

505 f.

Trykk. nr. 505 f.

Trykt den 31. Mars 1949.

Tjenesteskifter utgitt av Norges Statsbaner.

Hovedstyret.



# BESKRIVELSE OG INSTRUKS

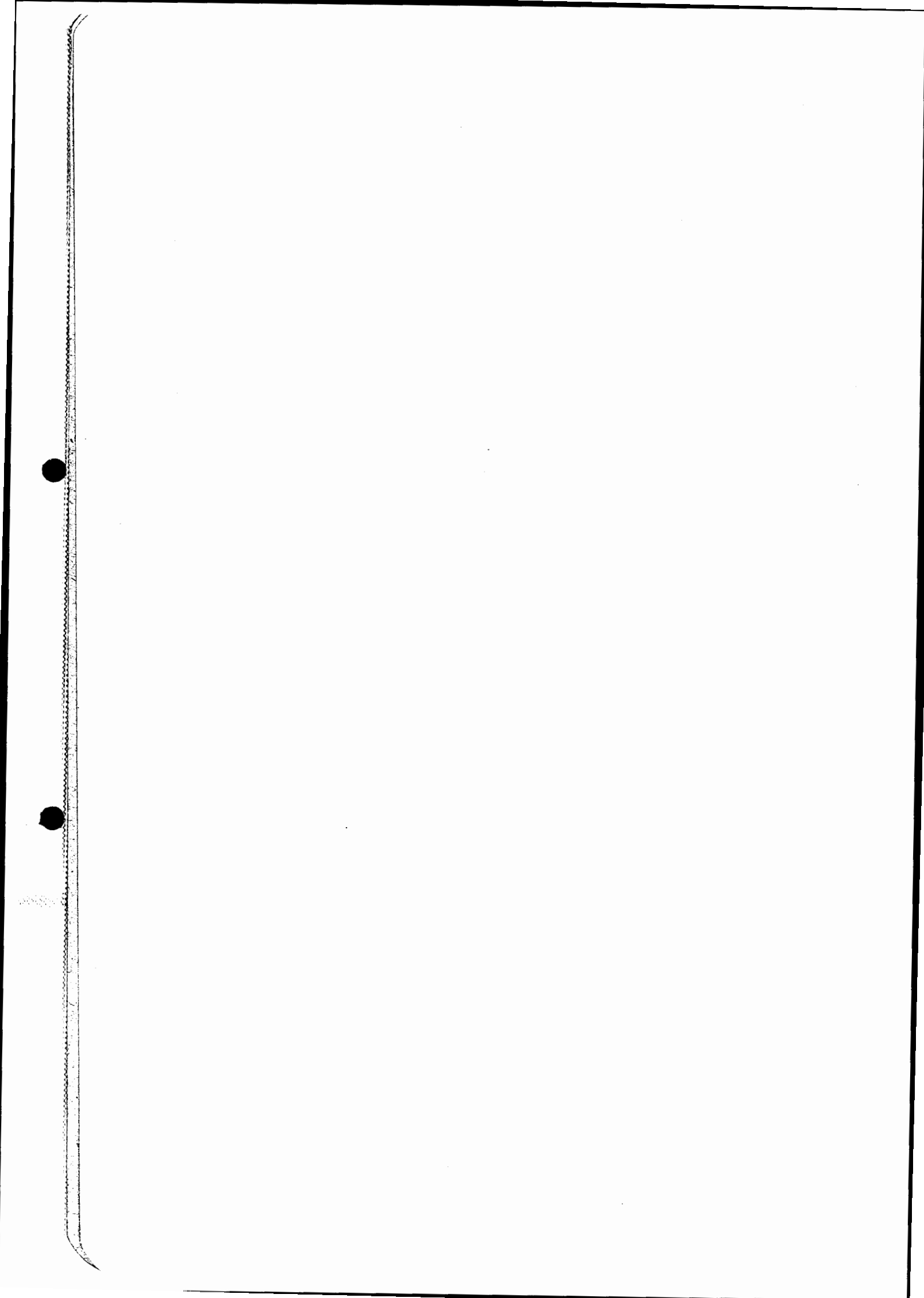
FOR

## ELEKTRISKE LOKOMOTIVER

TYPE EL 9

OSLO 1949

*H. Clausen*  
PAPIRFORRETNING  
OSLO



## INNHold

	Side
Skjemaer m. m. ....	5
Forord .....	7

### I. Beskrivelse.

A. Mekanisk del .....	9
B. Trykklufftanlegg og bremseser.....	10
1. Kompressor, beholdere m. m. ....	10
2. Bremseser .....	12
3. Trykkluff til strømavtaker og høyspenningsbryter .....	14
C. Høyspenningsstrømkrets og hovedtransformator .....	15
D. Motorstrømkrets .....	18
1. Ved kjøring .....	18
2. Ved elektrisk bremsing .....	21
E. Hjelpemaskiner .....	24
a. 200 volts strømkretser	
1. Bremsesomformerens motor, kontrollampe.....	25
2. Kompressormotor .....	25
3. Ovner, kokeplater etc .....	25
4. Transformator for forlampe.....	25
5. Voltmeter, nullspenningsmagnet .....	26
6. Overspenningsavleder .....	26
b. 143 volts og 114 volts strømkretser .....	26
1. Ventilatormotor .....	26
2. Oljepumpemotor .....	26
F. Togoppvarming .....	27
G. Instrumenter, strømtransformator-kretser .....	27
1. Hastighetsmåler m. v. ....	27
2. Voltmeter, nullspenningsmagnet .....	27
3. Strømtransformator for høyspenning .....	28
4.         —»—             jordledning.....	28
5.         —»—             hovedmotor .....	28
6.         —»—             togoppvarming .....	29
7. Overstrømreleer.....	29
8. Amperemeter for bremsesstrøm .....	29

H.	Manoverstrøm .....	30
1.	Hjelpekompresormotor.....	31
2.	Bryter- og trykknapptavle .....	32
3.	Betjening av strømavtaker .....	32
4.	Betjening av høyspenningsbryter .....	33
5.	Utløsekretser for høyspenningsbryter .....	34
6.	—»— —»— .....	34
7.	Nullspenningsutløsning av høyspenningsbryter .....	35
8.	Kompressorbetjening .....	35
9.	Betjening av togoppvarmingsfjernbryter .....	36
10.	Betjening av bremseomformer .....	37
11.	Betjening av ventilatorfjernbrytere.....	38
12.	Sliresignal, overstrømrelevarsel .....	38
13.	Ventilatorsignaler .....	39
14.	Kontrollampe for bremsing .....	39
15.	Kjørekontroller .....	39
16.	Betjening av sikkerhetsbremseapparat .....	40
17.	Betjening av motoromkoblere .....	41
18.	Betjening av motorbryter .....	41
19.	Spenningsregulatorens betjeningsapparater .....	42
	Hjelpekontrollerens kontakter .....	44
20.	Betjening av kjørekontroller under oppregulering.....	45
21.	—»— —»— nedregulering.....	46
22.	Betjeningsmotorens strømkrets .....	47
J.	Lys .....	48

## II. Instruks.

A.	Overtagelse av lokomotivet.....	50
B.	Lokomotivets kobling med toget .....	51
C.	Igangsetting .....	52
D.	Betjening under fart .....	55
E.	Bremsing .....	55
F.	Utkobling og stansing .....	56
G.	Bytte av førerrom .....	57
H.	Opphold underveis .....	58
I.	Etter endt kjøring .....	58

## III. Feil og driftsforstyrrelser.

A.	Oversikt over hvorledes de forskjellige kretser er sikret.....	59
1.	Motor- og høyspenningskretser .....	59
2.	Hjelpestrømkretser .....	60
3.	Manoverstrømkretser .....	60
B.	Feil i høyspenningskrets .....	60

C. Feil i motorstrømkretser .....	60
D. Feil i krets for togoppvarming .....	61
E. Kortslutning eller overslag til jord .....	61
F. Feil ved strømavtakerens trykkluftbetjening .....	61
G. Feil i betjeningskretsene for høyspenningsbryter, motorømkobler, motorbryter, omkoblingsrele, sperremagnet og betjeningsmotor.....	62
H. Feil ved ladegenerator eller laderegulator .....	65
I. Feil ved sikkerhetsbremseapparat og automatisk manoverstrømbryter	65
K. Feil ved kompressorbetjening .....	66
L. Brann .....	66
M. Alminnelige bemerkninger .....	66

### *Hovedskjemaer.*

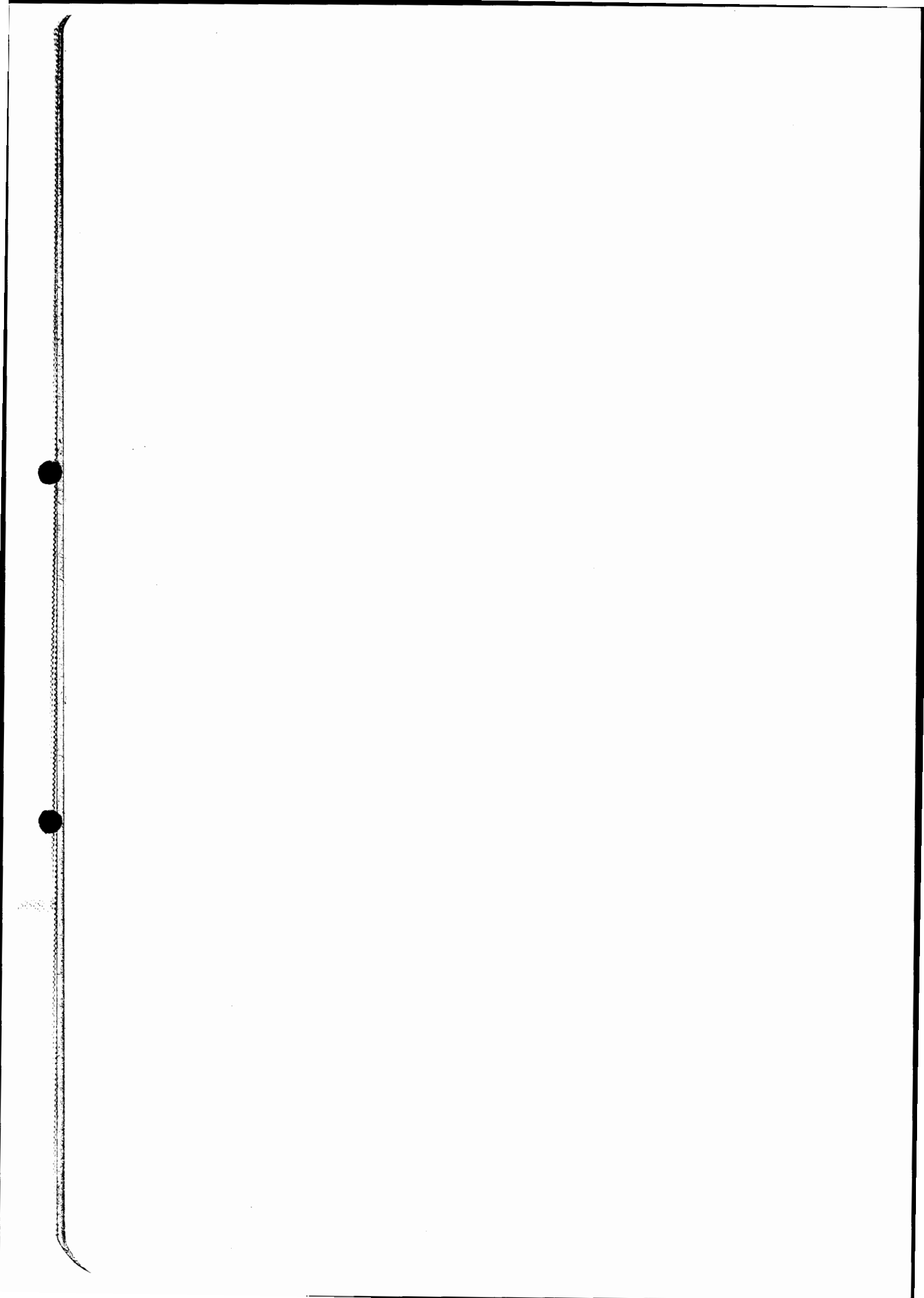
Hovedskjema for elektrisk del .....	E 36485
Prinsippskjema .....	E 37546
Stykkliste .....	E 36486
Trykkluftskjema .....	El 9/1 762

### *Detaljskjemaer.*

Manoverstrømkretser .....	E 36487
Hjelpestømkretser .....	E 36488
Høyspennings- og motorstrømkrets.....	E 36489
Hovedmotorenes strømtransformator-kretser .....	E 34979
Lys .....	E 36490

### *Forskjellig.*

Beskrivelse av lade- og lysregulator .....	E 36135
Skjema for do. ....	E 35214
Forskrift for trykkluftbryter .....	E 35737
Skjema for do., eldre .....	E 36131
Skjema for do., nye.....	E 36220
Skisser for do. ....	E 36221--24
Innstilling og prøving av spenningsregulator.....	E 36326
Smørcinstruks, mekanisk del .....	El. 9/1--764,2



## FORORD

Siden lokomotivene type El 9 ble bygget, er det gjort en del forandringer på dem. Det er tatt hensyn til disse forandringer i denne boken. En del besluttede forandringer er dog ved bokens utgivelse helt eller delvis ikke gjennomført ennå, men forandringene er innarbeidet i boken allikevel.

Dette gjelder:

- 1) Sperring av høyspenningsrommets dør ved hjelp av jordingsbryteren (se avsnitt C).
- 2) Regulering i 24 trin i stedet for 28 trin (se avsnitt C og H 19).
- 3) Anbringelse av overspenningsavleder (se avsnitt E a 6).
- 4) Anbringelse av transformator 114/86 volt for ventilatormotor og oljepumpemotor (se avsnitt E b 1 og 2).

Det opprinnelige arrangement er sådan:

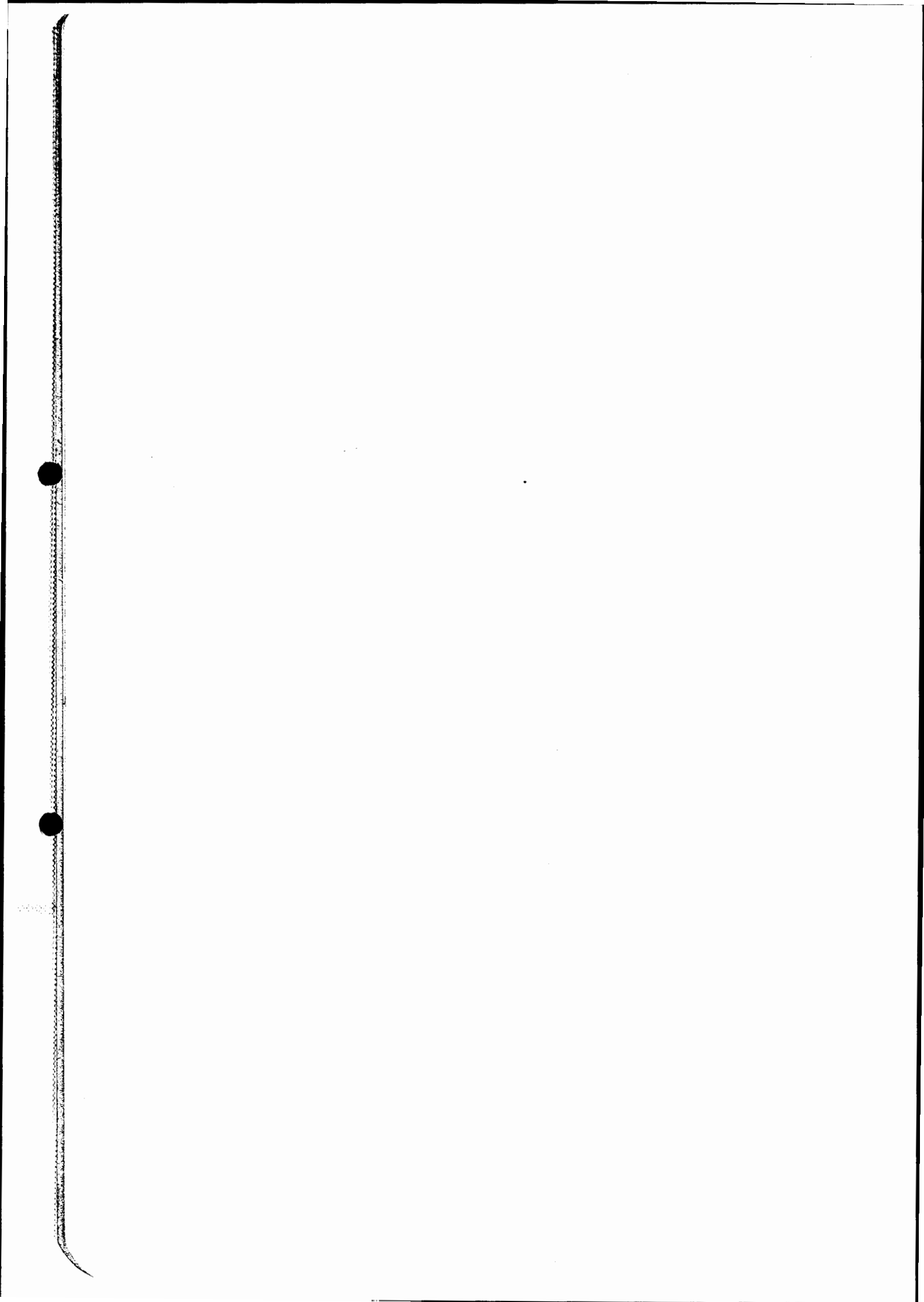
I  $1\frac{1}{1}$ -stilling går ventilatormotoren med 200 volt eller 143 volt avhengig av hvordan venderen (25) er stillet. I  $1\frac{1}{2}$ -stilling går ventilatormotoren med 114 volt. Det som er sagt i instruksene (avsnitt II C) om betjeningen gjelder først når forandringen er gjennomført. Til da gjelder det som er bekjentgjort i egne bestemmelser tidligere.

