (70) — hjelpereleets spole — 20 (÷).

Jordslutningsreleets virkemåte er beskrevet i avsnitt G 8. Jordslutningssignalet er en signallampe med rødt glass montert i begge førerbord.

Strømkrets for jordslutningssignal:

30 (+) — sikring (149) — 21 — kontakt på jordledningsrelé (72) — 117 — signallamper (172) — 20 (÷).

### J. LYS

Belysningen skjer med 32 V likestrøm som leveres av akkumulatorbatteriet (55) i samarbeid med lysgeneratoren (53) og lade- og lysregulator (54), se i avsnitt H.

Lysstrømmen utas fra klemme +L på regulatoren over *hovedsikring for lys* + (201) på 25 A til ledning 171. Dessuten har lykretsens ledning nr. 20 en *hovedsikring* (142) på 25 A (felles med manøverstrømkretsen). Begge disse sikringer er montert på batteritavlen i apparatstativ 2.

Alle de øvrige sikringer og alle brytere for de forskjellige lyskretser er for hvert førerrom samlet på lystavlen, mens enkelte brytere er anbrakt på førerbordet for at de lettere kan betjenes under kjøringen.

For forlampene (214) benyttes dog vekselstrøm 32 V som leveres av *lystransformator* (215), tilsluttet 200-V-uttaket på hovedtransformatoren, over *sikring for forlampe* (204), 10 A, på lystavlene, se avsnitt F 2. Lystransformatorene er montert en i hvert førerbord.

På to av vinduene i hvert førerrom er det satt opp en varmerute (218). Disse får 32 V vekselspanning fra lystransformatoren i det annet førerrom over vender for forlampe i det annet førerrom og bryter for varmerute i samme førerbord. Bryter for lystransformator må ligge inne og vender for forlampen må legges i stilling av i det annet førerrom for å få spenning på varmerutene. Loket er utstyrt med oppvarmede «spionspeil» (222). Disse får 32 V spenning fra lystransformatoren i det annet førerrom over vender for forlampe i det annet annen førerrom og bryter for «spionspeil» i samme førerrom.

På forskjellige steder i førerrommene, maskinrommet og utvendig under plattformen finnes stikkontakter (213) for håndlamper.

I begge ender av lokomotivet finnes utvendig *stikkontakt* (211) og holder for ekstratog-signallampe. Stikkontaktene og signallampene har felles sikring, men hver sin bryter på lystavlene.

Bryter for instrumentbelysningen er anbrakt i førerbordet. Instrumentlampene har særskilte *seriemotstander* (216), montert i førerbordene, idet disse lamper er for lavere spenning.

## K. HOVEDTRANSFORMATORENS OLJEANLEGG

Se tegning E 39 171.

Til kjøling av hovedtransformatoren benyttes olje som avkjøles i to oljekjølere. Den varme transformatoroljen tas ut fra toppen av transformatoren gjennom en stengekran og pumpes til kjølerne ved hjelp av en entrins sentrifugalpumpe. Pumpen har en kapasitet på 360 l/min. ved 2200 omdr./min. med et trykk på ca. 9 m V.S. I trykkledningen er anbrakt et kontaktmanometer. Hvis oljepumpen stanser eller oljetrykket synker under 4 m V.S., sluttet en kontakt i manometeret, og en ringeklokke i førerrommene varsler. Fra oljepumpen føres oljen i to rør til to oljekjølere. Kjølerne kjøles av hver sin motorventilator. Den avkjølte olje føres tilbake til transformatoren i to rør gjennom en felles stengekran nederst på transformatoren.

I den første tiden lokomotivet er i drift monteres et provisorisk oljefilter i oljeledningen foran transformatoren for å fange opp eventuelle forurensninger fra oljerørene. Filteret tas ned etter et km.løp på ca. 10 000.

I tilleggstrørene for transformatoren er det satt inn 3 ekspansjonsbokser med gummipakning. Disse bokser kan oppta små bevegelser som oppstår i rørene på grunn av varmeutvidelse og vibrasjoner, og skal jevne ut uøyaktigheter ved eventuell innsetting av en ny transformator.

På toppen av transformatoren er anbrakt et termometer, og en oljestandviser. Oljestandsviseren er gradert med Celsiusgrader som til svarer normal oljestand ved de forskjellige temperaturer. Oljestanden må ikke synke under det tilsvarende gradetall som termometeret viser.

*Avtapning av olje.* For å tappe oljen er det anbrakt 7 tappekraner, merket A, B, C, D, E, F, G, i tegning E 39 171, i de laveste punkter av oljeledningene. Fra disse kraner og fra tappekran for spenningsregulator er det ført rør til 3 felles avtappingsrør, merket L, M, N, tilgjengelige fra utsiden av lokomotivet. Disse avtappingsrør er forsynt med lokk for å beskytte mot sand o. l.

For utlufting av oljesystemet er det i oljeledningenes høyeste punkter og på toppen av oljekjølerne anbrakt lufteskruer eller luftekraner, merket Q, R, S, T, U, V, W, i tegningen. Fra oljepannen under oljepumpen er det ført et rør 0 med stengekran H til undersiden av lokomotivet for å lede bort eventuell spillolje fra pumpen.



