

505 a

Trykk nr. 505 a

Trykt juni 1952.

Tjenesteskifter utgitt av Norges Statsbaner
Hovedstyret



Beskrivelse og instruks
for elektriske lokomotiver.
Type El. 1.

Liste over rettelsesblad.

Rettelsesbladet skal etter foretatt komplettering av trykket registreres her.

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

I N N H O L D

	Side
I. Beskrivelse av lok. type El. 1.	
A. Innledning	4
B. Mekanisk del	5
C. Trykkluftanlegg	5
1. Kompressor, beholdere m. m.	5
2. Trykkluftens anvendelse	5
3. Trykkluftinstrumenter	6
D. Høyspenningsstrømkrets	6
E. Hovedtransformator	7
F. Hovedmotorenes strømkrets	8
1. Reguler-kontakter	8
2. Reguler-reaktansspole	9
3. Motorømkopler	9
4. Hovedmotorer	9
5. Motorutkoplingsutstyr, Motorskillebryter	10
G. Ledningsnummer, Vender for prøving, Tavler	10
H. Hjelpemaskiner	11
1. Kompressormotors og kompressorkontaktors strømkretser ..	11
2. Ventilatormotors og ventilatorkontaktors strømkretser ..	12
J. Oppvarming	13
1. Togoppvarming	13
2. Lokomotivets egen oppvarming	13
K. Lys. Vindusoppvarming	14
L. Kjørekontrollerens strømkretser	15
1. Sikkerhetsbremseapparatets strømkrets	15
2. Manøverstrøm til kjørekontroller	15
3. Motorømkoplerens manøverstrømkrets	16
4. Nullspenningsreleets innkopling	16
5. Regulerkontaktorenes betjening	17
M. Strømtransformatorer, releer, instrumenter	19
Utløsing av høyspenningsbryter	19
II. Instruks for lokomotivpersonalet om lok. type El. 1.	
A. Overtakelse av lokomotivet	21
B. Lokomotivet settes i drift	22
C. Lokomotivets igangsetting og kjøring	23
D. Bytting av førerrom	25
E. Etter endt kjøring	25
III. Forholdsregler ved feil og driftsforstyrrelser.	
A. Almennelige bestemmelser	26
B. Feil i hovedtransformator	26
C. Feil i hovedmotorer	26
D. Feil i hjelpemotorer	27
E. Feil i trykkregulator etc.	27
F. Feil i manøverstrømsystemet uten at manøverstrømsikringen smelter	28
G. Feil i manøverstrømsystemet hvorved manøverstrømsik- ringen smelter	30
H. Brudd i hovedmotorstrømkrets	30
J. Fastbrent regulerkontaktor	31
K. Utkopling av regulatorkontaktor	31

I. Beskrivelse av lokomotiver type El. 1.

A. Innledning.

Lokomotiver type El. 1 er bygget i følgende to serier, som avviker litt fra hverandre:

El. 1a, nr. 1. 2001 - 1. 2022, bygget 1922—1923.

El. 1b, nr. 1. 2049 - 1. 2050, bygget 1930.

Lokomotiv type El. 1 har følgende hoveddata:

Arrangement	B'B'
Total vekt = adhesjonsvekt.....	ca. 62 tonn
Total lengde over buffer.....	12,7 m
Drivhjulsdiameter, nye ringer	1,425 m
Tannhjulsomsetning.....	1:4,35
Største hastighet	70 km/t
Samlet timeeffekt.....	692 kW (940 HK)
Tilsvarende kjørehastighet.....	32,2 km/t

I tidens løp er det gjort en del forandringer på lokomotivene. En del besluttede forandringer er dog ved bokens utgivelse ikke gjennomført på alle lokomotiver. Det har derfor til dels vært nødvendig å omtale flere forskjellige utførelser i boken.

Det vises til følgende skjemaer for lokomotiver type El. 1:

Trykkluftskjema (rørledningsskjema)	D 3376
Koplingsskjema for lok. type El. 1a	
eldre utgave (uten siste forandringer)	E 30001
ny utgave (med siste forandringer)	E 39606
Koplingsskjema for lok. type El. 1b	E 31413

Navn på apparater etc. er i boken så vidt mulig brakt i overensstemmelse med «Elektroteknisk Ordbok» utgitt 1947 av Norsk Elektroteknisk Komite. Følgende ord bes bemerket:

Kontaktor, tidligere benevnt fjernbryter. Reaktansspole, tidligere benevnt drosselspole.