Oljepumpemotoren går i det opprinnelige arrangement med 114 volt.

- 5) I det opprinnelige arrangement kan en kontakt i sikkerhetsbremseapparatet løse ut høyspenningsbryteren. Ikke omtalt i boken.

---

Automatisk manøverstrømbryter, som nå kan koble ut motorbryteren, kunne i det opprinnelige arrangement koble ut høyspenningsbryteren og ble da kalt automatisk motorbryter. Dette navn står fremdeles på mange tegninger og i fortegnelser.





## I. Beskrivelse.

### A. Mekanisk del.

Lokomotivkassen er bygget opp på en overramme som hviler direkte på 2 stk. 2-akslede boggi (akselanordning B'₀B'₀) ved 2 hovedopplag (ett på hver side) og 1 støtteopplag (foran) på hver boggi. Lokomotivkassen (med overramme) styres ved en senterbolt i hver boggi. Lokomotivet har buffer- og draganordning på boggiene. Hver aksel har egen motor (enkelt-drift).

Lokomotivets vekt utgjør ca. 48 tonn. Over fjærbalansearmen fordeles vekten likt med ca. 12 tonn på hver aksel.

Den lave vekt er oppnådd ved å utføre boggiene samt overrammen helsveiset og ved å anvende delvis sveising av lokomotivkassen. Tykkelsen på rammeplatene er 13 mm. Akselkassene er av lukket, stålstøpt konstruksjon med lokk mot utsiden av lokomotivet. I akselkassen er løst innsatt en lagerskål som omfatter den øvre del av akseltappen. Lagerskålen er av støpestål med påloddet hvittmetall og med innsatt 2 horisontale nødløpsribber av bronse. Smøring av tappene skjer ved smørepute med olje i underdel av akselkassen. Akselkassene har foringer utvendig av bronse.

I forhold til førerrommene som benevnes førerrom 1 og 2 benevnes akslene: aksel 1, 2, 3 og 4 (regnet fra førerrom 1).

Med mekanisk overføring fra aksel 3 drives sikkerhetsbremseapparatet.

Fra aksel 4 drives en registrerende hastighetsmåler i førerrom 2, og fra aksel 1 drives en ikke registrerende hastighetsmåler i førerrom 1. Fjærbalanselager og akselkasseføringer smøres fra oljekopper på sidene av boggiene.

Lokomotivets største tillatte kjørehastighet er 60 km. pr. time.

På hver side av hver boggi er det 2 sandkasser, 1 for hver kjøreretning (ialt 8 sandkasser).

Lokomotivet har i hver boggi 2 akselopphengte hovedmotorer. De tilhørende tannhjul har 16 og 95 tenner.

## B. Trykkluftanlegg.

**Merk:** I dette avsnitt refererer de i ( ) oppførte nummer seg til Thunes tegning El 9/1 752. Forøvrig i boken og på tegninger vedrørende den elektriske del har samme gjenstander andre nummer

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

Luft suges inn gjennom et filter (50) og komprimeres i kompressoren (51).

Kompressoren er en stempelkompressor. Den blir drevet av koniske tannhjul med 14 og 77 tenner av en direkte påbygd enfaset seriemotor. Kompressoren suger inn 700 liter luft i minuttet og komprimerer denne til 8 kg/cm<sup>2</sup> overtrykk. Krumtappakselen gjør ca. 255 omdr./min. Tannhjul og krumtapper plasker i olje, hvorved også stempler og det nærmeste motorlager blir smurt.

Den komprimerte luften føres gjennom et kjølerør (66) til oljeutskilleren (54), videre forbi sikkerhetsventilen (52) og gjennom tilbakeslagsventilen (53) fram til første stengekran (72) for hovedluftbeholdere. Før stengekranen er det en avgreining, som fører til kompressorens trykkregulator (47).

I oljeutskilleren blir det meste av den smøreoljen, som luften har ført med seg fra kompressoren, holdt tilbake for avtapping.

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

Trykkregulatoren har en brytermekanisme, innkoblet i manøverstrømkretsen 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 hevet til 8 kg/cm<sup>2</sup>.

Gjennom stengekranen (72) kommer luften inn i de 4 hovedluftbeholdere (1) som til sammen rummer 500 liter. Deretter passerer luften alkoholforstøveren (3) hvoretter den forgrener seg.

Den ene gren, med samme lufttrykk som i hovedluftbeholdere, 6,5—8 kg/cm<sup>2</sup> fører gjennom stengekranen (72) til beholderledningen.

Den andre grenen fører luft gjennom en reduksjonsventil (27), som setter ned trykket til  $6 \text{ kg/cm}^2$ , deretter gjennom tilbakeslagsventilen (26) inn i de 2 apparatluftbeholdere (28) som tilsammen rummer 200 liter. Gjennom stengekranen (72) går luften videre til apparatledningen.

Det er således i alt 3 stengekraner: en foran første hovedluftbeholder, en i avgreningen til beholderledningen og en etter siste apparatluftbeholder.

Hovedluftbeholdere og apparatluftbeholdere har tappekraner på undersiden for avtapping av kondensvann (2,29).

Alkoholforstøveren skal i den kolde årstid fylles med denaturert sprit. Luftstrømmen river med seg litt fint forstøvet sprit og fordeler den i rørene. Det kondensvann som måtte finnes, blir sprittholdig, hvorved faren for frysing minker.

**Beholderledningen** ( $6,5\text{--}8 \text{ kg/cm}^2$ ) fører bare luft til trykkluftbremsesystemet. Se eget avsnitt herom.

Den **automatiske manøverstrøm** (57) står normalt i forbindelse med bremsesynderen for hjulbremsen under førerrom 1. Hvis denne sylinder settes ut av bruk ved at stengekranen (12) omlegges, blir den automatiske manøverstrømbryter ved hjelp av treveiskranen (70) samtidig satt i forbindelse med bremsesynderen under førerrom 2.

Sikkerhetsbremseapparatet (62) står i forbindelse med den gjennomgående bremsehovedledning, men kan avstenges med stengekranen (75).

I hvert førerrom er det 4 trykkmålere i førerbodet. Målerne kan belyses med lamper anbrakt under bordplaten.

Den **dobbelte trykkmåler** (6) 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 bremsesynder (20) har rød strek ved  $4 \text{ kg/cm}^2$ .

Trykkmåler for apparatluftbeholdere (25) har rød strek ved  $6 \text{ kg/cm}^2$ .

Trykkmåler for skinnebremse (37) har rød strek ved  $4 \text{ kg/cm}^2$ .

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

**Fløyter** (68) med fløyteventiler (67).

**Vinduspussere** (33) med kraner (34).

**Sandingsventiler** (32) som over stengekraner (73) fører luft til

sandblåserne (30, 31). Det kan sandes foran første eller foran første og tredje hjulgang, sett i forhold til det betjente førerrom.

**Togoppvarmingsfjernbryter** (44) med stengekran (74) og støvfilter (49).

Den **4-polete motorbryter** (56) med stengekran (74) og støvfilter (49).

De to **motoromkoblere** (46), hver med stengekran (74) og støvfilter (49).

**Høyspenningsbryter** (45) og **strømvaktakere** med tilbehør, se eget avsnitt herom.

Støvfiltre (49) skal beskytte apparatens magnettrykkluftventiler mot forurensning. De inneholder hestetagl.

## 2. Bremsutstyr.

Elektriske lokomotiver type El 9 er utstyrt med følgende bremseser:

1. Vanlig håndbremse (omtales ikke nærmere).
2. Elektrisk motstandsbremse (omtales senere i forbindelse med motorstrømkrets).
3. Gjennomgående trykkluftbremse, system Knorr i forbindelse med direktevirkende bremse, se skjema for trykkluftanlegg El 9/1—762.
4. Skinnebremse (Karborundumbremse) se samme skjema.

Trykkluftbremsen, som i hovedtrekkene er den samme som for damplokomotiver, er beskrevet i S-sirk. nr. 3 og i trykk nr. 705.

Ved bruk av trykkluftbremsene samtidig med skinnebremsen eller den elektriske motstandsbremse, må vises forsiktighet så ikke hjulene fastbremses.

Trykket i bremsesynderen bør helst ikke overstige ca.  $2 \text{ kg/cm}^2$  såfremt skinnebremsen er helt tilsatt.

Med **skinnebremsen** bremses ved at karborundum bremseklosser trykkes mot og slepes langs skinnene. Skinnebremsen er en reservebremse som bare skal brukes i nødsfall.

Lett tilsatt kan den dog under kjøringen brukes til å rense

skinnene, f. eks. for løv eller is. Slik bruk av bremsen bør innskrenkes til det strengt nødvendige for å unngå unødig slitasje på bremseklosser og skinner.

Skinnebremsen består i det vesentlige av:

4 bremseklossholdere (2 i hver boggi), hver med 3 karbonbremseklosser, 2 bremsebommer, 4 trykkluftsylindere (9) med stempler (2 sylindere lagret i hver boggi), bremseventiler (36) samt rørledninger med sikkerhetsventil (65).

I rørledningen mellom bremseventilene og bremsesylindrene er innkoblet en sperreventil (76) med stempel som ved hjelp av tilbakeføringsfjærer normalt står i midtstilling, så trykkluft kan strømme til begge bremsesylindrene. Oppstår det brudd i rørledningen til en av bremsesylindrene, (f. eks. brudd på koblingslangen mellom bremsesylindren i boggien og rørledningen på understillingen, vil sperreventilen automatisk virke og stenge tiløpet til vedkommende sylinder. Tilbakeføringsfjærene vil føre sperreventilen tilbake til normalstillingen så snart skinnebremsen løses. Den nødvendige trykkluft tas fra hovedluftbeholderen. En reduksjonsventil (18), felles for skinnebremsen og den direktevirkende trykkluftbremse, begrenser trykket til høyst 4 kg/cm<sup>2</sup>.

Sikkerhetsventilen (65) begrenser trykket i bremsesylindrene i tilfelle reduksjonsventilen skulle klikke.

Bremseklossenes avstand fra skinnene skal ved utløst bremse være 25 à 30 mm. Avstanden reguleres ved hjelp av stilleskruer for hver bremseboom.

Bremsestempellet virker gjennom arloverføring og trykkledd på bremseboomen. Trykkleddets anlegg i bremseboomen kan skrues opp og ned. Det må påseses at anleggsskruene er godt innsatt med fett så de ikke kan ruste fast i gjengene.

Anlegget skal innstilles således at trykkleddet såvidt har klaring når bremsestempel og stempelstang er trukket helt tilbake til utgangsstillingen.

Idet bremseklossene presses mot skinnene, avlastes lokomotivets hjul således at hjultrykkene ved fullt påsatt skinnebremse utgjør ca. 70 % av hjultrykkene ved løs bremse. Se også avsnittet «Bremsing» under «Instruks for førerpersonalet».

### 3. Trykkluft til strømvaktaker og høyspenningsbryter.

Når lokomotivet skal settes i drift, trenges trykkluft for å få hevet strømvaktakeren og for å få slått inn høyspenningsbryteren. En liten **hjelpekompressor** (42) skaffer den nødvendige trykkluft, hvis det ikke skulle være nok trykkluft for hånden i beholderne.

Trykkluften fra hjelpekompressoren passerer en oljeutskiller (59), forbi en sikkerhetsventil (60) og gjennom en tilbakeslagsventil (61) til en 10-liters **hjelpetrykkluftbeholder** (69) hvis trykkmåler (71) står på forveggen i førerrom 1.

Hjelpekompressoren (42) med oljeutskiller og ventiler står i førerbordet i førerrom 1. Kompressoren har direkte påbygd innsugingsfilter. Den er en liten ensylindret stempelkompressor, som suger inn ca. 33 liter luft i minuttet og komprimerer denne til 6 kg/cm<sup>2</sup> overtrykk. Kompressoren drives av en direkte påbygd likestrømmotor med strøm fra batteriet.

På bakveggen i førerrom 1 står en kran (64) som gjør det mulig å føre luft til strømvaktakeren og høyspenningsbryter enten fra apparatluftbeholdere eller fra hjelpekompressor. Kranen skal normalt stå til apparatluftbeholdere. Røret til høyspenningsbryteren inneholder for øvrig ingen kraner. Høyspenningsbryteren omtales nærmere i avsnitt C.

Luften til strømvaktakeren passerer først en stengekran (74) og et støvfilter (49). Hvis strømvaktakerventilen (43) står i stilling «Opp», går luften videre gjennom stengekran (70) for strømvaktaker på bakveggen i førerrom 1, og gjennom strupeventil (55) og trykkluftgjennomføringer (41) i maskinrommets tak til strømvaktakerens sylinder.

**Strømvaktakerventilen** (43) består av et sleidekammer og to magnettrykkluftventiler. Den ene av disse ventiler betjenes ved heving og den andre ved senking av strømvaktakeren. Dette skjer ved elektriske impulser, fra bryter- og trykknapptavlen på førerbordet, eller om nødvendig ved direkte å trykke på knapper på ventilene. (Knappene sitter på undersiden av strømvaktakerventilen). Blir magnettrykkluftventilen for «Opp» betjent, forskyves en sleid i sleidekammeret slik at trykkluft føres til strømvaktakersylindren, mens utblåsningsåpningen stenges. Blir ventilen for «Ned» betjent, setter sleiden strømvaktakersylindren i forbindelse med utblåsningsåpningen, mens trykklufttilførselen stenges.

**Stengekran** (70) for strømvaktaker er en treveiskran, hvormed strømvaktaker-

sylindere kan tomme, samtidig som forbindelsen til det øvrige rørrnett avstenges. Strømvaktakeren går ned.

**Strupeventilen** (55) er en kuleventil som slipper luften langsomt gjennom til strømvaktakeren for at denne ikke skal slå for hårdt mot kontakttråden.

### C. Høyspenningsstrømkrets og hovedtransformator.

Lokomotivets høyspennte strøm passerer følgende apparater og ledninger: Fra kontaktledningen over strømvaktakeren (1) til ledning 253, som kan legges til jord med jordingsbryteren (3), gjennom høyspenningsgjennomføringen (4), over høyspenningsbryterens skillekniv og avbrenningskontakt (6) gjennom strømtransformator for høyspenningsstrømkrets 75/5 A (5) ledning 254 til hovedtransformatoren (7), gjennom dennes regulervikling  $A_1-D_1$ , ledning 300, gjennom transformator for jordledning 200/5 A (11) til jordskinne (101) på lokomotivet, gjennom kabler over til boggiene og videre over lokomotivets lagre og hjul til skinnene.

**Strømvaktakeren** (1) er montert på taket, midt på lokomotivet. Den har dobbelt porcelensisolasjon og trykkluftbetjening. Toppstykket har utskiftbare kontaktstykker av kull. Strømvaktakerens trykk mot ledningen innstilles normalt på 5.5 kg. Friksjonen i strømvaktakerens bevegelige deler er meget liten.

**Jordingsbryteren** (3) sitter på taket, men er betjenbar fra maskinrommet ved et avtagbart håndtak. Døren til høyspenningsrommet lar seg ikke åpne før jordingsbryteren er lagt i jordingsstilling.

**Høyspenningsbryteren** (6) er oppstilt i maskinrommet ved siden av hovedtransformatoren. Den er en trykkluftbryter hvor lysbuen ved utkobling kjøles og slukkes med trykkluft fra bryterens beholder. Etter slukkingen av lysbuen åpnes en skillekniv (synlig fra maskinrommet).