På transformatorlokket er det anbrakt en lufteanordning. Fra denne er det ført et rør K til undersiden av lokomotivet hvorigjennom transformatoren «puster». Røret tjener dessuten til å lede bort eventuell overløpsolje. Nederst på transformatoren, mellom stengekranene, er det anbrakt en plugg, merket J, for avtapping av oljeprøver.

*Utskiftning.*

*Oljekjølere.* Ved utskifting av en oljekjøler stenges hovedkranene på transformatoren. Oljen tappes ut gjennom røret L og kranene A og B, henholdsvis røret N og kranene C og D, samtidig som luft slippes inn gjennom lufteskruen S, henholdsvis T, øverst på oljekjøleren

*Oljepumpe.* Hovedkranene på transformatoren stenges. Oljen tappes ut gjennom røret M og kranen E samtidig som luft slippes inn gjennom lufteskruene Q og R på toppen av forgreningsrøret over oljepumpen. Tilførselsrørene til kjølerne er ført opp i så stor høyde at det ikke er nødvendig å tappe av oljen i kjølerne ved utskifting av oljepumpen.

*Hovedtransformator.* Hovedkraner på transformatoren stenges. Oljen i kjølerne og rørsystemet tappes ut gjennom røret merket M og kranene merket E, F og G på tegningen, samtidig som luft slippes inn gjennom lufteskruene merket Q, R, S, T, U, V, W.

*Påfylling av olje.* Etter en utskifting hvor oljen har vært tappet av hele oljesystemet eller deler av dette, fylles oljen på toppen av transformatoren før hovedkranene for transformatoren åpnes. Oljen fylles lettest gjennom sikkerhetsventilen eller gjennom lokk for oljestandsviser og termometer. Oljen slippes inn i oljesystemet ved å åpne kranene på transformatoren samtidig som luften slippes ut gjennom lufteskruene merket Q, R, S, T, U, V, W. Samtlige lufteskruer kontrolleres.

For å få vekk eventuelle luftblærer i oljesystemet kjøres *oljepumpen ca. 1 time før spenning påsettes lokomotivet.* Etter alle arbeider hvor oljen helt eller delvis har vært tappet av oljesystemet må *oljestanden på transformatoren kontrolleres før spenningen påsettes lokomotivet.*

*Filtrering av oljen.* Oljen tas ut gjennom røret merket M og kranen merket F til filtreringsapparatet. Den rensede olje fra filtreringsapparatet føres inn på toppen av transformatoren.

*Spenningsregulatorens olje* er adskilt fra hovedtransformatorens oljesystem. På toppen av spenningsregulatoren er det anbrakt en oljestandsviser. Oljestandsviseren er gradert med Celsiusgrader som til

svarer normal oljestand ved de forskjellige temperaturer. Oljen fylles gjennom åpning for oljestandsviser og kan tappes ut gjennom røret merket M og tappekran nederst på spenningsregulatoren.

## II. INSTRUKS FOR BEHANDLING OG VEDLIKEHOLD FOR FØRERPERSONALET

### A. OVERTAGELSE AV LOKOMOTIVET

Før tiltredelse av tur er lokomotivpersonalet forpliktet til å visitere lokomotivet, se trykk 405,5 261—262. Spesielt fremheves:

#### **Strømvaktakere.**

Det undersøkes så godt som mulig, uten å komme i nærheten av de spenningsførende deler, om takinstallasjonen og strømvaktakernes kontaktstykker, fjærer, isolatorer og de øvrige deler er i orden. Likeså kontrolleres etter at strømvaktakene er hevet at de står rett på lokomotivet og at lokomotivet er riktig opprettet.

Føreren må også senere være oppmerksom på eventuell susing eller gnistring på taket, som kan tyde på utette luftledninger eller elektriske utladninger (defekte isolatorer).

#### **Høyspenningsbryter.**

Kontroller at denne er utkoplet og ikke har synlige mangler.

#### **Jordingsbryter i maskinrom.**

Bryteren skal være utkoplet, det vil si at skillekniven *ikke* skal jorde høyspenningsledningen.

#### **Hovedtransformator.**

Føreren må forvise seg om at det ikke er oljelekkasje fra transformator-kassen, oljepumpen, oljekjøleren eller oljerørene.

Transformatorens 2 oljekraner skal være åpne. Etter at spenningen er påsatt kontrolleres at det ikke forekommer unormal støy i transformatoren.

#### **Spenningsregulatoren.**

Den skal stå i stilling O, håndsvive skal være avtatt og begge koplingsplintene for håndmanøvrering skal være tatt ut av kjedehjulet tilgjengelig gjennom ei liten luke på bakveggen i begge førerrom oppe under taket. Det kontrolleres at bryter for håndbetjening (171) på hjelpekontrolleren står i stilling for motordrift.

**Motorbrytere.**

Motorbryterne må være utkoplet.

**Hovedmotorene.**

Lokkene som dekker kommutatoråpningene må være godt lukket, alle skruer og forbindelser faste.

**Motoromkoperne.**

Disse kan stå enten i forover- eller bakoverstilling. Alle hovedkontaktfingrene skal ligge an mot valsesegmentene. Bare hvis en motor skal koples ut trekkes kontaktfingrene for denne motor ut, se avsnitt III.