B. Mekanisk del.

Lokomotivet har en kasse lagret på to boggi. I hver boggi ligger det en hovedmotor, som over tannhjulsutveksling, mellomaksel og stangoverføring driver hjulsatsene. Boggene er koplet sammen og har draginnretninger og buffere.

I hvert førerrom er det vanlig håndbremse (virker bare på boggien i vedkommende ende) og normalt trykkluftbremseutstyr.

C. Trykkluftanlegg.

I avsnitt C og D viser tall i () til pos. nr. på rørlednings-skjema D 3376 (Drammen distrikts tegning).

1. Kompressor, luftbeholdere m. m.

Kompressoren (1) er en Winterthur rotasjonskompressor type KL 14, 1450 omdr./min., innsuget luftmengde 1500 l/min. ved komprimering til 7 kg/cm² overtrykk.

Kompressoren drives over elastisk kopling av egen motor.

Denne kompressor blir etterhvert utskiftet med en 2 trins stempelkompressor fra Norsk Mekanisk Verksted A/S, type KL 22, 970 omdr./min. innsuget luftmengde 2200 l./min. ved komprimering til 7 kg/cm² overtrykk.

Kompressoren drives over kileremdrift. Motoren er den samme som før. Luften suges inn gjennom støvfilter og komprimeres i to trin i kompressoren.

Den komprimerte luft føres gjennom en tilbakeslagsventil (2) til oljeutskiller (4) og videre forbi sikkerhetsventil (5).

En avgrensning går til trykkregulator (6) for kompressor og på noen lokomotiver til en trykkmåler (7) i begge førerrom.

For trykkluften er det 2 hovedbeholdere (9), hver på 270 liter, og en ekstra beholder (49) på 150 liter. Da sistnevnte beholder ligger utsatt til, er det anordnet egen stengekran (50) for denne.

Foran og etter beholdersystemet er det stengekraner (8), begge anbrakt på samme side av lokomotivet.

Deretter passerers en alkoholforstøver (10) til beholderledningen, som fører til begge førerrom.

2. Trykkluften brukes til:

Trykkluftbremsesystemet, hvis virkemåte og utstyr ikke nærmere skal gjennomgås her. Følgende skal dog nevnes:

Mellom kasse og boggi er det flere gummislanger (53), (54), (55) tilhørende bremsesystemet.

Strupekranene for Persontog — Godstog (31) sitter i boggiene og har håndtak på rammen.

En automatisk manøverstrømbryter (41) står i forbindelse med bremsesyndrene (33). Et sikkerhetsbremseapparat (48) kan, når det trer i funksjon, påvirke en bremseventil (47) anbrakt i førerrom 1.

Denne bremseventil vil da slippe ut luft fra den gjennomgående bremsehovedledning og bremsing inntreer. Automatisk manøverstrømbryter og sikkerhetsbremseapparat omtales også i avsnitt L.

Sanding. Sandingsventil (22) sitter på førerbordet. Det kan sandes foran eller bak lokomotivet fra begge rom.

Fløyte (21) får luft over stengekran (19) og fløyteventil (20).

Strømvaktar- og høyspenningsbryterbetjening se under Høyspenningsstrømkrets, avsnitt D.

Motoromkoplebetjening, se under kjørekontrollerens strømkretser, avsnitt L.

3. Følgende trykkluftinstrumenter finnes i førerrommene:

Trykkmåler (7) for kompressor (ikke på alle lokomotiver og vil etterhvert falle bort).

Dobbelt trykkmåler (25) for beholder og hovedledning.

Trykkmåler (35) for bremsesyndler.

D. Høyspenningsstrømkrets.

Lokomotivets høyspente strøm passerer følgende apparater og ledninger: fra kontaktledningen over strømvaktar til skillebryter, gjennom høyspenningsgjennomføringen i taket til høyspenningsbryter og videre til hovedtransformatoren.

Ved hjelp av *skillebryteren* kan forbindelsen fra den ene eller andre strømvaktaren brytes. Skillebryteren må betjenes med stang (overensstemmende med «Spesielle sikkerhetsbestemmelser for arbeid på elektriske lokomotiver»).