Høyspenningsbryterens inn- og utkobling besørjes av betjeningsstemple (6 a) og (6 b), som får trykkluft fra bryterens beholder gjennom påbygde magnettrykkluftventiler (105). Høyspenningsbryterens betjening «Inn» og «Ut» omtales i avsnitt H. 4.

Bryteren har en påbygd nullspenningsutløsning hvis magnet (6 c) over kontakter på mellomrelet (72) magnetiseres fra 200 volt,  $16\frac{2}{3}$  perioder (se avsnitt G 2). Nullspenningsutløsningen er forsynt med et hemverk, således at høyspenningsbryteren først utkobles ca. 2 sekunder etter at spenningen er uteblitt eller at mellomrelet (ved manglende manøverstrøm) har koblet ut.

I forbindelse med nullspenningsmagneten står en aksel forsynt med et anslag.

Ved magnetisert nullspenningsmagnet og innkoblet bryter hviler en flat fjær med sin ene kant mot dette anslag.

Dersom nullspenningsmagnetens spole blir strømløs, så ankeret faller ned, vrir dermed akselen seg, fjæren glir forbi anslaget og en arm som står i forbindelse med fjæren virker på trykkluftventilen «Ut» og kobler ut bryteren.

Ved bryteren i innkoblet stilling skal den flate fjær ligge an mot anslaget ca. 1.5 mm.

Når bryteren står i «Ut»-stilling, holdes nullspenningsmagnetens anker mekanisk løftet.

Ved innkobling kobler nullspenningsmagnetten ikke ut såfremt spolen får strøm innen tidshemmingen er utlopt.

Høyspenningsbryterens luftbeholder er over en påbygget tilbakeslagsventil og den tidligere omtalte kran for hjelpekompressor tilknyttet lokomotivets apparatluftbeholdere. Til kontroll av bryterbeholderens trykk er beholderen forsynt med trykkmåler og en minstetrykkventil (108). Synker luftrykket i bryterbeholderen, vil minstetrykkventilen (ved ca. 4,8 kg/cm<sup>2</sup>) koble høyspenningsbryteren ut. Først når trykket atter er brakt opp på ca. 5,7 kg/cm<sup>2</sup> kobler minstetrykkventilen om og muliggjør innkobling av høyspenningsbryteren fra bryter- og trykknapptavlen.

Høyspenningsbryteren må under ingen omstendighet forsøkes koblet inn eller ut uten at nevnte trykk er til stede. Er luftrykket i bryterbeholderen ikke tilstrekkelig til innkobling, må beholderen først pumpes opp fra hjelpekompressoren på samme måte som for strømavtaker. (For øvrig vises til «Forskrift for trykkluftbryter type D 24 K» E 35737).

Minstetrykkventilen er montert på beskyttelsesgitteret for høyspenningsbryteren og er beskyttet mot tilfeldig berøring ved en platekap sel.

**Hovedtransformatoren** (7) har en kontinuerlig ytelse av 765 kVA ved 295 volt for motorene og 40 kVA ved 200 volt for hjelpemaskinene. Dertil kommer i den kolde årstid 120 ampere for togoppvarming 958 volt.

Transformatoren kjøles med en i maskinrommet ved en yttervegg oppstilt kjøler som ventileres av en motordreven ventilator (39). Ventilasjonsluften suges inn gjennom sjalusier i lokomotivets sidevegg. Etter å ha passert kjøleren og ventilatoren strømmer luften gjennom kanaler i lokomotivrammen og derfra gjennom belger til de fire hovedmotorer. Oljesirkulasjonen gjennom transformator, oljerør og kjøler besørages av en sentrifugalpumpe drevet av en egen motor (34).



Transformatoren er forsynt med oljestandsglass, termometer, plugg for peiling av oljestand og lomme for innlegging av kontrolltermometer. På et av oljerørene er montert et kontaktmanometer for kontroll av oljesirkulasjonen. Ved oljeutløp og innløp til transformatorboksen er anbrakt 2 stk. 3" sluseventiler.

Videre er det i lokomotivets sidevegg anbrakt et lokk hvor man kan tre inn en slange for avtapping av transformatoroljen.

I transformatorbeholderen er det to sammenbygde transformatorer med helt adskilte viklinger.

Den ene vikling med klemme  $A_1$  og D kalles **regulerviklingen**. Den har følgende uttak:

$V_5$  958 volt og  $V_4$  758 volt for togoppvarming.  $V_3$  200 volt,  $V_2$  143 volt og  $V_1$  114 volt for hjelpemaskiner.

28 spenningsførende uttak  $B_{28}$ — $B_1$  og et O-uttak  $B_0$  som har forbindelse med kontakter på den høyspente **spenningsregulator** (9).

Transformatorens annen vikling kalles **hovedviklingen**. Normalt blir hovedviklingens uttak  $A_8$  tilkoblet regulerviklingen over en av spenningsregulatorens kontakter, uttaksklemmen  $A_3$  og den ene **gnistbryter** (10). Under regulering vil ved overgang fra et trin til det neste hovedviklingens uttak  $A_8$  et øyeblikk være tilkoblet regulerviklingen over uttaksklemme  $A_2$ , **dempemotstanden** (8) og den annen gnisbryter.

Den annen ende av hovedviklingen er forbundet til uttaksklemmen D og derfra over strømtransformator i jordledning til lokomotivets jordskinne.

Hovedviklingen har dessuten uttaket C for motorstrømmen. Hovedmotorene er under kjøring med strøm tilkoblet uttakene C og D og all regulering skjer ved at spenningen på hovedviklingen reguleres ved hjelp av spenningsregulatoren.

Motorspenningen står i et bestemt forhold til den spenning som tilføres fra regulerviklingen. Når f. eks. hovedviklingen tilføres en spenning på 15 000 volt, mellom uttakene  $A_8$  og D får man en spenning på 295 volt mellom uttakene C og D.

Motorspenningen kan reguleres i 28 trin. Det har i skiftetjeneste vist seg at trinene er svært små under start, idet et tungt tog ikke går i gang før spenningsregulatoren er gått opp flere trin. Det vil derfor bli foretatt en forandring som gir raskere start. Når denne er utført, kan motorspenningen reguleres i 24 trin.

Kjoretrin	Motorspenning	
	før forandring	etter forandring
1	18	18
2	28	38
3	38	59
4	48	80
5	59	100
6	70	110
7	80	120
8	90	130
9	100	141
10	110	151
.	,	,
.	,	,
24	254	295
.	,	—
.	,	—
28	295	—

**Spenningsregulatoren (9)** er anbrakt i et tilbygg på transformator-kassen, adskilt fra transformatorbeholderen ved spenningsregulatorens kontaktplate.

Spenningsregulatoren består av en kontaktplate med 29 kontakter og to kontaktringer samt av et ratt med to kontaktruller, en for hver kontaktring. Rattet beveges med tannhjul fra en driftsaksel montert på transformatorlokket og drevet av betjeningsmotoren (163) (omtalt i avsnitt H 19). Driftsakselen driver dessuten over nokkeskiver de to gnistbrytere (10) som er montert utvendig på transformator-kassen.

For hver hel omdreining av driftsakselen beveger rattet med kontaktanordning seg et trin. Den roterende kontaktanordning og de to gnistbrytere samarbeider således at strømkretsen alltid lukkes og åpnes av gnistbryterne. Disse er derfor forsynt med blåspole og utskiftbare gnistkontakter. Den ene gnistbryter er forbundet med dempemotstanden (8). Dempemotstanden er montert på isolatorer oppe på transformatorlokket og tåler bare kortvarig innkobling under overgang fra et trin til det neste.

#### D. Motorstrømkrets.

##### 1. Ved kjøring.

Fra hovedtransformatorens motoruttaksklemme C går motorstrømmen til 4-polet motorbryter (22), gjennom 4 sett kabler  $2 \times 185 \text{ mm}^2$  (ett sett for hver hovedmotor) og passerer strømttransformator for hovedmotor 1000/5 A (17) frem til motoromkoblerne.

4-polet motorbryter er anbragt på siden av transformatoren og består av fire adskilte bryterelementer som alle er forsynt med blåsespole og utskiftbare avbrenningskontakter. Hver av de fire bryterelementer fører strømmen til en av motorene. Bryterelementene er mekanisk sammenkoblet over en isolert aksel som drives av et stempel i en trykkluftsyylinder. Trykkluft påslippes med en magnettrykkluftventil anbragt på samme grunnplate som den 4-polte motorbryter.

Lokomotivet har 2 motoromkoblere (16), hver for 2 hovedmotorer, montert i maskinrommet og forbundet med hovedmotorene (18) ved kabler.

Motoromkoblerne har 3 stillinger:

Forover.

Bremsing.

Bakover.

Ved omkobling av kjøretretningen kobles hovedmotorenes feltvikling om i forhold til anker-, kompensasjons- og vendepolvikling, hvorved motorens dreieretning forandres.

Etter å ha passert motorenes feltviklinger føres strømmen fra hver motor tilbake til hovedtransformatorens uttak D, ledning 300.

De ledningsnummere som blir forbundet med hverandre over motoromkoblerne i disse forskjellige stillinger, fremgår av følgende tabell:

Motor	Forover	Bremsing	Bakover
1.	300—308	300—320	300—309
	302—311	308—321	302—311
	306—309—310	311—319a	306—308—310
2.	300—314	309—314	300—315
	303—317	315—323	303—317
	312—315—316	317—318	312—314—316
3.	300—326	323—326	300—327
	304—329	329—330	304—329
	324—327—328		324—326—328
4.	300—333	300—337	300—314
	305—336	327—336	305—336
	331—334—335	333—338	331—333—335
		334—339	

Motoromkobleren består av faststående kontaktfingre, og en gjennomgående aksel med kontaktsegmenter som drives av 4 stempler i trykkluftsyndre. Trykkluft påslippes med 3 magnettrykkluftventiler.

På den gjennomgående aksel sitter dessuten 1 kontaktvals med hjelpekontakter for manøverstrømledninger o. l.

Normalt fjernstyres motoromkobleren fra kjørekontrollerens omkoblingsvalse. Motoromkobleren kan dessuten betjenes for hånd med et håndtak som påsettes akselen. Skal en motor frakobles elektrisk, f. eks. på grunn av en feil i denne skjer dette ved å løfte de kontaktfingre som er forsynt med trekkhake fra kontaktsegmentene for vedkommende motor.

Trekkhaken kan trekkes tilbake og sperres over bæreren for kontaktfingeren hvorved kontaktfingeren hindres i å gi kontakt.

Betjening kan deretter normalt skje fra kjørekontrollerens omkoblingsvalse.

Togvekten må herunder om nødvendig reduseres så motorene ikke overbelastes.

Ved utkobling av en eller eventuelt flere motorer, må slirereleet (70) kortsluttes med bryter for slirerele (71), (se nærmere i avsnittet G 5).

Når en motor er elektrisk frakoblet kan man ikke bruke den elektriske bremsen.

**De 4 hovedmotorer (18)** er ved todelte glidelagre med pute-smøring opphengt på drivhjulakselen og på den annen side av motoren festet til boggien ved kraftige spiralfjærer. Tannhjuls-drevet er fastmontert på motorens koniske akseltapp på luftinntakssiden. Det store tannhjul er utført fjærende og består av et tannhjulnav som er fast innpresset på drivhjulakselen og tannkransen som er opplagret bevegelig i forhold til navet. Dreiemomentet overføres fra tannkransen til tannhjulnavet over innlagte fjærbufferne. På begge sider av fjærbufferne er anbragt skiver som samtidig danner føring for tannkransen.

Tannhjulene er beskyttet mot støv og forurensninger av tannhjulskapslen, som samtidig tjener som oljebeholder. Tannhjulskapslen er forsynt med oljeifyllingsrør og plugg for avtapping.

Motorens kjøling foregår ved hjelp av den motordrevne aksialventilator (39) som er oppstilt i maskinrommet. Kjøleluften suges inn gjennom transformatorens oljekjoler på lokomotivets sidevegg, passerer ventilatoren, ventilasjonskanalene i lokomotivrammen, belgene i overgangen mellom ramme og boggiene og blåses inn gjennom luftinntaksåpningen på motorens drevside. Kjøleluften presses gjennom motoren og blåses ut i fri luft gjennom lager-skjoldet på kommutatorsiden.

Hovedmotorene har følgende data:

Spenning: 268 V.

Varig ytelse: 166 kW, 720 A, 1160 omdr./min.

Timeytelse: 184 kW, 820 A, 1100 omdr./min.

Midlere startstrøm: Inntil 1150 A ved lav hastighet (til ca. 15 km/t.).

Maks. strømspiss under start 1300 A.

Ved den anordnede tannhjulomsetning 16/95 og ved en hjuldiameter 1000 mm, er lokomotivets tilsvarende kjørehastighet følgende:

Ved varig ytelse: 1160 ankeromdreininger — 39 km/t.

Ved timeytelse: 1100 ankeromdreininger — 37 km/t.

Hovedmotorene består av stator med innlagte viklinger, bærelagre og opphengingsbrakett for motoren, lagerskjold med rullelagre for ankeret, anker med innlagte viklinger, kommutator og konisk akseltapp.

Viklingene er:

Feltvikling med 2 tilkoblingskabler, merket E og F. Vendepolvikling med 2 tilkoblingskabler, merket G og H. Kompensasjonsvikling, innkoblet mellom vendepolvikling og ankervikling.

Ankervikling, hvis annen ende er ført ut ved en kabel og merket A.

De tre uttaksklemmer A, G og H er ført ut gjennom et kabeluttak som er sveiset til motoren på dennes drevside. De to uttakskabler E og F er ført ut gjennom siden av motorens luftinntaksåpning.

Når motoren skal tas ut av lokomotivet, må alle uttakskabler løses i motoren. De tre kabler A, G og H kan løses fra motortilknytningene når dekslet på siden av kabeluttaket er fjernet. Heretter løses skruene som fester pressplaten med gummidyllene til motoren, og de tre kabler med pressplate kan fjernes fra motoren.

De to tilknyttingskabler E og F kan løses når belgen som fører ventilasjonsluften fra lok.kassen til motoren er løftet opp, og kablene kan fjernes fra motoren etter at pressplaten er løsnet.

Motorene er sekspolte med 6 børsteholdere som hver har 3 kullbørster. Disses anleggsflate mot kommutatoren er  $12 \times 55$  mm, børstetrykk ca. 1.75 kg.

Parallellt til vendepolviklingen er det koblet en **vendepolmotstand** (19) på  $0.064 + 0.013 = 0.077$  ohm (når tilledninger medregnes 0.079 ohm). Timestrøm 238 A.

## 2. Ved elektrisk bremsing.

Bremsekoblingen av motorene kommer i stand ved at motoromkoblerne legges i stilling «Bremsing» ved hjelp av omkoblingsvalsen på kjørekontrolleren.

Når motoromkoblerne ligger i bremsestilling er motorankeret for motor 1, 2 og 3 tilkoblet de 3 **bremsemotstander** (20), hver på 0.38 ohm, 430 amp., som er plassert på lokomotivtaket, feltviklingen til motor 1, 2 og 3 er koblet i serie med ankeret til motor

4 over en **tilleggsmotstand** (21) på 0.05 ohm, 500 amp. Magnetiseres nå motor 4, vil denne arbeide som generator og magnetisere de 3 andre motorer. Disse vil herved også arbeide som generatorer. Den bremseeffekt som frembringes i motorene 1, 2 og 3, vil avgis fra bremsemotstandene som varme.

Den strøm som frembringes i motorene under bremsing er likestrøm og av denne grunn er vendepolmotstandene forsynt med et ekstra uttak som bare brukes under bremsing.

I tilledning 319 a—319 til bremsemotstanden for motor 1 er anbragt en shunt på 500 amp. 150 mV (63 a) som tilknyttes et **amperemeter** (63) i hvert førerrom, hvorved føreren kan kontrollere bremsestrømmene.

På lokomotivtaket over førerrom 1 er anbragt:

Vendepolmotstandene for motor 1 og 2.

Bremsemotstandene for motor 1 og 2.

Tilleggsmotstanden for magnetiseringskretsen.

På lokomotivtaket over førerrom 2 er anbragt:

Vendepolmotstandene for motor 3 og 4.

Bremsemotstanden for motor 3.

Alle motstandene er utført av bolget isabellinbånd opphengt på isolersneller av porselen og anbragt i jernrammer som er festet til lokomotivtaket med isolatorer.

Isabellinbåndet har en bredde av 40 mm og en tykkelse av 0.425 mm, med en motstand på 0.0295 ohm pr. meter, hvilket tilsvarende motstanden av en meter rheotambånd med bredde 40 mm og tykkelse 0.4 mm.