**Luftspjeldene.**

Spjeldet for transformatorkjøleluften skal normalt være stilt slik at kjøleluften som har passert oljekjølerne blåses ut under maskinen. Betjeningshåndtaket skal da stå ~~horisontalt~~ *horisontalt*.

Spjeldene for sjalusiene i lokomotivkassen reguleres etter temperaturen i maskinrommet. De må aldri lukkes helt under drift.

**Overstrømreleer.**

Det kontrolleres at dissers røde knapp er inne og at fallklaffene for overstrømrelévarsel i begge førerrom er slått opp.

**Akkumulatorbatteri.**

Det kontrolleres at batteriet har tilstrekkelig spenning, Spenningen, avlest på voltmeteret bør, når en del lamper er tent, være minst 30 V.

Det må videre kontrolleres:

- at alle sikringer er ordentlig tilskrudd,
- at alle gittere er lukket,
- at sandkassene er 3/4 fulle,
- at verktøy, jordingsstenger og annet tilbehør samt reservemateriell er for hånden,
- at skapdører er lukket,
- at håndtak og brytere står i riktig stilling,
- at alle smøresteder er tilstrekkelig forsynt med olje og
- at olje finnes for hånden på lokomotivets kanner.

## B. SMØRING AV LOKOMOTIVET

Det vises til smøreskjema A/2465 og fortegnelse E 38 756, hvor de forskjellige smøresteder er spesifisert. I særdeleshet henledes oppmerksomheten på at hovedmotorenes rullelagre må smøres med riktig oljetype.

## C. LOKOMOTIVETS KOPLING MED TOGET

Det vises til trykk 413,3 angående kopling av togoppvarmingskabler og trykk 412 angående kopling av bremsenes slangekoplinger.

## D. LOKOMOTIVETS IGANGSETTING

Etter at lokomotivføreren har forvissnet seg om at alt er i orden, innkoples batteribryteren (58). Lamper innkoples så batteriet får en belastning av ca. 5 ampere, hvoretter batterispenningen avleses, (skal være minst 30 volt).

Etter å ha kontrollert at strømvaktakernes stengekraner på bakveggen i førerrom 2 står i stilling «Ned» åpnes stengekranene for hovedluftbeholderne og for apparatluftbeholderne, og beholdertrykkene kontrolleres på trykkmålerne i førerrommet.

De løse betjeningshåndtak settes i følgende rekkefølge:

Nøkkel for bryter og trykknapptavle,  
betjeningshåndtak for ventilatorene,  
betjeningshåndtak for bremseventilene,  
omkoplingshåndtak for kjørekontrolleren.

På bryter- og trykknapptavlen innkoples bryteren merket «Manøverstrøm».

a) Det kontrolleres at det er trykk på ca. 5 kg/cm<sup>2</sup> eller mer på høyspenningsbryterens trykkmåler. Er dette i orden og dessuten lufttrykket på apparatbeholderen stort nok, stilles strømvaktakernes stengekraner i stilling «Opp», hvoretter strømvaktakene heves fra bryter- og trykknapptavlen.

Så snart strømvaktakene er helt oppe, innkoples høyspenningsbryteren fra bryter- og trykknapptavlen ved å bringe betjeningsbryteren på «Inn». Spenningen kontrolleres på voltmeteret.

Derpå koples straks kompressoren inn fra bryter- og trykknapptavlen og det kontrolleres at trykkregulatoren kopler denne ut ved

riktig trykk 8 kg/cm<sup>2</sup> i hovedluftbeholderne. Trykket i apparatluftbeholderne skal være 6kg/cm<sup>2</sup>.

Omformeren koples inn og ladningen kontrolleres.

- b) Er høyspenningsbryterens trykk for lavt, kan høyspenningsbryteren koples inn for hånd. FØR DETTE GJØRES skal man prøve utløsningen av jordledningsbryteren i maskinrommet, og at strømavtakerne kan senkes. D.v.s.: Manøverstrøm for høyspenningsbryteren må være til stede, og jordingsbryteren og strømavtakerne med kraner og ventiler må være mekanisk i orden. Er dette i orden kan:
- 1) Jordingsbryteren koples ut igjen ved hjelp av sitt betjeningshåndtak.
  - 2) Strømavtakeren heves.
  - 3) Høyspenningsbryteren koples inn for hånd.

**NB!** Glem ikke å kople ut jordingsbryteren i maskinrommet før høyspenningsbryteren koples inn, ellers vil kontaktledningen koples direkte til jord.

Skal oppvarming benyttes i toget, må togoppvarmingsfjernbryteren innkoples med betjeningsbryteren på lystavlen. Varmestrømmen kontrolleres på amperemeteret på tavlen i førerrommet og må ikke overskride 400 A, se sikkerhets sirkulære nr. 84, punkt 17.

Lys og varme på lokomotivet innkoples etter behov.

Ventilatoraggregatene startes med betjeningsvenderen, som først stilles på 1/2 og dernest — etter at ventilatormotorene er kommet i gang — på 1/1. Det må kontrolleres at begge ventilatoraggregater arbeider riktig. *Begge ventilatoraggregater og oljepumpe må under belastning alltid være i gang.*

Bremsene og sandstrøpparatene prøves.

Kjørekontrollerens omkoplingsvalse stilles i den ønskede kjøreretning, og motoromkoplerne vil da gå i stilling.

Etter å ha konstatert at bremsene er løse og at de funksjonerer i enhver henseende tilfredsstillende, enn videre eter å ha trykt ned knappen på kjørekontrollerhåndtaket, hvorved kontrollampen for sikkerhetsbremsapparat lyser opp og hvorved motorbryterne koples inn, startes lokomotivet ved oppregulering av kontrolleren.

Sikkerhetsbremseapparatet og automatisk motorbryter prøves etter vanlig instruks.

Starting og regulering av farten foretas med kjørevealsen, som nevnt under beskrivelsen. Spenningsregulatoren må alltid reguleres så langt opp at toget starter, idet motorene og spesielt kommutatorene lett tar skade når motorene står under strøm uten å rotere. Starter ikke toget med en etter forholdene rimelig strøm, må kontrollersveiven føres tilbake til «Ned» eller «O» og årsaken undersøkes.

Når kjørekontrollersveivens stilles på «ned» — stjerne — eller «opp», blir voltmeteret koplet over motorstrømkretsen, og voltmeteret viser spenningen på motorene.

Sliresignalet skal varsle når hjulene slirer, se beskrivelsen, og spenningsregulatoren må da straks reguleres ned inntil sliringen opphører.

Er skinnene glatte og startingen skal foretas med stort tog eller i stigning, er det å anbefale å strø noe sand før toget stoper, således at det er sand under hjulene på forhånd.

Det må under starten og kjøringen nøye passes på at motorene ikke overbelastes.

Den høyest tillatte midlere startstrøm er ca. 1600 A og den maksimale strømspiss ca. 1700 A. Ved starting i stigning eller under vanskelige forhold, er det nødvendig å starte trinn for trinn. Dette må utføres forsiktig så motorene ikke overbelastes og hjulene ikke slirer.

#### E. LOKOMOTIVETS BETJENING UNDER FART.

Føreren skal under kjøringen foruten strekningen og signalene iakttå kontaktråden og toget. Under kjøring må trykknappen på kjørekontrollerhåndtaket være trykt ned. Trykknappen må alltid være trykt ned når man skal ha spenning på motorene. Slippes trykknappen, faller motorbryterne ut. I vanlig drift skal trykknappen trykkes ned helt til spenningsregulatoren er regulert ned til O-stilling. Herved spares avbrenningskontaktene på motorbryterne. Under skifting må man om mulig alltid passe på dette. Hvis det under skifting etc. er vanskelig å overholde dette, bør spenningsregulatoren reguleres ned noen trinn før knappen slippes. Når motorbryterne faller ut, reguleres spenningsregulatoren automatisk ned til O-stilling.

Når trykknappen slippes, brytes også strømtilførselen til sikkerhetsbremseapparatet. Dette kan være uten spenning en kort tid, men trykknappen må trykkes ned igjen før lokomotivet har gjennomløpt ca. 75 m.

Sikkerhetsbremseapparatet kan også betjenes med trykknappen på bremseventilen.

Sikkerhetsbremseapparatet kan også betjenes med trykknappen på bremseventilen.

*Bremseventilens trykknapp virker bare når kjørekontrolleren står i nullstilling. Se for øvrig avsnitt H. 11.*

Føreren må stadig kontrollere belastningen, hastigheten og lufttrykkene på instrumentene. Likeledes skal han iaktta kontrollampen for jordingsrelé og for sikkerhetsbremseapparat samt voltmeter for motorene.

Ytelse og hastighet reguleres med kjørevealsen. Følgende strømstyrker for motorene må ikke overskrides:

Varig strømbelastning pr. motor: 1050 A.

Strømbelastning i 1 time fra kald tilstand: 1150 A.

Lokomotivets kjørehastighet må ikke overstige 100 km pr. time.

Trykket i hovedluftbeholderne må ikke være over 8kg/cm<sup>2</sup> og ikke under 6,5 kg/cm<sup>2</sup>. Apparatluftbeholderens trykk skal være 6 kg/cm<sup>2</sup>.

## F. UTKOPLING OG STANSING

Spenningsregulatoren reguleres ned til 0-stilling. Deretter føres kjørekontrollerens kjørevealse til 0-stilling hvorved motorbryterne faller ut. Bremses det før spenningsregulatoren er nede, vil motorbryterne koples ut fra automatisk motorbryter.

For hurtigutkopling ved fare eller hvis spenningsregulatoren eller motorbryteren skulle sette seg fast, må høyspenningsbryteren koples ut eller i *nødsfall* strømvaktakerne senkes, sel vom høyspenningsbryteren ikke skulle ha koplest ut.

## G. BYTTE AV FØRERROM

Ved skifting og for kortere bevegelse er det ikke nødvendig å bytte førerrom, idet dog alle forsiktighetshensyn må tas ved kjøring bakover.

Ved bytte av førerrom gås frem på følgende måte:

Ventilatorbryteren stilles i nullstilling og nøkkelen tas av.

Kjørekontrollerens omkoplingsvalse stilles i nullstilling og håndtaket tas av.

Togoppvarmingskontakten koples ut og betjeningsbryterens håndtak tas ut.

Bremseventilene stilles i nullstilling og betjeningshåndtakene tas av.

Bryteren for kompressor, omformer og manøverstrøm koples ut, nøkkelen dreies om og tas ut av bryter- og trykknapptavlen.