Motor 4 magnetiseres fra **akkumulatorbatteriet** for bremsing (60) og fra **bremseomformerens generator** (56) som når den er i drift, er koblet i parallell til batteriet. Spenningen over generatoren og batteriet er ca. 7 volt. Magnetiseringsstrømmen til feltviklingen til motor 4 tas ut over sikring for **bremseomformergenerator** (58) og **sikring for bremsebatteri** (60 a) og **innstillingsmotstanden** (60 b) som er anbragt i maskinrom, over kjørekontrollerens **bremsevalse** (152b) og motoromkobleren. Kjørekontrollerens bremsevalse er utstyrt med 22 bremsetrin. På bremsevalsens kontaktfingre er direkte påbygget motstander. Ved hjelp av disse motstander kan magnetiseringsstrømmen til hovedmotor 4 reguleres fra ca. 10 til ca. 120 ampere. Bremseomformerens generator skal normalt magnetisere hovedmotor 4 og lade bremsebatteriet. Bremseomformerens gene-

ator drives fra **bremseomformerens motor (55)** som er bygget sammen med generatoren til en enhet som er plassert i maskinrommet like over kompressoren.

For bremseomformerens er der anbragt en rekke apparater på vegg i maskinrom mot førerrom 2.

Innkobling og startning av bremseomformerens skjer ved hjelp av **bryter for bremseomformer** på bryter- og trykknapptavle (154) i førerbord. Når denne innkobles, magnetiseres spolen for **magnetiseringsbryter (54)**. Magnetiseringsbryteren kobler inn shuntviklingen på bremseomformerens generator. Shuntviklingen er koblet i serie med en **feltmotstand (56 a)** og spolen for den **enpolet startbryter (59)** som derved også kobles inn. Ankeret for bremseomformerens generator tilkobles herved bremsebatteriet. Tilkoblingen skjer over den enpolet startbryter og magnetiseringsbryteren. Tilbakeledningen fra generatoren til batteriets minuspol går over startmotstanden (57).

Bremseomformerens generator tilføres herved spenning fra bremsebatteriet og arbeider som motor. Etterhvert stiger bremseomformerens omdreiningstall og også generatorens ankerspenning. Spolen for den **topolette startbryter (53)** er tilkoblet ankeret. Når omdreiningstallet og dermed ankerspenningen for bremseomformerens er steget tilstrekkelig, kobles den topolette startbryter inn. Hermed blir bremseomformerens motor koblet inn og drives med vekselstrøm  $16\frac{2}{3}$  per. 200 volt over **sikringen for bremseomformerens motor (52)** på batteritavlen.

Samtidig med at den topolette startbryter kobler inn motoren, kortsluttes startmotstanden (57), og ankeret for bremseomformerens generator er dermed koblet rett til bremsebatteriet.

I begge førerrom er anbragt en **kontrollampe for bremseomformer (223)**. Denne kobles til 200 volt vekselstrøm straks bremseomformerens motor kobles inn og fortsetter å lyse så lenge motoren har spenning. Føreren kan dermed kontrollere at bremseomformerens er i gang.

Hvis bremseomformerens av en eller annen grunn stopper kan man allikevel benytte den elektriske bremse, idet magnetiseringsstrømmen for hovedmotor 4 nå leveres fra bremsebatteriet. Da

bremsebatteriets spenning er lavere enn generatorens spenning, kortsluttes en del av **innstillingsmotstanden** (60 b) ved en kontakt på magnetiseringsbryteren, når denne ligger i utkoblet stilling. Man kan der ved opprettholde full magnetisering av hovedmotor 4.

Bremsebatteriet lades fra bremseomformereren, og denne bør derfor alltid være i gang, selv når der ikke bremses. Spenningsforholdene mellom generator og batteri er valgt slik at overlading ikke finner sted.

Bremseomformerens motor er en enfaset induksjonsmotor med følgende data:

Varig ytelse: 0.95 kW ved ca. 975 omdreininger pr. min.

Timeytelse: 1.45 kW ved ca. 965 omdreininger pr. min.

Spenning: 200 volt, periodetall 16 $\frac{2}{3}$ .

Bremseomformerens generator er en likestrømkompond-generator med følgende data:

Varig ytelse: 0.55 kW, 80 ampere, ca. 6.9 volt.

Timeytelse: 1 kW, 150 ampere, ca. 6.5 volt.

Bremsebatteriet består av 5 celler med en kapasitet på 150 amperetimer ved 1 times utladning. Bremsebatteriet er plassert i maskinrommet.

### E. Hjelpemaskiner.

**Merknad:** Transformator for ventilatormotor og oljepumpemotor var besluttet oppsatt da denne beskrivelse ble utarbeidet og er derfor medtatt, selv om den ennå ikke var anskaffet.

Strøm til hjelpemaskiner og lokomotivets oppvarming uttas fra hovedtransformatorens uttak  $V_3$  (200 V),  $V_2$  (143 V) og  $V_1$  (114 V).

Hovedsikringer og vendere er samlet på **tavle** i maskinrom, montert på siden av hovedtransformatoren og dekket med plate-dører.

Den trepolte **vender for prøving** (30) som er montert nederst på tavlen, har 2 stillinger:

«Drift» er den normale stilling når lokomotivet er i drift.

«Prøving», i hvilken stilling hovedtransformatoren er frakoblet og prøvestrøm kan tilføres fra særskilt strømkilde.



Nederst på tavlen er anordnet 3 vingemuttere, en for hver av de 3 spenninger, hvor tilførselskabler tilkobles.

a. 200 volts strømkretser over hovedsikring (27).

1. **Bremseomformerens motor (55) og kontrollampe (223)** for denne får strøm over ledning 211 og sikring for bremseomformermotor (52), ledning 142, topolet startbryter (53), ledning 143, magnetiseringsbryter (54) og ledning 144. Forøvrig vises til avsnitt D 2.

2. **Kompressormotoren (35)** har sin egen sikring (31) på maskintavlen i førerrom 2. Sikringen er på 60 A, treg type.

Kompressormotoren er en enfaset seriemotor på 14 kW ved 210 V, 94 A, ca. 2500 omdr./min. Den tåler avvekslende 15 min. drift og 15 min. stillstand, og tåler således ikke varig innkobling. Kompressormotoren har rullelagre.

3. **Ovner i førerrom, kokeplater etc.**

Fra ledning 211 føres strøm til følgende sikringer (85) i førerrom 2:

Veggovn, høyre (87).

Veggovn, venstre (87).

Gulvovn (88).

Ovn i førerbord (89).

Oljearmer (91) og vindusvifte (44).

Fra ledning 211 over sikring (26) og ledning 210 føres strøm til følgende sikringer (85) i førerrom 1:

Veggovn, høyre (87).

Veggovn, venstre (87).

Gulvovn (88).

Ovn i førerbord (89).

Kokeplate (90) og vindusvifte (44).

4. **Transformator for forlampe (215)** 200—210—220/32 V, 250 VA, en for hver lampe, får over sikringene (204) og bryterne (205) strøm fra ledning 211 i førerrom 2 eller ledning 210 i førerrom 1.

5. **Voltmetre** for høyspenning (62) og høyspenningsbryterens **nullspenningsmagnet** (6 c) står tilknyttet 200 V, se nærmere avsnitt G.
  6. **Overspenningsavleder** (77) er anbragt i tavleskapet på hovedtransformatoren og knyttet mellom ledning 210 og 300. Den har spesielt til oppgave å beskytte voltmetrene mot ødeleggelser ved overspenninger.
- b. 143 volts og 114 volts strømkretser over hovedsikringene (28) og (29)
1. **Ventilormotoren** (39) igangsettes ved betjeningsbryteren (40) i førerbordet. Bryteren har stillingene 0,  $\frac{1}{2}$  og  $\frac{1}{1}$ . I  $\frac{1}{1}$  stilling går ventilormotoren med 143 eller 114 volt, avhengig av hvordan **venderen** (25) på transformatorens tavle er lagt. Strømmen innkobles med **ventilator-fjernbryter** (36- $\frac{1}{1}$ ).

I  $\frac{1}{2}$  stilling går ventilormotoren med 86 volt som uttas over **ventilatorfjernbryter** (36- $\frac{1}{2}$ ) fra sekundærsiden på en **autotransformator** 114/86 volt (24) som står stadig tilknyttet sikring (27).

Motor for ventilator er på 14 kW ved 210 V, 94 A, 2300 omdr./min. Ventilatoren yter ved samme omdreiningstall 5 m<sup>3</sup> luft pr. sek. ved 120 mm vannsøyletrykk. Ventilormotoren driver også ladegeneratoren, se avsnitt H.

2. **Oljepumpemotoren** (34) står over egen **sikring** (33) stadig tilknyttet 86 volts uttaket på den nevnte autotransformator (24) og starter derfor uten videre når lokomotivet blir satt under spenning. Motor for oljepumpe er ved hjelp av en elastisk kobling koblet direkte til oljepumpen.

Motoren har en ytelse på 1.1 kW ved 100 volt, 22 ampere og 2500 omdr./min.

Oljepumpen er en Sulzer sentrifugalpumpe på ca. 5 liter pr. sek. ved ca. 10 m vannsøyletrykk og ca. 2500 omdr./min. Pumpen har kulelagre med smørekopper for fettsmøring. På pumpehuset er anbragt en luftekran. Under akselens pakningsboks er anordnet en samlebeholder for spillolje.

## F. Togoppvarming.

Strøm til togoppvarming uttas fra hovedtransformatorens uttak  $V_4$  med ca. 758 V (ledning 202) eller  $V_5$  med ca. 958 V (ledning 201). Det kan uttas inntil 120 ampere for togoppvarmingen. På en tavle, montert på transformator-kassen, er anordnet en vender for togoppvarming (81). Med denne kan etter behov togoppvarmingen tilkobles 758 V eller 958 V. **Omkoblingen må først skje etter at lokomotivet er gjort spenningsløst, og foreskrevne sikkerhetsforanstaltninger er truffet.**

Fjernbryter for togoppvarming (82) som står på samme tavle, har trykkluftbetjening. Trykkluften påslippes ved en magnettrykkluftventil som fjernbetjenes fra betjeningsbryter (156) på lystavlene i førerrommene.

**Strømtransformator for togoppvarming 125/5 A (83)** er montert på en mindre tavle under den annen.

Fra strømtransformatoren fører isolerte kabler  $185 \text{ mm}^2$  tverrsnitt (ledning 203) til varmekoblinger og stikkere (84) i begge ender av lokomotivet.

## G. Instrumenter, strømtransformator-kretser.

### 1. Hastighetsmåler m. v.

Hastighetsmålere og trykkluftinstrumenter er omtalt i avsnittene A og B. Instrumenter for batteri samt stillingsviser for spenningsregulator omtales i avsnitt H.

### 2. Voltmeter, nullspenningsmagnet.

I hvert førerbord finnes et **voltmeter** for høyspenning (62) som får spenning når strømavtakeren er hevet mot spenningsførende ledning og høyspenningsbryteren er innkoblet. Voltmetrene har innvendig belyst skala 0—20 kW. I førerrom 2 er det egen sikring for voltmeter (61). I førerrom 1 er det en felles sikring for voltmeter og nullspenningsmagnet (61).

Strømkretsen for voltmetrene og høyspenningsbryterens nullspenningsmagnet begynner ved hovedtransformatorens uttak  $V_3$  for 200 volt, passerer sikring for **hjelpestrøm** (27),

vender for prøving (30) og enten ledning 211 til forannevnte sikring (61) i førerrom 2, eller ledning 211, sikring for hjelpestrøm til førerrom 1 (26) og ledning 210 til forannevnte sikring (61) i førerrom 1.

Høyspenningsbryterens nullspenningsmagnet (6c) (se avsnitt C) får spenning over forannevnte sikring (61) i førerrom 1, ledning 242, over kontakter på mellomrele for høyspenningsbryterens nullspenningsutløsning (72) og ledning 243.

Når mellomreleets betjeningsspole som er tilkoblet manoverstrømmen (32 V likestrøm) — står under spenning, er de nevnte kontakter lukket og nullspenningsmagneten får strøm. Nullspenningsmagneten kobler altså ut høyspenningsbryteren såvel når hjelpestrømmen — 200 V — som manoverstrømmen — 32 V — blir borte.

3. **Strømtransformator for høyspenning 75/5 A (5)** leverer over ledningene 130—101 strøm til overstrømrele for høyspenningskrets (66) i førerrom 2.
4. **Strømtransformator for jordledning 200/5 A (11)** leverer over ledningene 137—101 strøm til overstrømrele for jordledning (68) i førerrom 1.
5. **Hovedmotorenes strømtransformatorer 1000/5 A (17)** er montert på siden av hovedtransformatoren like under 4-polet motorbryter. Hver har tilkoblet et **amperemeter for hovedmotor (64)** med innvendig belyst skala 0—1/1.5 kA og et **overstrømrele for hovedmotor (67)**. Amperemetre og releer står for motor 1 og 3 i førerrom 1 og for motor 2 og 4 i førerrom 2.

Disse 4 strømtransformatorers kretser er forbundet med hverandre og dessuten koblet til et **slirerele (70)** over ledningene 101 og 128.

Dette er gjort på sådan måte at det ikke går noen strøm i slirereleets spole hvis alle hovedmotorer bruker nøyaktig like meget strøm. Hvis en hjulgang slirer, vil motorens strømforbruk bli mindre enn de andre motorens. Det vil da finne sted en strømutfjevning over slirereleets spole. Er strømutfjevningen større enn den innstilte verdi, virker releet og signal gis over ledning 13 eller 14 i det betjente førerrom.

Når slirereleet virker, slutter det også strømmen over ledning 31 til et i samme apparat innbygget hjelperele som beveger et heinverk (se avsnitt H 12). Når kontaktene etter ca. 0,5 sekunder lukker seg, parallellkobles en motstand på ca. 25 ohm til slirereleets spole.

Slirereleets kontakter vil åpne seg 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 128—101, anbrakt i hvert førerrom på maskintavlen under sliresignalet. Den kalles **bryter for sliresignal (71)**.

Når bryterhåndtaket står på «På» betyr det at sliresignalet er innkoblet når det står på «Av» at det er utkoblet.

Bryteren skal normalt være plombert i den ene «På»-stilling.

**Sliresignalet (160)** er en summer, montert på maskintavlene.

6. **Strømtransformator for togoppvarming 125/5 A (83)** leverer over ledningene 134—135—136—101 strøm til et **amperemeter for togoppvarming (65)** med skala 0—200 A, på lystavlene i begge førerrom, samt til **overstrømrele for togoppvarming (69)** i førerrom 2.

7. De under forannevnte punkter 3—6 omtalte releer er anbrakt slik:

I førerrom 1: overstrømrele M 1, M 3, jordledning, slirerele.

I førerrom 2: overstrømrele M 2, M 4, togoppvarming, høyspenning.

De er alle av ensartet bygning og har innstillbar utløsestrøm (for overstrømreleene mellom 4—10 A). Alle releer, unntatt slirereleet, har kontakter for utkobling av høyspenningsbryter og kontakter, som ved hjelp av **overstrømrelevarsel (161)** gir signal i det betjente førerrom om at et rele i det ubetjente rom har virket, se avsnitt H 12.

Overstrømrele for togoppvarming har dessuten et tredje sett kontakter og et innbygd hjelperle for samtidig utløsning av fjernbryter for togoppvarming, se avsnitt H 9.

Når et rele har virket, springer det på releet frem en rød knapp, for at man kan se hvorfra utkoblingen skrev seg. Knappen må ved første leilighet trykkes inn igjen av lokomotivføreren etter at releets frontglass er åpnet.

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

8. **Amperemeter for bremsestrøm (63)** er omtalt i avsnitt D 2.

## H. Manøverstrøm.

Likestrøm leveres fra et **akkumulatorbatteri** (47) som består av 27 alkaliske seller på 140 amperetimer ved 10 timers utladning. Batterispenningen, normalt 33 volt, kontrolleres på **voltmetret** (76).

Batteriet lades av ladegeneratoren (46) som er en likestrøms shuntgenerator for 1100—2400 omdr. pr. min. 32—38,5 V, 47—39 A. Magnetiseringsstrømmen varierer mellom 0,35—3 A.

Generatoren er anbragt i maskinrommet og er tilkoblet ventilatormotor ved hjelp av en elastisk kobling.

Ladningen reguleres av **lade- og lysregulatoren** (51) type Gl.

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 omkoblingsinnretning 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 parallellkoblingsbryter som sammenkobler generator og batteri så snart generatorspenningen overskrider batteriets hvilespenning. Omvendt kobles bryteren ut når batteriet leverer en liten tilbakestrøm til generatoren.

Forøvrig vises til særskilt beskrivelse E 36135.