Lamper og førerromsoppvarming koples ut i nødvendig utstrekning.

Vinduer lukkes og dører låses. Ingen uvedkommende må oppholde seg i det ubenyttede førerrom.

I det annet førerrom settes på:

Nøkkel for bryter- og trykknapptavle, manøverstrømbryter, kompressorbryter og omformerbryter koples inn.

Håndtaket for togoppvarmingens betjeningsbryter, innkopling foretas hvis nødvendig.

Betjeningshåndtakene for bremseventilene.

Omkoplingshåndtaket for kjørekontrolleren.

Nøklen for ventilatorbryteren settes på og ventilatorene koples inn.

Lys og varme koples inn etter behov.

Lokomotivet er derpå ferdig til å starte som foran beskrevet.



### H. OPPHOLD UNDERVEGS

Ved lengere opphold undervegs bør alle brytere utkoples og strømavtakerne senkes. Før strømavtakerne senkes, oppumpes lufttrykket i beholderne. Strømavtakernes stengekraner settes i stilling «Ned» forat strømavtakerne ikke skal gå opp ved lekkasje i ventilene. For å spare akkumulatorbatteriet bør lyset utkoples i størst mulig utstrekning. For å spare trykkluften må beholderne stenges. Forlates lokomotivet, må vinduer lukkes og dører stenges.

### I. ETTER ENDT KJØRING

Før lokomotivet forlates skal det visiteres, se sikkerhetssirkulære nr. 90 punkt B 1—7. Trykket på luftbeholderne pumpes opp. Høyspenningsbryter utkoples før luftbeholderens kraner stenges, så bryterens beholder blir etterfylt. Alle brytere, også for lys, utkoples (husk batteribryter). Vinduer og dører lukkes eller låses, alt etter hvor lokomotivet skal hensettes.

Spesielt ettersees at høyspenningsbryteren er utkoplet, spenningsregulatoren er helt nede på 0, og at jordingsbryteren i maskinrommet står i utkoplet stilling.

Eventuelle feil skal noteres i feilmeldingsbok som finnes på hvert lokomotiv. Feil som straks må rettes, må dessuten særskilt avmeldes. Føreren må dessuten sørge for at eventuelt manglende utstyr, så som reservesikringer, lamper, oljer, reparasjonssaker m. v., erstattes.

Dersom lokomotivet om vinteren skal tas inn i lokomotivstall eller verksted, skal dette søkes gjort mens motorer m. v. ennå er varme for å hindre dannelsen av kondensvann. Ved lave temperaturer bør lokomotivet aldri stå lengre tid ute.

### III. FORHOLDSREGLER VED FEIL OG DRIFTSFORSTYRRELSER

Ved alle arbeider på lokomotivets elektriske del skal strømavtakerne være senket, strømavtakernes stengekraner skal stå i stilling «Ned» og håndbremsene skal være tilsatt. Det må påses at strømtilførsel ikke kan skje fra andre strømkilder, f. eks. gjennom varmekoplingene eller prøvekabel. Ved arbeider på høyspenningssiden (15 kV) må det sørges for forskriftsmessig jording. Jfr. sikkerhetssirkulære herom.

## A. OVERSIKT OVER HVORLEDES DE FORSKJELLIGE KRETSE ER SIKRET

### 1. Motor- og høyspenningskretser.

Til disse kretser regnes høyspenningsgjennomføring, høyspenningsbryter, jordingsbryter i maskinrom, spenningsregulator, transformator, alle apparater og ledninger i forbindelse med togoppvarming, videre hovedmotorene samt motoromkoplere, motorbrytere og ledninger til disse.

Disse strømkretser er alle sikret mot overslag og kortslutning ved hjelp av strømtransformatorer med dertil hørende overstrømrelé som alle, enten det er overstrømrelé for høyspenningskretsen, togoppvarming, jordledning eller hovedmotorer, kopler ut høyspenningsbryteren, eller hvis denne er blokert, kopler jordingsbryter i maskinrom til jord.

Hvis høyspenningsbryteren faller ut eller jordingsbryter i maskinrom kopler til jord må en derfor ha for øye at dette kan være forårsaket av et eller flere av de foran nevnte releer, og en må alltid påse at disse brytere virker som de skal. Ved kortslutning kan en finne at flere overstrømreleer har løst ut samtidig. Ved særlig kraftig overslag i f. eks. en hovedmotor kan vedkommende motors overstrømrelé, overstrømrelé for jordledning og overstrømrelé for høyspenningskretsen ha løst ut.

### 2. Hjelpestrømkretser.

Til disse kretser regnes alle apparater og ledninger i forbindelse med ventilatorer, kompressormotor, omformermotor, transformator og motor for oljepumpe og varmeovner.

En feil i dette anlegg vil føre til at sikringen for vedkommende del av anlegget smelter (for omformermotor også sikringsautomat). Ved særlig kraftige kortslutninger kan også hovedsikringen for hjelpestrømkretser eller ventilatormotorer (anbrakt på tavle med vender for prøving) smelte.

### 3. Manøverkretser.

Manøverstrømkretsene er sikret ved en rekke sikringer (og sikringsautomater) anbrakt på maskintavler i førerrom og på batteritavle. Ved kortslutning vil en eller flere av disse sikringer smelte (eller sikringsautomatene løser ut).

### B. FEIL I HØYSPENNINGSKRETS

Overslag på høyspenningssledninger på taket av lokomotivet vil føre til en utkopling i omformer- eller transformatorstasjonen. Ligger feilen i en strømvaktaker må denne senkes og utkoples med skillebryteren.

Er strømvaktakeren ødelagt så deler av strømvaktakeren raker utenfor profilet, må disse fjernes. FØR VOGNTAKET BETREDES MÅ KON-TAKTLEDNINGEN VÆRE GJORT SPENNINGSLØS OG JORDET, JFR. SIKKERHETSSIRKULÆRE NR. 141. Ved feil på høyspenningssledninger inne i lokomotivet og på hovedtransformatoren vil høyspenningsbryteren koples ut fra overstrømrelé for høyspenningen. Feil i hovedtransformatoren viser seg gjerne ved en sterk stigning av temperaturen, røktvikling oljelukt eller unormal brumming. Hvis disse feil eller overslag ikke kan finnes og feilen rettes, må lokomotivet straks utbyttes.

### C. FEIL I MOTORSTRØMKRETSE

Feil i hovedmotorer, ledninger til disse, motoromkopplere, motorbrytere eller disses tilledninger fører til at høyspenningsbryteren koples ut fra overstrømrelé for vedkommende hovedmotor. I de fleste tilfelle kan en ikke se noen direkte feil, og en må kople ut vedkommende motor. Hvis isolasjonsmotstanden i motorstrømkretsen synker under en viss verdi, vil jordslutningssignalet varsle. Lampen for jordslutningssignal vil også lyse opp hvis motorbryterne koples ut når spenningsregulatoren står på kjøretrinn. Dette « varsel » behøver en ikke å bry seg om. En annen virksom varslar for feil i motorstrømkretsene er sliresignalet. Hvis sliresignalet stadig virker i utide eller hvis jordslutningssignalet varsler MÅ motorene underkastes en nøyaktig undersøkelse, da denne varsling kan tyde på en begynnende feil i en motor. Unnlattelse av å rapportere dette kan føre til at motoren ødelegges. Koples en motor ut på grunn av overslag e. l., må sliresignalet koples ut med avstillingsbryteren.

### D. FEIL I KRETS FOR TOGOPPVARMING

Feil i denne krets vil føre til at høyspenningsbryteren koples ut fra overstrømrelé for togoppvarming, likegyldig om feilen befinner seg på lokomotivet eller i en av vognene. En må merke seg at overstrømrelé for jordledning som oftest løser ut samtidig med overstrømrelé for jordledning.

En bør ved en utkopling av togoppvarmingskontaktoren fra overstrømrelé for togoppvarming prøve en gjeninnkopling, da feilen kan ligge i en av vognene, og feilen kan være koplet fra ved at sikringen

på vedkommende vogn er smeltet. Fåes ny utkopling, ligger feilen sannsynligvis på den gjennomgående varmekabelen. En må da kontrollere at det ikke er tilkoplede togoppvarmingsstrøm fra andre strømkilder og se over at alle stikkere og koplinger er i forskriftsmessig stand.

#### E. KORTSLUTNINGER ELLER OVERSLAG TIL JORD

Overstrømrelé for jordledning kopler ut høyspenningsbryteren, også når det skjer overslag til gods (jord).

#### F. FEIL I HJELPESTRØMKRETS OG MANØVERSTRØMKRETSE

1. Strømvaktene går ikke opp.  
kontroller:
  - a) lufttrykk og kraner på veggen i førerrom 2.
  - b) sikringene: «Manøverstrøm +», «Manøverstrøm Lys ÷» på batteritavle og «Strømvakter» på maskintavle.
  - c) at betjeningsvenderen for ventilatorer står i 0-stilling.
  - d) at ventilator 1 er utkoplede, hjelpekontakter C—D skal være lukkede.
  - e) at jordingsbryter i maskinrom er utkoplede, hjelpekontakt N—O skal være lukkede.
  - f) at hjelperelé for jordingsbryter (på batteritavle) er utkoplede, den røde kontrollknappen skal stå inne.

Strømvaktene kan betjenes for hånd ved trykknapper på selve ventilene.

*Før strømvakerverventilen betjenes for hånd for heving av strømvaktene må det påsees at høyspenningsbryteren og jordingsbryter i maskinrom er utkoplede.*

2. Høyspenningsbryteren kopler ikke inn.  
kontroller:
  - a) lufttrykket i bryterens beholder, ved lavere trykk enn 5,1 kg/cm<sup>2</sup> er bryteren blokkert for innkopling med luft.
  - b) sikringene: «Manøverstrøm +», «Manøverstrøm Lys ÷» på batteritavle og «Høyspenningsbryterbetjening» på maskintavle i førerrom 1.
  - c) at samtlige motorbrytere er utkoplede, hjelpekontakter N—O og P—R skal være lukkede.
  - d) at betjeningsvender for ventilatorer står i 0-stilling.

- e) at ventilatorbryterne 1 og 2—3 er utkoplet, hjelpekontakter F—G skal være lukket.
- f) at spenningsregulatoren står i 0-stilling, hjelpekontakter ar—as skal være lukket.
- g) at jordingsbryter i maskinrom er utkoplet, hjelpekontakter P—R skal være lukket.
- h) at hemverk på spenningsregulator står i normalstilling.