Likestrøm uttas fra batteriet over **batterisikring** (48) 50 A, bare i +ledning, over topolet **batteribryter** (50), ÷-ledningen 84, som også er tilkoblet generatoren og lade- og lysregulatoren og 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 +ledningen 94 enten over **hovedsikring for manøverstrøm +** (141) 25 A treg og ledning 30 til førerrommenes maskintavler, eller over **sikring for spen-**

ningsregulator + (143) 25 A treg til betjeningsmotorens 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) 35 A** og ledning 84, eller over ledning 90, **sikring for spenningsregulator ÷ (144)** og ledning 84. Alle foran nevnte sikringer og apparater er plasert på **batteritavlen** i maskinrommet på vegg mot førerrom 2.

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

**Bare i førerrom 1:**

Sikring for hjelpekompressor (178) 20 A treg.

Sikring for høyspenningsbryterutløsning fra releer etc. (146) 6 A.

**I begge førerrom:**

Sikring for manøverstrøm (145) 10 A.

Sikring for kjørekontroller (151) 6 A.

Sikring for betjening av stømavtaker (150) 6 A.

Sikring for betjening av høyspenningsbryter (149) 6 A.

Sikring for diverse betjeningsstrøm (148) 6 A.

Sikring for sikkerhetsbremseapparat (147) 6 A.

**1. Hjelpekompressormotor.**

Motoren er en likestrøm-kompoundmotor, ca.  $\frac{1}{4}$  kW (33 % innkoblingsvarighet) ved 32 V, 1400 omdr./min. Hjelpekompressor aggregatet, som tjener til første gangs opp-pumping av strømvaktakere og høyspenningsbryterens luftbeholder (se avsnitt B 3) får sin strøm fra akkumulatorbatteriet over **sikring for hjelpekompressor (178)**, 20 A treg, på maskintavlen i førerrom 1. Med topolet **bryter for hjelpekompressor (179)**, som er montert på forveggen i førerrom 1, kobles hjelpekompressoren inn og ut. På trykkmåleren ved bryteren avleses hjelpeluftbeholderens trykk. Hjelpekompressoren har ingen trykkregulator. Man må derfor ved innkoblet hjelpekompressor gi nøye akt på trykkmåleren så trykket ikke overstiger 6 kg/cm<sup>2</sup>.

Strømkrets for hjelpekompressormotor:

30 — sikr. (178) — 33 — bryter (179) — 80 — motor (102) — 79 — bryter (179) — 20.

## 2. Bryter- og trykknappetavle.

På førerbordet i hvert førerrom er anbrakt en **bryter- og trykknappetavle** (154) utført låsbar med uttagbar nøkkel. Håndtakene på tavlen kan bare betjenes når denne er frigjort, og omvendt kan nøkkelen bare fjernes når samtlige håndtak er fastlåst i utkoblet stilling. Når førerrom byttes, må nøkkelen tas med til det nye førerrom. Til et lokomotiv hører bare **en sådan nøkkel**.

Håndtakene for tavlens brytere blir liggende i stilling når de blir betjent. Håndtakene for trykknappene går av seg selv tilbake til 0-stilling.

Fra **sikring for manøverstrøm** (145) fører en ledning (i førerrom 1, nr. 31, i førerrom 2, nr. 32) til bryter merket «Manøverstrøm», som under kjøring alltid må ligge inne. Herfra til maskintavlen, hvor manøverstrømmen forgrenes over følgende sikringer:

Sikring (151) 6 A for kjørekontroller.

Sikring (150) 6 A for betjening av strømvaktaker.

Sikring (149) 6 A for betjening av høyspenningsbryter.

Sikring (148) 6 A, for diverse betjeningsstrøm.

## 3. Betjening av strømvaktaker.

Strømvaktakeren betjenes normalt ved hjelp av trykknappen på bryter- og trykknappetavlen merket «Strømvaktaker». Denne har 2 stillinger «Strømvaktaker Opp» og «Strømvaktaker Ned». Betjeningen foregår ved å trykke håndtaket til siden og deretter etter et lite opphold igjen å slippe det, hvorpå det går tilbake i midtstilling.

Ved impuls «Opp» går manøverstrømmen over en hjelpekontakt på høyspenningsbryterens signalvalse (6 d), som er lukket når bryteren er utkoblet, til strømvaktakerventilens magnetpole for «Opp». Hjelpekontakten på høyspenningsbryteren forhindrer hevning av strømvaktakeren dersom bryteren skulle være blitt stående i innkoblet stilling.

Strømkrets for strømvaktaker «Opp»:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — manøverstrømbryter (154) — 34 eller



35 — sikr. (150) — 25 eller 50 — trykknapp «Opp» (154) — 21 — sperrekontakt høyspenningbryter (6 d) — 23 — strømavtakerventil (103) — 20

Ved impuls «Ned» føres manøverstrøm til strømavtakerventilens annen magnetpole og strømavtakeren senkes. Samtidig gir en ekstra kontakt på trykknappen strøm til ledning nr. 6 og høyspenningbryteren utkobles, hvis utkobling ikke er gjort på forhånd. Dette er en sikkerhetsforanstaltning for å forhindre at strømavtakeren bryter strømmen ved senking, hvorved kontaktledningen kan skades av lysbuen.

Strømkrets for strømavtaker «Ned»:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — manøverstrømbryter (154) — 34 eller 35 — sikr. (150) — 25 eller 50 — trykknapp «Ned» (154) — 22 — strømavtakerventil (103) — 20.

#### 4. Betjening av høyspenningbryter.

Høyspenningbryteren kobles ut og inn ved trykknappen merket «Høyspenningbryter». For å sikre at bryterens innkobling fullføres selv om håndtaket slippes for tidlig, er eldre høyspenningbryteres mekanisme forsynt med en ekstra kontakt som holdes lukket inntil innkoblingen er fullført.

Nyere høyspenningbrytere har ikke denne kontakt. For at høyspenningbryteren skal kunne kobles inn fra bryter- og trykknapptavlen, må følgende betingelser være oppfylt:

Manøverstrømmen må være koblet inn på bryter- og trykknapptavlen.

Begge ventilatorfjernbrytere må være koblet ut.

Spenningsregulatoren må stå på 0.

Trykket i høyspenningbryterens luftbeholder må være stort nok.

Strømkrets for høyspenningbryter «Inn»:

a) 30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — manøverstrømbryter (154) — 34 eller 35 — sikr. (149) — 26 eller 36 — trykknapp «Inn» (154) — 1 — hjelpekontroller i 0 (167 VI) — 3 — ventilatorfjernbrytere (36) — 4 — minstetrykventil (108) — 5 — høyspenningbryter «Inn» (6 a) — 20.

b) For eldre brytere dessuten:

30 — sikr. (146) — 8 — kontakt på høyspenningbryter (6 a) — 5 — høyspenningbryter «Inn» (6 a) — 20.

Høyspenningbryterens utkobling foregår ved å føre trykkknappen til «Ut». Manøverstrøm går over hjelpekontakt på høyspenningbryteren og til utkoblingsmagneten. Manøverstrømmen brytes av signalvalsen når bryteren er koblet ut.

Strømkrets for høyspenningbryter «Ut» fra tavle:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — manøverstrømbryter (154) — 34 eller 35 — sikr. (149) — 26 eller 36 — trykknapp «Ut» (154) — 6 — signalvals (6 d) — 7 — høyspenningbryter «Ut» (6 b) — 20.

Som for nevnt kobles høyspenningbryter eventuelt ut samtidig med at trykknapp for strømavtaker «Ned» betjenes. Strømlopet er:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — manøverstrømbryter (154) — 34 eller 35 — sikr. (150) — 25 eller 50 — trykknapp «Ned» (154) — 6 — signalvals (6 d) — 7 — høyspenningbryter «Ut» (6 b) — 20.

#### 5. Utløsestrømkretser for høyspenningbryter, uavhengige av spenningsregulatorens stilling og av bryter- og trykknapptavlen.

Sådan utløsning kan finne sted fra:

2 nødutkoblingstrykkknapper (181).

1 overstrømrele høyspenningskrets (66).

1 overstrømrele jordledning (68).

4 overstrømreleer hovedmoterer (67).

1 overstrømrele togoppvarming (69).

1 minstetrykkventil (108).

Nødutkoblingstrykknapp (181) finnes i begge førerrom på veggen ved hastighetsmåleren. Også den i det ubetjente førerrom kan brukes til å koble ut høyspenningbryteren med.

Overstrømreleer er omhandlet i avsnitt G.

Minstetrykkventil er omtalt i avsnitt C.

Strømkrets for alle disse utløsninger:

30 — sikr. (146) — 8 — forannevnte apparater — 6 — signalvals (6 d) — 7 — høyspenningbryter «Ut» (6 b) — 20.

#### 6. Utløsestrømkrets for høyspenningbryter, avhengig av spenningsregulatorens stilling, men uavhengig av bryter- og trykknapptavlen.

1 kontakt på hjelpekontroller (166) med hemverk (172).

Kontakt på hjelpekontroller (166) består av en kontaktanordning med et stilbart tids-hemverk (172). Kontakten er åpen på alle

spenningsregulatorens trin 0—28. Ved overgang fra ett trin til det neste vil kontakten lukke, hvis omkoblingen varer lengere tid enn det hemverket er innstilt på (ca. 3 sek.) og da løse ut høyspenningsbryteren. Dette er gjort for å beskytte dempemotstanden (8) mot overbelastning, hvis spenningsregulatoren skulle stoppe i en mellomstilling.

Strømkretsen er den samme som for kretsene under foranstående punkt 5.

## 7. Nullspenningsutløsning av høyspenningsbryter.

Hvis manøverstrømmen uteblir, f. eks. ved at en sikring smelter, vil høyspenningsbryteren ikke kunne få utløsestrøm. For å sikre seg at bryteren allikevel kobler ut, er det anordnet et mellomrele (72) i forbindelse med høyspenningsbryterens nullspenningsmagnet. Over mellomreleets kontakter — som er lukket når releet har strøm, — får nullspenningsspolen (6 c) strøm fra 200 V-uttaket på hovedtransformatoren, se nærmere i avsnitt C og G2. På samme måte kobler høyspenningsbryteren ut hvis vekselstrømspenningen uteblir.

Mellomreleet er anbrakt på maskintavlen i førerrom 1, under overstrømreleene.

Strømkrets for mellomreleets spole:

30 — sikr. (146) — 8 — mellomrele (72) — 20.

## 8. Kompressorbetjening.

Kompressorens inn- og utkobling skjer normalt automatisk etter trykket i hovedluftbeholderne ved hjelp av trykkregulatoren (107), som skal være innregulert på innkobling ved ca. 6,5 kg/cm<sup>2</sup> og utkobling ved ca. 8 kg/cm<sup>2</sup>. Manøverstrøm til fjernbryter for kompressormotor føres over sikring (148), trykkregulatorens kontakter og over betjeningsbryter merket «Kompressor» på bryter- og trykknapptavlen.

Føreren kan avbryte strømtilførselen til kompressorfjernbryteren med denne betjeningsbryter på bryter- og trykknapptavlen og derved stoppe kompressoren uavhengig av trykkregu-

latoren. Trykkregulatoren kan kortsluttes ved en bryter og manøvreringen foretas med betjeningsbryteren.

Strømkrets for kompressorfjernbryter:

30 — sikring (145) — 31 eller 32 — manøverstrømbryter (154) — 34 eller 35 — sikring (148) — 27 eller 37 — betjeningsbryter (154) — 11 — trykkregulator (107) — 12 — kompressorfjernbryter (32) — 20.

## 9. Betjening av togoppvarmingsfjernbryter.

Betjeningen av togoppvarmingsfjernbryter (82) skjer med betjeningsbryter (156), anbrakt på begge lystavler i førerrom. De to betjeningsbrytere har **felles håndtak** (157) som bare kan tas av i utkoblet stilling. Håndtaket tas med fra det ene førerrom til det annet og skal som sikkerhet mot innkobling av togoppvarmingsfjernbryterne utleveres til den som foretar til- eller frakoblingen av varmekoblingene. Manøverstrømmen til disse betjeningsbrytere er tatt ut etter manøverstrømbryter på bryter- og trykknapptavlen i førerbordet og er altså avhengig av at denne er innkoblet.

Fra betjeningsbryteren fører manøverstrømmen over kontakter på et i overstrømrele for togoppvarming innbygd hjelperele, til innkoblingsmagneten på togoppvarmingsfjernbryterens magnettrykkluftventil (104). Ved overbelastning eller kortslutning i togoppvarmingsledningen utkobles høyspenningsbryteren av overstrømreleet. Samtidig får hjelpereleet strøm, dets kontakt åpner og fjernbryter 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 innkobling av fjernbryter for togoppvarming skje.

Ved hjelp av **kontrollampe for togoppvarming** (158) som likeledes er anordnet på begge lystavler, skal en før til- eller frakobling av varmekoblingene foretas, forvise seg om at togoppvarmingsfjernbryteren virkelig er utkoblet. Kontrollampen settes under spenning ved å trykke på **trykknapp** (159) som får strøm over hjelpekontakter på togoppvarmingsbryteren når denne ligger utkoblet. Lyser lampen når det trykkes på knappen, har man sikkerhet for at togoppvarmingsfjernbryteren er utkoblet.

a) Strømkrets for betjening av togoppvarmingsfjernbryter:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — manøverstrømbryter (154) — 34 eller 35 — sikr. (148) — 27 eller 37 — betjeningsbryter (156) — 40 — kontakt som er lukket når hjelperele er stømløst (69) — 41 — fjernbryter (104) — 20.

b) Hjelperele går inn:

40 — kontakt som lukker når overstrømrele virker — hjelpeleets spole — 20.

c) Hjelperele fastholdes:

40 — kontakt på hjelpeleet — hjelpeleets spole — 20.

d) Kontrollampe:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — trykknapp (159) — lampe (158) — 43 — fjernbryter (82) — 20.

## 10. Betjening av bremseomformer.

Bremseomformeren startes ved å koble inn den nederste bryter på bryter- og trykknapptavle merket «Bremseomformer». Manøverstrømmen føres fra sikring (148) over bryteren på bryter- og trykknapptavle, gjennom ledning nr. 140 til en kontakt på høyspenningsbryterens signalvalse. Over denne føres manøverstrømmen gjennom ledning nr. 141 til spolen for magnetiseringsbryter for bremseomformer (54). Hermed startes bremseomformeren. (Se under avsnitt D 2).

Manøverstrømmen til spolen for magnetiseringsbryteren er ført over en hjelpekontakt på høyspenningsbryterens signalvalse. Denne hjelpekontakt er åpen når høyspenningsbryteren er utkoblet. Bare når høyspenningsbryteren er innkoblet kan man starte bremseomformeren. Man ville ellers koble inn bremseomformerens generator og starte aggregatet. Da der ikke er spenning på hjelpestrømkretsene, ville generatoren fortsette å løpe som motor og utlade bremsebatteriet. Når spenningen på kjøretråden blir borte, kobles høyspenningsbryteren ut og bremseomformeren kan ikke startes.

## 11. Betjening av ventilatorfjernbrytere.

Betjeningsvender for ventilatorfjernbryter (40) er anbragt på førerbordet og består av en pakkebryter med tre stillinger, 0,  $\frac{1}{2}$  og  $\frac{1}{1}$ . Bryteren betjenes med en nøkkel som er avtagbar bare i 0-stilling. Når man bytter førerrom, må nøkkelen tas ut og innsettes i betjeningsvenderen i det annet førerrom. På lokomotivet finnes bare en nøkkel.

Ventilatoren startes ved å stille betjeningsnøkkelen på  $\frac{1}{2}$ . Manøverstømmen føres over betjeningsvenderen, gjennom ledning 109 til en hjelpekontakt på fjernbryter  $\frac{1}{1}$  for ventilator. Fra denne hjelpekontakt føres strømmen til spolen for fjernbryter  $\frac{1}{2}$ , og denne fjernbryter kobles inn. Ventilatormotoren starter dermed og går med sakte fart.

Stilles betjeningsvenderens nøkkel på  $\frac{1}{1}$ , kobles fjernbryter  $\frac{1}{2}$  ut. Fjernbryter  $\frac{1}{1}$  kobles inn over ledning 110 fra betjeningsvenderen over hjelpekontakt på fjernbryter  $\frac{1}{2}$ . Ventilatormotoren går med større fart.

De to fjernbrytere for ventilatormotoren må ikke være innkoblet samtidig da man ellers kortslutter uttakene på transformatoren.

## 12. Slireseignal, overstrømrelevarsel.

Slireseleets virkemåte er omhandlet i avsnitt G5. Sliresignalet er en summer i hvert førerrom.