Høyspenningsbryteren kan koples inn for hånd hvis lufttrykket i bryterens beholder er for lavt.

*Før høyspenningsbryteren koples inn for hånd må det kontrolleres at utløsemekanismen for jordingsbryter i maskinrom fungerer tilfredsstillende, at jordingsbryter i maskinrom er utkoplet og at spenningsregulatoren står i 0-stilling.*

Kompressoren må startes snarest etter en innkopling av høyspenningsbryteren for hånd.

- 3. Høyspenningsbryteren kople inn men faller straks ut igjen.  
årsak:
  - a) spenningsregulatoren står ikke helt nøyaktig i nullstilling —
  - b) hemverket er ikke stillet tilbake i normalstilling.  
hemverkskontakten vil da ligge i lukket stilling.
  - c) kortslutning eller annen feil i høyspennings-, motor- eller togvarmekrets, den røde kontrollknappen på et eller flere av overstrømreleene står ute.
  - d) ved innkopling for hånd: manøvrerstrøm til høyspenningsbryterens holdespole er ikke tilstede, sikring «Høyspenningsbryter betjening på maskintavle 1 er smeltet.
- 4. Høyspenningsbryteren faller ut under drift.  
årsak:
  - a) sikring «Manøvrerstrøm +», «Manøvrerstrøm Lys ÷» på batteritavle eller «Høyspenningsbryterbetjening» på maskintavle i førerrom e1 er smeltet.
  - b) kortslutning eller annen feil i høyspennings-, motor- eller togvarmekrets, den røde kontrollknappen på et eller flere overstrømreleer står da ute.
  - c) spenningsregulatoren har stoppet i mellomstilling, hemverket har da løpt ut og må føres tilbake til normalstilling.
- 5. Høyspenningsbryteren kople ikke ut.  
årsak:
  - a) trykket er sunket under 4,7 kg/cm<sup>2</sup> i bryterens beholder.
  - b) mekanisk feil i bryteren.

Høyspenningsbryteren kan koples ut for hånd etter at sperring for håndutkopling er opphevet med betjeningsnøkkel for jordingsbryter på tak. Denne nøkkel kan bare frigjøres med jordingsbryter på tak i stilling «Jordet».

*Takledeningene må ikke jordes før strømtavlerne er senket.*

6. Motorbryterne går ikke inn.

kontroller:

- a) sikringene «Manøverstrøm +», «Manøverstrøm Lys ÷» på batteritavle og «Kontroller» på maskintavle.
- b) at motoromkoperne ligger i riktig stilling, hjelpekontakter F—K eller E—J skal være lukket.
- c) at trykkluftbremseser ikke er påsatt, kontaktene på automatisk motorbryter skal være lukket.  
Automatisk motorbryter kan forbikoples med en bryter montert ved siden av.
- d) at nullspenningsreleet har spenning, den røde kontrollknappen skal stå inne, obs. sikring «Voltmeter høyspenning Nullspenningsrelé» på maskintavle 1.
- e) at spenningsregulatoren står i 0-stilling, hjelpekontakt au—atningsrelé» på maskintavle 1.  
skal være lukket.
- f) kontaktfingre A, E, K, L og M på kjørekontroller.

7. Motoromkoper(ne) går ikke over.

kontroller:

- a) sikringene «Manøverstrøm +», «Manøverstrøm ÷» på batteritavle og «Kjørekontroller» på maskintavle.
- b) at spenningsregulatoren står i 0-stilling, hjelpekontakt ac—ad skal være lukket.
- c) kontaktfingre W, X og Y på kjørekontroller.
- d) kontaktfingre H—M og G—L på motoromkoperne.

Motoromkoperne kan betjenes for hånd. Motorene må da være spenningsløse.

8. Kompressoren starter ikke.

årsak:

- a) sikring «Div. hjelpestrøm» på tavle med vender for prøving, «Kompressor» på apparatstativ 1 eller «Div. manøverstrøm» på maskintavle er smeltet.
- b) trykkregulatoren fungerer ikke: kontaktene på trykkregulatoren skal være lukket, trykkregulatoren kan forbikoples med en bryter montert ved siden av. Kompressoren må da startes

og stoppes fra bryter- og trykknappetavle og trykket i hovedbeholderen kontrolleres på manometeret i førerbordet.

c) brudd i startmotstand for kompressormotor.

9. Ventilatormotorene starter ikke opp.

årsak:

a) sikring «Ventilatorer» på tavle med vender for prøving «Ventilator 1». «Ventilator 2» på apparatstativ 1 eller «Div. manøverstrøm» på maskintavle er smeltet.

b) feil ved hjelpekontakt på ventilatorbryter 2—3, hjelpekontakt C—D skal være lukket.

10. Spenningsregulatoren regulerer ikke opp.

A) Omkopplingsreleet og sperrelinke «opp» fungerer-sperrelinken skal kunne høres og kontaktfingre D—G og C—F på omkopplingsreleet skal være lukket.

kontroller:

a) sikringsautomater «Spenningsregulator +» og Spenningsregulator ÷» på batteritavle.

b) hjelpekontakter k—l og ap—aq på spenningsregulator med kontrolleren i stilling «opp» og «dødsknappen» nedtrykket skal disse kontakter være lukket.

c) omkopplingshåndtak Motordrift-Håndbetjening på spenningsregulator i stilling Motordrift skal hjelpekontakt y—z være lukket.

d) kontaktfingre N—O på kjørekontroller.