Strømkrets for slirereleets hjelperele:

30 — sikr. (145) — 31 — kontakt på slirerele (70) — hjelperele — 20.

Strømkrets for sliresignal:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — manøverstørbryter (154) — 34 eller 35 — sikr. (148) — 27 eller 37 — summer (160) — 14 eller 15 — kontakt på slirerele (70) — 20.

Overstrømrelevarsel (161) er en fallklaff som holdes oppe 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 overstrømrelevarsel (fallklaff):

Se strømkrets for sliresignalsummer til og med ledning 27 eller 37, videre: fallklaff (161) — 15 eller 16 — kontakt på de forskjellige overstrømreleer (66—69) — 20.

### 13. Ventilatorsignal.

I ventilatoren er innbygget en signalkontakt (175) som holdes åpen av luftstrømmen.

På oljesirkulasjonsanlegget for transformatorkjølingen finnes et kontaktmanometer, hvis kontakt (176) er åpen når sirkulasjonen går normalt.

Hvis en av disse kontakter lukker seg på grunn av uregelmessighet i ventilatorgangen eller oljesirkulasjonen, mens spenningsregulatoren står over 0-stillingen, varsler ringesignalene (162) i førerrømmene.

Stilles kjørekontrollerens omkoblingsvalse i bremsestilling, kortsluttes hjelpekontakt IX, og ventilatorsignal gis også under bremsing dersom ventilatormotoren eller oljesirkulasjonen stopper.

Strømkrets for signalene:

30 — sikr. (145) — 32 — ringeklokke (162) — 17 — kontakt (175 eller 176) — 24 — hjelpekontroller (167 IX) eller kjørekontrollerens omkoblingsvalse (152 c) — 20.

### 14. Kontrollampe for bremsing.

Kontrollampe for bremsing (155) er montert på førerbordet og lyser når begge motoromkoblere ligger i bremsestilling og motorbryteren ligger ute.

Strømkrets for kontrollampe:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — lampe (155) — 44 — motoromkobler 1—2 (16) — 45 — motoromkobler 3—4 (16) — 66 — motorbryter (22) — 20.

### 15. Kjørekontroller.

Kjørekontrollerne (152) består av en omkoblingsvalse (152 c) og en kjøre- og bremsevalse (152 a og b). Omkoblingsvalsen har stillingene «Bakover», «0», «Forover» og «Bremsing». Omkoblingshåndtaket er avtagbart i 0-stilling og medtas ved bytting av førerrom. Til hvert lokomotiv hører således bare ett omkoblings-

håndtak for kjørekontrollerne. Kjøre- og bremsevalsen har 0-stilling, en stilling merket »Ned», en nøytralstilling merket \*, en stilling «Opp» samt 22 bremsestillinger. Mellom valsene er det vanlig mekanisk sperring.

Kjørekontrollernes håndtak har en trykknapp.

Manøverstrøm til kjørekontroller:

30 — sikr. (145) — 31 eller 32 — manøverstrømbryter (154) — 34 eller 35 — sikr. (151) — 29 eller 39.

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

## 16. Betjening av sikkerhetsbremseapparat med kontrollampe.

Idet trykknappen på kjørekontrollerhåndtaket (152) trykkes ned, lyser **kontrollampe for sikkerhetsbremseapparat** (222), i førerbordet. Når kjørekontrollerens omkoblingshåndtak er lagt i stilling «Bremsing», «Forover» eller «Bakover» og trykknappen er nedtrykt, går strømmen over dennes kontakter, over kontakter på omkoblingsvalsen gjennom en særskilt **sikring for sikkerhetsbremseapparat** (147), 6 A, til apparatets spole med **motstanden** (174).

Sikkerhetsbremseapparatet virker når det blir strømløst og vil altså virke når trykknappen slippes, men først etter en kjørt lengde på ca. 70 m. Trykknappen på kjørekontrollerhåndtaket kan dog slippes dersom kjøre- og bremsevalsen står i 0-stilling eller i bremsestilling, hvis man samtidig trykker ned trykknappen på bremseventilhåndtaket (153). Sikkerhetsbremseapparatet er plasert i maskinrommet og drives fra ett av drivhjulene.

a) Strømkrets for sikkerhetsbremseapparat:

29 eller 39 — kjørekontroller (152 a) og trykknapp — 46 eller 48 — omkoblingsvalse (152 c) — 28 eller 38 — sikring (147) — 18 — sikkerhetsbremseapparat (132) — 19 — motstand (174) — 20.

b) Strømkrets for kontrollampe. Som ovenfor til ledning 18 deretter: kontrollampe (222) — 20.

c) Felles for begge, når kjørekontroller står i 0, også:

29 eller 39 — trykknapp på bremseventil (153) — 47 eller 49 — kjørekontroller (152 a) — 46 eller 48 og videre som ovenfor.



## 17. Betjening av motoromkoblere.

Motoromkoblernes stilling under kjøring «Forover», «Bremsing» eller «Bakover» er bestemt av omkoblingsvalsens stilling. Stilles f. eks. omkoblingsvalsen i førerrom 1 på «Forover» vil tilsvarende magnettrykkluftventil på begge motoromkoblere få strøm. Motoromkoblerne går i stilling og betjeningsstrømmen brytes deretter av hjelpekontaktene på motoromkoblerne. På tilsvarende måte betjenes motoromkoblerne i stilling «Bakover» og «Bremsing».

Hovedkontaktene må kun koble strømløst da kontaktene ellers ødelegges. All betjeningsstrøm for motoromkoblerne er derfor ført over kontakter som bare er lukket når motorbryteren er utkoblet.

a) Strømkrets for motoromkobler til «Bakover»:

29 eller 39 — omkoblingsvalse (152 c) — 74 — motoromkobler (16)  
— 75 eller 78 — magnettrykkluftventil (106) — 66 — motorbryter (22)  
— 20.

b) Strømkrets for motoromkobler til «Forover»:

29 eller 39 — omkoblingsvalse (152 c) — 73 — motoromkobler (16)  
— 76 eller 77 — som ovenfor.

c) Strømkrets for motoromkobler til «Bremsing»:

29 eller 39 — omkoblingsvalse (152 c) — 65 — motoromkobler (16)  
— 69 eller 70 — som ovenfor.

## 18. Betjening av motorbryter.

Idet kjøre- og bremsevalsen med nedtrykt knapp beveges fra 0-stillingen til stjernestillingen, går motorbryteren (22) inn. Betingelsen herfor er forøvrig at begge motoromkoblere har inn tatt riktig stilling «Forover» eller «Bakover», at spenningsregulatoren står i 0-stilling og at luftbremsen er løst, så automatisk manøverstømbryter gir kontakt.

Strømkrets for innkobling av motorbryter:

29 eller 39 — kjørevalse og knapp (152 a) — 51 eller 54 — omkoblingsvalse (152 c) — 52 eller 53 — motoromkobler 1—2 (16) — 55 eller 56 — motoromkobler 3—4 (16) — 115 — hjelpekontroller (167 VII) — 116 — aut. manøverstømbryter (126) — 117 — motorbryter (22) — 20.

Etter innkobling forbindes 115—116 også over kontakter på motorbryteren selv.

### 19. Spenningsregulatorens betjeningsapparater.

Betjeningsmotoren (163) for spenningsregulatoren (9) står oppe på hovedtransformatoren. Over en tannhjulveksling med 12 og 118 tenner driver motoren den gjennomgående driftsakselen. En friksjonskobling er innbygget i det store tannhjulet mellom tannkrans og nav. Den lange driftsakselen går på midten gjennom et oppbygg over spenningsregulatoren. I dette oppbygget sitter det på driftsakselen:

- a) et tannhjul som ved hjelp av et annet tannhjul av egenartet utseende driver spenningsregulatorens kontaktratt rykkvis fra trin til trin.
- b) en eksenterdrivanordning som driver en rørformet aksel utenpå driftsakselen på høyre side av oppbygget (sett fra regulatorsiden). Mens driftsakselen gjør en omdreining for hvert reguleringstrin, gjør den rørformede akselen (akkurat som spenningsregulatorens kontaktratt)  $1/30$  del av en omdreining for hvert trin.

Til høyre for oppbygget sitter det en rekke nokkeskiver for hjelpekontroller (167) fast på rørakselen og til venstre for oppbygget en rekke nokkeskiver for hjelpekontroller (166) fast på driftsakselen. Nokkeskivene sørger for at de tilhørende kontakter åpnes og lukkes i en bestemt rekkefølge.

I flukt med nokkeskivene for hjelpekontrollen (166) sitter ytterligere 5 nokkeskiver løst utenpå driftsakselen. To av disse (169) beveges av «Opp»-magneten for sperremekanismen (168) og to (170) av «Ned»-magneten.

Med et uttrekkbart håndtak for håndbetjening kan nokkeskiven (171) beveges og sperrehakene (168) løftes så sperrehjulet blir fritt. At nokkeskivene (169) og (170) samtidig beveges er uten betydning.

I beskrivelsen betegnes nokkebryterne for sperremekanisme, håndbetjening og hjelpekontroller til venstre med bokstavene A—M, og for hjelpekontroller til høyre med romertall I—IX.

En mekanisk overføringsanordning til begge førerrom er koblet til driftsakselens ender. Med denne drives en stillingsviser (73) i hvert førerbord. Stillingsviserinstrumentet har innvendig

belyst skala og viser det trin spenningsregulatoren til enhver tid står på. Med samme overføringsanordning og et sveivarrangement (177) kan spenningsregulatoren om nødvendig håndbetjenes fra førerrommene, se nærmere i instruksene.

**Betjeningsmotoren** (163) er en likestrøms seriemotor med 2 adskilte feltviklinger, en for opp- og en for nedregulering.

Dens omdreiningretning, som er avgjørende for opp- eller nedregulering av spenningsregulatoren, bestemmes av stillingen av omkoblingsreleet (173). Dette rele kan bare innta stillingene «Opp» eller «Ned».

Betjeningsmotorens gang bestemmes for øvrig av **sperremekanismen** med kontakter (168, 169, 170). Når sperremekanismens «Opp»- eller «Ned»-spole er magnetisert, er sperreklinken løftet og kontakt for betjeningsmotorens strømtilførsel lukket.

Bli spolen strømløs, faller sperreklinken ned mot sperrehjulet. Så lenge klinken glir mot den høye delen av sperrehjulet, hender intet, men når klinken glir ned på den lave del av omkretsen, blir de tilhørende nokkeskiver beveget til nullstillingen. Motoren stopper når klinken slår an i sperrehjulet, se neste tre avsnitt.

## Hjelpkontrollerens kontakter.

(Som nevnt i avsnitt C foregår spenningsreguleringen i 28 trin, men skal forandres til 24 trin. I rubrikken «bryter lukket» gjelder tall i (\*) etter forandringen).

Nokke	Nokke beveges	Bryter lukket når nokke (i)	Ledning nr.	I serie med	Vedro:er
169 A	avsp.mek.«Opp»	forskjøvet	100,108	V	betjeningsmotor, drift Opp
169 B	—»—	fri	97,96	G	betjeningsmotor, bremsing Opp
170 C	avsp.mek.«Ned»	forskjøvet	104,105	IV	betjeningsmotor, drift Ned
170 D	—»—	fri	106,107	J	betjeningsmotor, bremsing Ned
171 E	for hånd	still. Drift	90,91		håndbetjening
166 F	1 omdr. pr. trin	mellomstill.	100,103		forbikobling av A, V
166 G	—»—	mell. og full st.	97,98	B	betjeningsmotor, bremsing Opp
166 H	—»—	mellomstill.	104,98		forbikobling av C, IV
166 J	—»—	mell. og full st.	107,103	D	betjeningsmotor, bremsing Ned
166 K	—»—	mellomstill.	8,6	(hemverk)	utløsning ved stopp i mennomstilling
166 L	—»—	full still.	58,59	III	omkoblingsrele Opp
166 M	—»—	full still.	63,64	II	omkoblingsrele Ned
167 II	<sup>1</sup> / <sub>30</sub> omdr. pr. trin	1—28 (24*)	63,62	(M)	omkoblingsrele og sperremekanisme Ned
167 III	—»—	0—27 (23*)	58,72	(L)	omkoblingsrele og sperremekanisme Opp
167 IV	—»—	1—28 (24*)	98,105	C	betjeningsmotor, drift Ned
167 V	—»—	0—27 (23*)	108,103	A	betjeningsmotor, drift Opp
167 VI	—»—	0	1,3		høyspenningsbryter Inn
167 VII	—»—	0	116,115		motorbryter Inn
167 IX	—»—	1—28 (24*)	20,24		ventilatorsignal

## 20. Betjening av kjørekontroller under oppregulering.

Spenningsregulatorer (9) fjernstyres idet man ved hjelp av kjørekontrolleren manøvrerer omkoblingsreleet (173) og hjelpekontrollerens sperremekanisme (168—170). (Strøm til betjeningsmotoren selv ledes ikke over kjørekontrolleren, se avsnitt H 22). Etter at kjørekontrollerens omkoblingsvalse er satt i stilling «Forover» eller «Bakover» hvorved motoromkoblerne legges i tilsvarende stilling, kan kjøre- og bremsevalsen betjenes for kjøring. Med trykknappen nedtrykt svinges valsen i stilling «Ned», hvorved den 4-polete motorbryter som før omtalt går inn, derpå i nøytralstillingen \* hvor valsen holdes i stilling av en fjær.

Betjening av spenningsregulatoren foregår ved å dreie valsen i stilling «Opp» eller «Ned». Så lenge valsen holdes i en av disse stillinger, fortsetter spenningsregulatoren å gå oppover mot trin 28 (24\*) eller nedover mot trin 0. Slippes kjørevalsens håndtak, går valsen ved en fjær tilbake i nøytralstillingen og spenningsregulatoren stopper på nærmeste fulle trin. Spenningsregulatoren kan også reguleres trinvis ved å gi korte støt «Opp» eller «Ned» med kjørevalsen.

Når kjørevalsen svinges i stilling «Opp», går manøverstrømmen over kontakter på ventilatorfjerbryterne, over kontakt på motorbryter og over kontakt på spenningsregulatorens hjelpekontroller (167). Så deler manøverstrømmen seg i to grener. Den ene fører til sperremekanismen (168). Dennes ene spole får strøm og sperrehaken løftes, hvorved hjelpekontrollen frigjøres for bevegelse oppover. Samtidig betjener magneten nokkeskive for oppregulering (169) på hjelpekontrolleren.

Den annen gren fører over kontakt på spenningsregulatorens hjelpekontroller (166) til omkoblingsreleet (173) på batteritavlen. Dettets magnetpole for oppregulering får strøm og releet kobler om i stilling for oppregulering. Returstrømmen fra sperremekanismens og omkoblingsreleets spoler går over bryter for håndbetjening (171) på hjelpekontrolleren, til batteriets og lysgeneratorens minuspoler over sikring (144). Bryteren er normalt innkoblet. Trekkes bryterens håndtak ut (se avsnitt H 19) avbrytes manøverstrømmen for sperremagnetpolene og omkoblingsreleets spoler, samti-

dig frigjøres den mekaniske sperremekanisme. Dette må gjøres hvis spenningsregulatoren skal betjenes for hånden fra ett av førerrømmene.

Manøverstrømmen til sperremekanismen og omkoblingsreleet avbrytes ved å svinge kjørekontrollerens kjørevalse tilbake til nøytralstillingen \*. Når strømtilførselen til sperremekanismens spole avbrytes fra kjørevalsen (eller fra hjelpekontrolleren etter at trin 27 (23\*) er passert) glir sperrehaken på sperrehjulets omkrets til betjeningsmotoren stopper.

Omkoblingsreleets spoler har ikke strøm hele tiden, men får kun en strømpuls hver gang spenningsregulatoren passerer et trin. Omkoblingsreleet blir liggende i stilling «Opp» inntil dets andre spole for nedregulering settes under strøm.

a) Strømkrets for omkoblingsrele i stilling «Opp»:

29 eller 39 — kontroller «Opp» (152 a) — 112 — ventilatorfjernbryter (36) — 71 — motorbryter (22) — 72 — hjelpekontroller (167 III) — 58 — hjelpekontroller (166 L) — 59 — omkoblingsrele «Opp» (173) — 91 — hjelpekontroller (171 E) — 90 — sikr. (144) — 84.

b) Strømkrets for sperremekanismens «Opp»-spole avviker fra foregående krets bare derved at den del som befinner seg mellom ledningen 58 og 91 erstattes av: 58 — sperremekanismens «Opp»-spole (168) — 91.

## 21. Betjening av kjørekontroller under nedregulering.

Når kjørekontrollerens kjørevalse svinges på «Ned» magnetiseres omkoblingsreleets og sperremagnetens «Ned»-spoler, således at betjeningsmotoren starter og trekker spenningsregulatoren nedover. Settes kjørevalsen i 0-stilling eller slippes knappen, faller motorbryteren ut og spenningsregulatoren går ned.

a) Strømkrets for omkoblingsrele stilling «Ned», når kjørekontroller settes på «Ned» eller «0»:

29 eller 39 — kontroller «Ned» (152 a) — 60 eller 61 — omkoblingsvalse (152 c) — 62 — hjelpekontroller (167 II) — 63 — hjelpekontroller (166 M) — 64 — omkoblingsrele «Ned» (173) — 91 — hjelpekontroller (171 E) — 90 — sikr. (144) — 84.

b) Strømkrets for sperremekanismens «Ned»-spole avviker fra foregående krets bare derved at den del som befinner seg mellom ledningen 63 og 91 erstattes av: 63 — sperremekanismens «Ned»-spole (168) — 91.

c) Strømkrets for omkoblingsrele og sperremekanisme i stilling «Ned», når motorbryter er falt ut:

29 eller 39 — omkoblingsvals (152 c) — 111 — motorbryter (22) — 62 — videre som ovenfor under a) og b).

## 22. Betjeningsmotorens strømkrets.

Betjeningsmotoren for spenningsregulator (163), se avsnitt H 19, får sin strøm direkte fra batteriet over batteribryteren (50), sikringer for spenningsregulator (143) og (144) 25 A treg, og over bryter med termisk utløser (165).

Den topolete batteribryter, sikringene (143) og (144) samt bryter med termisk utløser er anbrakt på batteritavlen i maskinrommet. Bryter med termisk utløser kobler ut ved overbelastning av betjeningsmotoren og må legges inn for hånden.

Betjeningsmotorens dreieretning — opp eller ned — bestemmes av omkoblingsreleets stilling, mens inn- og utkobling samt avbremsing besørjes av nokkeskivene (169-opp) og (170-ned) betjent av sperremekanismen (168) som tidligere omtalt.

Spenningsregulatorens hastighet kan innstilles ved hjelp av motstand for betjeningsmotor (164), som er montert på spenningsregulatoren og har 3 motstandstrin 1,4, 1,6 og 1,8 ohm. Koblingstiden skal være ca.  $\frac{3}{4}$  sek. pr. trin.

a) Strømkrets for betjeningsmotor under oppregulering:

94 — sikr. (143) — 89 — termisk bryter (165) — 92 — omkoblingsrele (173) — 100 — hjelpekontroller (169 A) — 108 — hjelpekontroller (167 V) — 103 — betjeningsmotorens feltvikling for «Opp» og ankervikling (163) med parallellkoblet motstand (164) — 91 — bryter for håndbetjening (171 E) — 90 — sikring (144) — 84.

Kontaktene (169 A) og (167 V) er forbikoblet i første del av alle mellomstillinger slik:

100 — hjelpekontroller (166 F) — 103.

Derved kan betjeningsmotoren trekke frem til nærmeste stilling, selv om kontakt (169 A) bryter.

b) Strømkrets for elektrisk avbremsing av betjeningsmotor etter oppregulering:

91 — motstand (180) — 99 — omkoblingsrele (173) — 96 — hjelpekontroller (169 B) lukker når sperrelinken glir ned på den lave del av sperrehjulet — 97 — hjelpekontroller (166 G) — 98 — betjeningsmotorens feltvikling for «Ned» og ankervikling (163) med parallellkoblet motstand (164) — 91.

Betjeningsmotoren trekker inntil (166 F) åpner, og bremses når (166 G) i neste øyeblikk lukker.

- c) Strømkrets for betjeningsmotor under nedregulering avviker fra foregående under a) nevnte krets bare på stykket fra omkoblingsrele til betjeningsmotor:

92 — omkoblingsrele (173) — 104 — hjelpekontroller (170 C) — 105 — hjelpekontroller (167 IV) — 98 — betjeningsmotorens feltvikling for «Ned» osv

Kontaktene (170 C) og (167 IV) er forbikoblet i første del av alle mellomstillinger slik:

104 — hjelpekontroller (166 H) — 98.

- d) Strømkrets for elektrisk avbremsing av betjeningsmotor etter nedregulering:

91 — motstand (180) — omkoblingsrele (173) — 106 — hjelpekontroller (170 D) lukker når sperreklinken glir ned på den lave del av sperrehjulet — 107 — hjelpekontroller (166 J) — 103 — betjeningsmotorens feltvikling for «Opp» og ankervikling (163) med parallellkoblet motstand (164) — 91.

Betjeningsmotoren trekker inntil (166 H) åpner, og bremses når (166 J) i neste øyeblikk lukker.

## J. Lys.

Belysningen skjer med 32 V likestrøm som leveres av akkumulatorbatteriet (47) i samarbeid med lysgeneratoren (46) og lade- og lysregulator (51), se i avsnitt H.

Lysstrømmen uttas fra klemme + L på regulatoren over **hovedsikring for lys** + (201) på 15 A til ledning 171. Dessuten har lyskretsens ÷ ledning nr. 20 en **hovedsikring** (142) på 35 A (felles med manøverstrømkretsen). Begge disse sikringer er montert på batteritavlen i maskinrommet.

Alle øvrige sikringer og alle brytere for de forskjellige lyskretser er for hvert førerom 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), 6 A, på lystavlene, se avsnitt E 4. Lystransformatorene er montert en i hvert førerbord.

På forskjellige steder i førerromene, maskinrommet og utven-



dig under plattformen finnes stikkontakter (213) for håndlamper.

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

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

---

## II. Instruks for behandling og vedlikehold for førerpersonalet.

### A. Overtakelse av lokomotivet.

Før tiltredelse av tur er lokomotivpersonalet forpliktet til å visitere lokomotivet. Spesielt framheves:

#### Strømvaktaker.

Det undersøkes så godt som mulig, uten å komme i nærheten av de spenningsførende deler, om takinstallasjon og strømvaktakers kontaktstykker, fjærer, isolatorer og de øvrige deler er i orden. Likeså kontrolleres etter at strømvaktaker er hevet at den 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 utkoblet og ikke har synlige mangler.

#### 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 0, håndsvive skal være avtatt og begge koblingssplintene for håndmanøvrering skal være tatt ut av kjedehjulet (tilgjengelig gjennom en liten luke på bakveggen

i begge førerrom oppe under taket). Det kontrolleres at bryter for håndbetjening (171 E) på hjelpekontrolleren står i stilling for motor-drift (håndtaket skjøvet helt inn).

#### Hovedmotorene.

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

#### Motoromkoblerne.

Man kontrollerer at kontaktfingrene ligger godt an mot kontaktsegmentene. Bare når en motor må utkobles, skal kontaktfingrene trekkes fra kontaktsegmentene ved hjelp av trekkhakene.

#### Overstrømreleer.

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

#### Det må videre kontrolleres:

- at alle sikringer er ordentlig tilskrudd,
- at alle gittere er lukket,
- at sandkassene er fylt  $\frac{3}{4}$  fulle,
- at verktøy, jordingstenger og annet tilbehør samt reserve-materiell er for hånden,
- at skapdører er lukket,
- at sjalusien som ventilasjonsluften suges inn gjennom, er åpen.  
Under regn- og snøvær kan den lukkes halvt igjen hvis dette er gunstigere for å unngå å trekke inn fuktighet,
- 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. Lokomotivets kobling med toget.

Det vises til trykk 413 angående kobling av togoppvarmingskabler og sikkerhetssirkulære nr. 3 (spesielt punkt 6—8) angående kobling av bremsenes slangekoblinger.

### C. Lokomotivets igangsetting.

Etter at lokomotivføreren har forvissnet seg om at alt er i orden, innkobles batteribryteren (50) og bryter med termisk utløser (165) (hvis denne er ute) på batteritavlen. Lamper innkobles så batteriet får en belastning av ca. 5 ampere, hvoretter batterispenningen avleses, (skal være minst 30 volt).

Etter å ha kontrollert at strømvaktakerens stengekran på bakveggen i førerrom 1 står i stilling «Ned», åpnes stengekranene for hovedluftbeholderne og for apparatluftbeholderne og beholdertrykkene kontrolleres på trykkmålerne i førerrommet.

De løse betjeningshåndtak settes på i følgende rekkefølge:

Nøkkel for bryter- og trykknapptavle,  
håndtak for betjeningsvender for ventilatormotor,  
betjeningshåndtak for bremseventilene,  
omkoblingshåndtak for kjørekontrolleren.

På bryter- og trykknapptavlen innkobles bryteren merket: «Manøverstrøm».

- a) Det kontrolleres at minstetrykkventilens kontaktbro står i ytterstilling. Er dette i orden og dessuten lufttrykket på apparatbeholderen stort nok, stilles strømvaktakerens stengekran i stilling «Opp», hvoretter strømvaktakeren heves fra bryter- og trykknapptavlen.

Så snart strømvaktakeren er helt oppe, innkobles høyspenningsbryteren fra bryter- og trykknapptavlen ved å bringe betjeningsbryteren på «Inn». Spenningen kontrolleres på voltmetret.

Derpå kobles straks kompressoren inn fra bryter- og trykknapptavlen og det kontrolleres at trykkregulatoren kobler denne ut ved riktig trykk  $8 \text{ kg/cm}^2$  i hovedluftbeholderne. Trykket i apparatluftbeholderne skal være  $6 \text{ kg/cm}^2$ .

Idet høyspenningsbryteren kobles inn, vil oljepumpens motor tilføres spenning og man kontrollerer at den starter.

- b) Er høyspenningsbryterens trykk for lavt, må dette først pumpes opp med hjelpekompressoren.

Denne må også benyttes dersom apparatluftbeholderens trykk er for lavt til å heve strømvaktakeren.

Treveiskranen for strømvaktaker og høyspenningsbryter stilles på «Hjelpekompressor». Strømvaktakerventilen bringes i stilling «Ned» med håndtaket på bryter- og trykknapptavlen. Hjelpekompressoren startes (starten lettes ved at tappekran for hjelpekompressorens oljeutskiller holdes åpen under starten). Trykket i høyspenningsbryterens beholder oppumpes til minstetrykkventilen går i ytterstilling (over  $5,7 \text{ kg/cm}^2$ ). Samtidig vil trykket på hjelpeluftbeholderen være oppumpet.

Strømvaktakeren heves, deretter kobles høyspenningsbryter og kompressor inn med håndtakene på bryter- og trykknapptavlen.

Når et trykk av  $6 \text{ kg/cm}^2$  er nådd, stilles treveiskranen for strømvaktaker og høyspenningsbryter i stilling «Apparatledning».

Hjelpekompressoren stoppes.

- c) Hvis hjelpekompressoren ikke kan brukes på grunn av dårlig ladd batteri eller andre årsaker, kan trykkluft eventuelt tilføres fra et annet lokomotiv gjennom bremsleidingen. Mekanisk kobbel og bremsleiding kobles mellom lokomotivene. En førerbremseventil på begge lokomotiver stilles i løse- og ladestilling inntil minstetrykkventilen på det lokomotiv som tilføres trykkluft, går over  $5,7 \text{ kg/cm}^2$ . Strømvaktaker heves og høyspenningsbryter og kompressor kobles inn på vanlig måte. Overtrykket på bremsesystemet blåses ned igjen og lokomotivene kobles fra hverandre. Står et av lokomotivene foran et tog, må koblingskranene mellom lokomotiv og første vogn være stengt mens trykkluftoverføringen finner sted.

Skal oppvarming benyttes i toget, eller dette har vogner som trenger strøm til andre formål såsom likerettere for lys, må togoppvarmingsfjernbryteren innkobles med betjeningsbryteren på lystavlen. Varmestrømmen kontrolleres på amperemetret på tavlen i førerrommet og må ikke overskride 120 A.

Lys og varme på lokomotivet innkobles etter behov.

Ventilatoraggregatet startes med betjeningsvenderen som først stilles på  $\frac{1}{2}$  og dernest — etter at ventilatormotoren er kommet i gang — på  $\frac{1}{1}$ . Ventilatoraggregatet og oljepumpen må under belastning alltid være i gang.

Når den tilkoblede togvekt på **Flåms- og Hardangerbana** under kjøring i stigning er over 55 tonn, skal venderen (25) i tavleskapet på transformatoren stå på 143 volt. Ved annen kjøring på de nevnte baner og ved kjøring på andre baner kan venderen stå på 114 volt.

Betjeningsvenderen (40) i førerbordet kan stå på  $\frac{1}{2}$  under skiftetjeneste på stasjonsområder og ved kjøring nedover fall på Flåms- og Hardangerbana.

Under all annen kjøring skal betjeningsvenderen stå på  $\frac{1}{1}$ .

Bremseomformerer startes ved hjelp av betjeningsbryteren på bryter- og trykknapptavle (154). Det må kontrolleres at alle brytere kobler riktig inn. Som tegn på at bremseomformerens motor driver bremseomformerer, vil kontrollampen (233) for bremseomformerer i førerbord lyse.

Bremsene og sandstrøpparatene prøves.

Kjørekontrollerens omkoblingsvalse stilles i den ønskede kjøretning.

Etter å ha konstatert at bremsene er løse og at de fungerer i enhver henseende tilfredsstillende, enn videre etter å ha trykt ned knappen på kjørekontrollerhåndtaket, hvorved kontrollampen for sikkerhetsbremseapparat lyser, startes lokomotivet ved oppregulering av kontrolleren.

Sikkerhetsbremseapparatet og automatisk manøverstrømbryter prøves etter vanlig instruks.

Startingen og regulering av farten foretas med kjørevalsen 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 «0» og årsaken undersøkes.

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

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

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

Den høyst tillatte midlere startstrøm er ca. 1150 A og den maksimale strømspiss ca. 1300 A. Ved starting i stigning eller under vanskelige forhold er det nødvendig å starte trin for trin. Dette må utføres forsiktig så motorene ikke overbelastes og hjulene ikke slirer.

#### D. Lokomotivets betjening under fart.

Føreren skal under kjøringen foruten strekningen og signalene iakttta kontakttråden og toget. Under kjøring må trykknappen på kjørekontrollerhåndtaket eller på bremseventilens håndtak være trykt ned. Knappen kan slippes en kortere tid, men må atter trykkes ned innen gjennomløpet av ca. 70 m. **Bremseventilens trykknapp virker bare når kjørekontrolleren står i nullstilling eller bremsestilling.** Når kjørekontrollerens knapp slippes, går motorbryteren ut og spenningsregulatoren ned.

Føreren må stadig kontrollere belastningen, hastigheten og lufttrykkene på instrumentene. Likeledes skal han iakttta kontrolllampen for sikkerhetsbremseapparat samt stillingsviseren for spenningsregulatoren.

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

Varig strømbelastning pr. motor:.....	720 A
Strømbelastning i 1 time fra kald tilstand:.....	820 A
Strømbelastning under jevn kjøring oppover	
Flåmsbana: .....	950 A

Lokomotivets kjørehastighet må ikke overstige 60 km pr. time.

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

#### E. Bremsing.

Etter at motorbryteren er koblet ut og føreren har forvissnet seg om at bremsemofømeren er i gang, innkobles den elektriske bremse ved å legge kjørekontrollerens omkoblingsvalse i stilling

«Bremsing». Når motoromkoblerne har inntatt bremsestillingen, vil kontrollampen for bremsing lyse.

Den elektriske bremsekraft reguleres ved å føre kjøre- og bremsevalsen trinvis i motsatt retning av reguleringen under kjøring. På bremsevalsen er det anordnet i alt 22 bremsetrin. De høyere trin gir større bremsekraft, de lavere trin mindre. Ved en og samme hastighet vil bremsekraften økes når kjøre- og bremsevalsen reguleres til et høyere bremsetrin.

Bremsestrømmen som avleses på amperemetret, må ikke overstige 500 A i kortere tid eller 450 A i lengere tid.

Under kjøring i lengere, jevnt fall, stilles kjøre- og bremsehåndtaket på det bremsetrin som ved den ønskede hastighet gir en bremsestrøm på ca. 450 ampere. Hastigheten reguleres deretter ved hjelp av trykkluftbremsen. Det gjøres spesielt oppmerksom på at trykkluftbremsen må tilsettes meget forsiktig når den elektriske bremse eller skinnebremse er tilsatt, da hjulene ellers lett kan fastbremses. Skinnebremsen skal normalt bare brukes i nødsfall. Den må imidlertid holdes parat og skal alltid prøves ved **stillstand før avgang fra endestasjonen**. Det må ved prøven påses at begge boggiens skinnebremses kommer til anlegg. Se for øvrig under avsnitt B 2.

Det må likeledes foretas prøving av trykkluftbremsen, både den gjennomgående (for hele toget) og den direktevirkende (på lokomotivet) før avgang fra begge endestasjoner.