B) Omkopplingsreleet og sperrelinke «opp» fungerer ikke.

kontroller:

e) sikringene «Manøverstrøm +», «Manøverstrøm Lys ÷» på batteritavle og «Kjørekontroller» på maskintavle.

f) at betjeningsvender for ventilatorer står i stilling 1/2 eller 1/1.

g) at ventilatorbrytere er innkoplet, hjelpekontakter J—L på ventilatorbryter 1 og 4 eller på 1 og 2—3 skal være lukket.

h) at alle motorbryterne er innkoplet med kontrolleren i stilling X og «dødmannsknappen» nedtrykket skal hjelpekontakter E—F og G—H være lukket.

i) hjelpekontakter am—al og W—x på spenningsregulator — med kontrolleren i stilling «opp» og «dødmannsknappen» nedtrykket skal disse kontakter være lukket.

k) kontaktfingre D—E på kontroller.

11. Spenningsregulatoren regulerer ikke ned.

- A) omkopplingsreleet og sperrelinke «ned» fungerer — sperrelinken skal kunne høres og kontaktfingre G—I og F—K på omkopplingsreleet skal være lukket.

kontroller:

- a) sikringsautomater «Spenningsregulator +» og «Spenningsregulator ÷» på batteritavle.
- b) hjelpekontakter f—g og af—ae på spenningsregulator. med kontrolleren i stilling «ned» skal disse være lukket —
- c) omkopplingshåndtak Motordrift-Håndbetjening på spenningsregulator, i stilling Motordrift skal hjelpekontakt y—z være lukket.
- d) kontaktfingre N—O på kjørekontroller.

- B) Omkopplingsreleet og sperrelinke «ned» fungerer ikke.

kontroller:

- e) sikringene «Manøverstrøm +», Manøverstrøm Lys ÷» på batteritavle og «Kjørekontroller» på maskintavle.
- f) hjelpekontakter ag—ah og u—v på spenningsregulator — med hjelpekontrolleren i stilling «ned» eller når motorbryterne ligger ut skal disse kontakter være lukket.
- g) kontaktfingre E, F, U og V på kontroller.

Spenningsregulatoren kan betjenes for hånd. Man legger først omkopplingshåndtaket på spenningsregulatoren i stilling Hånddrift. En luke på bakveggen i førerrommet åpnes. En bolt som finnes på luken settes så en arm på akselen til spenningsregulatoren koples sammen med et tannhjul.

Lavere ned på veggen skal håndsveiven påsettes.

Sveiving av spenningsregulatoren må skje raskt og bestemt da langsom betjening fører til at høyspenningsbryteren koples ut av hemverk.

### G. FEIL VED OMFORMER ELLER LADEREGULATOR

Kontroller sikring og sikringsautomat for omformermotor på apparatstativ 1 og sikringene «Lysgenerator +» og «Batteri +» på batteritavle.

Ved feil i ladegenerator eller laderegulator må en betjene lokomotivet bare med den strøm som står til disposisjon fra batteri. For ikke å tappe for meget, bør en da økonomisere med batteriet, ikke regulere



med spenningsregulatoren mer enn høyst nødvendig. Om nødvendig benyttes håndregulering. Alt unødvendig lys utkoples. Batterispenningen må stadig kontrolleres.

#### H. FEIL VED SIKKERHETSBREMSEAPPARAT

Ved feil i sikkerhetsbremseapparatet kan dette avstenges ved å dreie om en klinke som er anbrakt på siden av apparatet (plombert). Dessuten må om nødvendig lufttilførselsledningen avstenges (plombert).

#### I. BRANN

Opstår det brann, må en hurtigst mulig kople ut alle strømkretser og senke strømvaktene. Brannen slukkes med brannslukningsapparatet anbrakt ett i hvert førerrom eller, hvis det er nødvendig med sand eller vann. Se forøvrig sikkerhetssirkulære nr. 59.

#### K. ALMINNELIGE BEMERKNINGER

Feil merkes i første rekke ved at høyspenningsbryteren koples ut. Ellers merkes feil for motorens vedkommende gjerne ved stadig varsling fra sliresignal eller jordslutningssignal eller ved uregelmessigheter ved instrumentene. Usedvanlig støy, brumming eller unormal oppvarming, lukt av forbrønt olje eller isolasjonsmateriell er ting som varsler feil som er oppstått.

Ved feil som ikke kan utbedres av lokomotivføreren, må lokomotivet utskiftes. I alle tilfelle, SELV OM FEILEN ER RETTET AV LOKOMOTIVFØREREN SKAL HAN SNAREST VARSLE OM DE INNTRUFNE FEIL. Defekte smeltesikringer innleveres med nødvendig rapport. Det advares mot berøring av strømførende deler. Dette gjelder ikke bare den høyspente del med 15 000 volts spenning, men likefullt motorspenningen på ca. 400 volt, hjelpemaskineriet 200 volt og togoppvarmingen på 1000 volt.