## F. Utkobling og stansing.

Kjørekontrolleren føres tilbake til «0» og toget stoppes på vanlig måte ved bremsene.

Når føreren under et stasjonsopphold gjør en visitasjonsrunde om lokomotivet, skal han også se opp på strømvaktakeren.

For hurtigutkobling slippes trykkknappen, hvorved motorbryteren straks går ut. Hvis spenningsregulatoren skulle sette seg fast, må høyspenningsbryteren kobles ut eller i **nødsfall** strømvaktakerne senkes, selv om høyspenningsbryteren ikke skulle ha koblet 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 går frem på følgende måte.

Betjeningsvender for ventilatormotor stilles i nullstilling og håndtaket tas av.

Kjørekontrollerens omkoblingsvalse stilles i nullstilling og håndtaket tas av.

Togoppvarmingsfjernbryteren kobles ut og betjeningsbryterens håndtak tas ut.

Førerbremsventilene stilles i midtstilling og betjeningshåndtakene tas av.

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

Lamper og førerromsoppvarming kobles ut i nødvendig utstrekning.

Vinduer lukkes og dør låses. Ingen uvedkommende må oppholde seg i det ubenytede førerrom.

I det annet førerrom settes på:

Nøkkel for bryter- og trykknapptavle, manøverstrømbryter, kompressorbryter og bryter for bremseomformer kobles inn.

Håndtaket for togoppvarmingens betjeningsbryter, innkobling foretas hvis nødvendig.

Betjeningshåndtakene for bremsventilene.

Omkoblingshåndtaket for kjørekontrolleren.

Håndtaket for ventilatormotorens betjeningsvender settes på og ventilatorene kobles inn.

Lys og varme kobles inn etter behov.

Lokomotivet er derpå ferdig til å starte som foran beskrevet.

## H. Opphold undervegs.

Ved lengere opphold undervegs bør alle brytere utkobles og strømvaktaker senkes. Før strømvaktaker senkes, oppumpes lufttrykket i beholderne. Strømvaktakerens stengekran settes i stilling «Ned» for at strømvaktakeren ikke skal gå opp ved lekkasje i ventilene. For å spare akkumulatorbatteriet bør lyset utkobles i størst mulig utstrekning. For å spare på trykkluften må beholderne stenges. Forlates lokomotivet, må vinduer lukkes og dører låses.

### I. Etter endt kjøring.

Før lokomotivet forlates, skal det visiteres. Trykket på luftbeholderne pumpes opp. Høyspenningsbryter utkobles før luftbeholderens kraner stenges, så bryterens beholder blir etterfylt. Alle brytere, også for lys, utkobles, (husk batteribryter). Bryter med termisk utløser kan derimot stå inne. Vinduer og dører lukkes eller lukkes og låses, alt etter hvor lokomotivet skal hen-settes.

Spesielt etterses at høyspenningsbryteren er utkoblet, spenningsregulatoren er helt nede på 0 og at den 4-polette motorbryter står i utkoblet 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 bestemmelsene i sikkerhets sirkulære nr. 141 iakttas.

#### A. Oversikt over hvorledes de forskjellige kretser er sikret.

##### 1. Motor- og høyspenningskretser.

Til disse kretser regnes høyspenningsgjennomføring, høyspenningsbryter, spenningsregulator, transformator, alle apparater og ledninger i forbindelse med togoppvarmingen, videre hovedmotorene samt motorbryter og motorømkoblere og tilledningen til disse.

Disse strømkretser er alle sikret mot overslag og kortslutninger ved hjelp av strømtransformatorer med dertil hørende overstrømreleer som alle, enten det er overstrømrele for høyspenningskretsen, togoppvarming, jordledning, eller hovedmotorer, kobler ut høyspenningsbryteren.

Hvis høyspenningsbryter faller ut, må en derfor ha for øye at bryteren kan være koblet ut fra et eller flere av de foran nevnte releer, og da en på lokomotivet ikke har noen annen sikkerhet mot overstrømmer enn høyspenningsbryteren, sier det seg selv at en alltid må påse at bryteren virker som den skal. En hvilken som helst manøvrering av høyspenningsbryteren uten fra førerbordet, er **absolutt forbudt**.

Ved kortslutning kan en finne at flere overstrømreleer har løst ut samtidig. Ved et særlig kraftig overslag i f. eks. en hovedmotor kan vedkommende motors overstrømrele, overstrømrele for jordledning og overstrømrele for høyspenningskretsen ha løst ut.

## 2. Hjelpestrømkretser.

Til disse kretser regnes alle apparater og ledninger i forbindelse med ventilatormotor, kompressormotor, oljepumpemotor, bremseomformer og varmeapparater.

En feil i dette anlegg vil føre til at sikringen for vedkommende del av anlegget smelter. Ved særlig kraftige kortslutninger kan også hovedsikringene for hjelpestrømkretsene (anbragt på tavle for venter for prøving) smelte. Bemerk 35 A sikring for 200 volt hjelpestrøm til førerrom 1 på nevnte tavle.

## 3. Manøverstrømkretser.

Manøverstrømkretsene er sikret ved en rekke sikringer anbrakt på maskintavler i førerrom og på batteritavle. Ved kortslutning vil en eller flere av disse sikringer smelte.

### B. Feil i høyspenningskrets.

Overstag på høyspenningsledninger på taket av lokomotivet vil føre til en utkobling i omformer eller transformatorstasjonen. (Vær oppmerksom på bestemmelsene i S-sirk. nr. 175). Ligger feilen i strømtaker, må denne senkes. Er strømtakeren ødelagt så deler av strømtakeren raker utenfor profilet, må disse fjernes.

Ved feil på høyspenningsledninger inne i lokomotivet og på hovedtransformator vil høyspenningsbryteren kobles ut fra overstrømrele for høyspenning. Hvis disse overstag ikke kan finnes og feilen rettes, må lokomotivet straks utbyttes.

### C. Feil i motorstrømkretser.

Feil i hovedmotorer, ledninger til disse, motoromkoblere eller disses ledninger fører til at høyspenningsbryteren kobles ut fra overstrømrele for vedkommende hovedmotor. I de fleste tilfelle kan en ikke se noen direkte feil, og en må koble ut vedkommende motor. En særdeles virksom varslers for feil i motorstrømkretsene er sliresignalet. Hvis sliresignalet stadig virker i utide, må motorene underkastes en nøyaktig undersøkelse, da denne varslings kan

tyde på en begynnende feil i en motor. Unnlattelse av å rapportere dette kan føre til at motoren ødelegges. Kobles en motor ut på grunn av overslag e. l., må sliresignalet kobles ut med avstillingsbryteren. Når en motor er utkoblet, kan den elektriske bremse ikke anvendes.

#### D. Feil i krets for togoppvarming.

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

En bør ved en utkobling av togoppvarmingsfjernbryteren fra overstrømrele for togoppvarming prøve en gjeninnkobling, da feilen kan ligge i en av vognene, og feilen kan være koblet fra ved at sikringer på vedkommende vogn er smeltet. Fås ny utkobling, ligger feilen sannsynligvis på den gjennomgående varmekabelen. En må da kontrollere at det ikke er tilkoblet togoppvarmingsstrøm fra andre strømkilder og se over at alle stikkere og koblinger er i forskriftsmessig stand. Se for øvrig trykk nr. 413, side 25.

#### E. Kortslutninger eller overslag til jord.

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

#### F. Feil ved strømvaktakerens trykkluftbetjening.

Deisom strømvaktakeren ikke går opp, kontrolleres om kraner på veggen i førerrom 1 er stillet riktig. Ved eventuell feil i strømvaktakerventilen betjenes den for hånd ved trykkanpper på magnetene.

Før strømvaktakerventilen betjenes for hånd for heving av strømvaktaker må det påses at høyspenningsbryteren er utkoblet og at spenningsregulatoren står i nullstilling.

G. Feil i betjeningskretsene for høyspenningsbryter, motoromkoblere, motorbryter, omkoblingsrele, sperremagnet og betjeningsmotor.

I. Høyspenningsbryter kobler ikke inn (beveger seg ikke).

1. Ventilatorfjernbryterne er ikke utkoblet.
2. Minstetrykkventilen danner ikke kontakt for innkobling (står i ytterstilling).

Minstetrykkventilen går ikke til ytterstilling før trykket i beholderen har nådd  $5,7 \text{ kg/cm}^2$  og går tilbake når trykket i beholderen faller under  $4,8 \text{ kg/cm}^2$ .

Det må bemerkes at det etter at høyspenningsbryteren har koblet ut tar ca. 10 sek. innen beholdertrykket atter er oppe på  $5,7 \text{ kg/cm}^2$ . Når bryteren har koblet ut, nytter det således ikke å prøve å koble den inn igjen før etter 10 sek. forløp.

3. Spenningsregulatoren står ikke i 0-stilling.
4. En eller flere av følgende sikringer er gått:

A. Er lyset ikke i orden:

- a. Sikring «Batteri+» (48) på batteritavle.
- b. Sikring «Lysgenerator+» (49) på batteritavle.
- c. Hovedsikring «Manøverstrøm, Lys÷» (142) på batteritavle.

B. Er lyset derimot i orden:

- d. Hovedsikring «Manøverstrøm+» (141) på batteritavle. Sikring d. er hel dersom hjelpekompressor kan startes.
- e. Sikring «Manøverstrøm» (145) i førerrom. Sikring d. og e. er hele dersom togoppvarmingsfjernbryterens kontrollampe kan bringes til å lyse.
- f. Sikring «Betjening av høyspenningsbryter» (149) i førerrom.

II. Høyspenningsbryter kobler inn, men faller straks ut igjen.

1. Spenningsregulatoren står ikke helt nøyaktig i 0-stilling. (Hemvekskontakten vil da danne kontakt).
2. På grunn av kortslutning eller annen feil har ett eller flere av overstrømreleene virket. En rød knapp på releet viser om det har virket. En fallklaff varsler om et rele i det annet førerrom har virket.
3. Mekanisk feil i brytermekanismen.

### III. Høyspenningsbryter kobler inn, men faller ut etter et par sek.

Dette skyldes nullspenningsutløsning:

1. Manglende spenning på kontaktledning, (se på voltmetret i innkoblingsøyeblikket. Bør gjøres i førerrom 2).
2. Strømtaker ikke hevet.
3. En av nedennevnte sikringer er gått:
  - a. Sikring «Høysp. bryterutl. fra releer etc.» (146) i førerrom 1. Skru den ut og inn og se om den sorte (undre) knapp går ut og inn på «Mellomrele for høysp.bryterens nullsp.utl.».
  - b. Sikring «Voltmeter, Nullspenningsrele» (61) i førerrom 1.
  - c. Sikring «Hjelpestrøm til førerrom 1» (26) på maskintavlen på transformatoren.

### IV. Høyspenningsbryter kan for øvrig falle ut på grunn av:

1. Minstetrykkventil gått tilbake (lufttrykk under  $4,8 \text{ kg/cm}^2$ ).
2. Spenningsregulator stoppet i en mellomstilling (hemverket).
3. Overstrømreleer, se under II. 2.

### V. Høyspenningsbryter kan ikke kobles ut.

Strømtaker må senkes.

Etter å ha truffet de påbudte sikkerhetsforanstaltninger (S-sirk. 141) kan en gå inn i høyspenningsrommet og koble bryteren ut og inn ved å trykke på trykkluftventilene for hånd. En ser da om bryteren mekanisk er i orden.

Kan bryteren ikke kobles ut hverken fra bryter- og trykkknapptavle eller fra nødutløsningstrykkknappen, må lokomotivet snarest settes ut av drift og feilen rettes.

### VI. Motoromkobler går ikke over (når omkoblingsvalse stilles på Bakover, Forover eller Bremsing).

1. En eller flere av sikringene under I. 4. a.—e, er gått,
2. Bryter «Manøverstrøm» på bryter- og trykknapptavle er ikke lagt inn.
3. Sikring «Kjørekontroller» (151) i førerrom er gått.

4. Ikke tilstrekkelig trykk på apparatbeholder.
5. En magnettrykkluftventil lekker.

Dette høres tydelig. Lufttilførselen til motoromkoblerne avstenges. Den ventil som blåser, tas opp og avpusses. Før ventilen skrues til igjen, åpnes lufttilførselen til motoromkoblerne et øyeblikk således at alle rør blåses rene.

6. Motorbryter ligger ikke ute.

**VII. Motorbryter går ikke inn (når kjørekontroller beveges til «Ned»).**

1. Et av punktene VI. 1—4 er ikke i orden.
2. Motorbryterens magnettrykkluftventil lekker (sammenlign punkt VI 5).
3. Kjørekontrollerens trykknapp gir ikke kontakt.
4. Motoromkoblerne har ikke inntatt riktig stilling.
5. Spenningsregulatoren står ikke i 0-stilling.
6. Automatisk manøverstrømbryter gir ikke kontakt (bremsen ikke løst).

**VIII. Sperremekanisme og omkoblingsrele virker ikke for oppregulering (når kjørekontroller beveges til «Opp»).**

1. Et av punktene VI. 1, 2, 3 ikke i orden.
2. Ventilatorvender står ikke på  $\frac{1}{2}$  eller  $\frac{1}{1}$ .
3. Motorbryter er ikke gått inn.
4. Bryter for håndbetjening på hjelpekontroller står ikke på «Motordrift».
5. Sikring «Spenningsregulator÷» (144) på batteritavlen er gått.

**IX. Sperremekanisme og omkoblingsrele virker ikke for nedregulering (når kjørekontroller beveges ovenfra til «Ned»).**

1. Samme forhold som under VIII, dog unntatt punktene 2 og 3.

**X. Betjeningsmotor vil ikke gå.**

1. Sperremekanisme virker ikke, se under VIII og IX.
2. Bryter «Betjeningsmotor spenn.regulator+» («Termiskbryter») (165) på batteritavle ligger ikke inne.
3. Sikring «Spenningsregulator+» (143) på batteritavle er gått.



## XI. Spenningsregulatoren stoppet i mellomstilling.

1. Lav batterispenning.
2. Fastbrent gnistbryter.

XII. Kan feilen ikke finnes ved hjelp av foranstående rettleiding, prøves med betjening fra det annet førerrom. Mislykkes også dette, kan håndbetjening benyttes på motoromkobler og spenningsregulator.

**Håndbetjening av motoromkoblere.** Skal motoromkoblerne for hånd legges i en kjørestilling, må som regel lufttilførselen til motoromkoblernes ventiler stenges. Påse at begge omkoblere ligger for samme kjøreretning.

**Håndbetjening av spenningsregulator.** Man drar først ut en arm for håndbetjening på spenningsregulatoren.

En luke høyt på bakveggen i førerrom åpnes. En bolt som finnes på luken, isettes så en arm på akselen til spenningsregulatoren kobles sammen med et tannhjul.

Lavere på veggen skal håndsveiv påsettes.

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

## H. Feil ved ladegenerator eller laderegulator.

Ved en feil i disse deler må en betjene lokomotivet bare med den strøm som står til disposisjon fra batteriet. For ikke å tappe batteriet for meget, bør en da økonomisere med batteriet og ikke regulere med spenningsregulatoren mer enn høyst nødvendig. Om nødvendig benyttes håndregulering av spenningsregulatoren. Alt unødvendig lys utkobles.

## I. Feil ved sikkerhetsbremseapparatet og automatisk manøverstrømbryter.

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

Ved feil i automatisk manøverstrømbryter kan denne kortsluttes ved en bryter som er plombert og automatisk manøverstrømbryter settes ut av drift.

#### K. Feil ved kompressorbetjening.

Trykkregulatoren etterses om denne virker tilfredsstillende. Er trykkregulatoren ikke i orden, kan denne kortsluttes ved en avstillingsbryter ved trykkregulatoren. Ved innkobling av kompressor fra førerbordet hører man etter om startbryter for kompressormotor går inn.

#### L. Brann.

Oppstår brann, må en hurtigst mulig koble ut alle strømkretser og senke strømavtageren. Brannen slukkes med brannslukkingsapparatet anbragt ett i hvert førerrom eller, hvis det er nødvendig med sand eller vann. Se for øvrig sikkerhetssirkulære nr. 59.

#### M. Almennelige bemerkninger.

Feil merkes i første rekke ved at høyspenningsbryteren kobles ut. Ellers merkes feil for motorenes vedkommende gjerne ved stadig varsling fra sliresignalet eller ved uregelmessigheter ved instrumentene. Usedvanlig støy, brumming eller unormal oppvarming, lukt av forbrent 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 intrufne 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 like fullt motorspenningen på ca. 300 volt, hjelpemaskineriet 200 volt og togoppvarmingen på ca. 960 volt.