De gamle *strømvaktare*, som mange lokomotiver type El. 1 fremdeles har, vil etter hvert bli skiftet ut med moderne strømvaktare med kullkontaktstykker, samme type som på lokomotiver type El. 8.

Som regel er bare en av strømvaktarene i bruk, normalt den bakre. Heving av strømvaktaren skjer ved hjelp av trykkluft, i mangel herav ved hjelp av håndpumpe.

Trykkluft passerer gjennom en tilbakeslagsventil (13), betjeningskran (14), gjennom omstillingskran (17) for håndpumpe (bare på type El. 1b), gjennom stengekran (15), strupe-

ventil (ikke på alle lokomotiver ennå) og trykkluftgjennomføring til strømavtaker (16). På type El. 1a er det en stengekran (17) for håndpumpen, istedenfor omstillingskran.

Høyspenningsbryteren er en oljebryter av type HP 15 000/150.

Innkopling av bryteren kan skje:

1. for hånd fra førerrom 2 ved hjelp av et avtakbart håndtak.
2. med trykkluft ved hjelp av betjeningskran (11).

Utkopling av bryteren kan skje:

1. mekanisk ved hjelp av et håndtak i førerrom 2.
2. elektrisk ved hjelp av:
 - a. trykknapp på kjørekontrollerne.
 - b. høyspenningsoverstrømrele i bryteren.
 - c. overstrømrele for jordledning.

De elektriske utløsninger behandles utførligere senere i boken.

For å hindre uforvarende berøring av de høyspente deler over høyspenningsbryter og hovedtransformator befinner disse seg i et såkalt høyspenningskammer, som består av beskyttende vegger av jernplater. På begge sider av rommet over høyspenningsbryteren er det revisjonsluker. Disse påvirker en anordning som jorder ledningen mellom høyspenningsgjennomføringen og høyspenningsbryteren når lukene åpnes. På type El. 1b jordes også samtidig ledningen mellom høyspenningsbryteren og hovedtransformatoren.

E. Hovedtransformatoren

er av manteltype. Den er oljeisolert og utført som autotransformator med følgende data: type EPO 15, 600 kVA, 15 000/715 V, 42/1120 A.

I den kalde årstid kan transformatoren belastes med inntil 160 A ved 1000 V (eller 800 V) for togoppvarming i tillegg til den øvrige belastning.

Vekter:

Kjerne med viklinger og lokk.....	ca. 3700 kg
Beholder	» 1150 »
Olje	» 1000 »
Total vekt	ca. 5850 kg

Den høyspente del av viklingen har to uttak som er ført gjennom lokket med like gjennomføringer. Den ene er forbun-

det med høyspenningsbryteren, den andre med gjennomføring for den lavspente del av viklingen (1000 volt).

Denne har uttak ved følgende spenninger:

1000, 800, 476, 334, 207, 111, 96, 48, 0, - 96 og - 239 volt.

Nulluttaket er forbundet med jord gjennom strømtransformator for jordledning.

Gjennom denne jordledning går høyspenningsstrømmen til jord, og dessuten returstrømmen til hovedtransformatoren fra alle hjelpestrømkretser (ikke fra hovedmotorenes strømkrets, se denne).

For kjøling av transformatoren er det i beholderen anbrakt et stort antall vertikale kjølerør i to grupper. Kjøleluft fra to ventilatorer (sammenbygget med hovedmotorenes ventilatorer) ledes gjennom kanaler til transformatorfundamentet og presses opp gjennom rørene i transformatoren og siden ut i fri luft gjennom sjalusier i oppbygget over transformatoren.

Transformatoren er forsynt med oljestandsglass og termometer.

F. Hovedmotorenes strømkrets.

Fra hovedtransformatorens uttak for 476, 334, 207, 96, 0 og - 96 volt fører 6 bøyelige kopperforbindelser til kontaktorstativet, hvori det er anbrakt i alt 18 regulerkontakter. 3 ledninger, som kan settes under spenning ved hjelp av kontaktorene, fører fra kontaktorstativet til reguler-reaktansspolen. Fra dennes uttak tas det ut en spenning som er lik middelverdien av de spenningene som blir ført til reguler-reaktansspolen. På type El. 1a går strømmen så over motoromkopler og motorutkoplingsbrett til de to hovedmotorer, som er koplet i serie med hverandre, derpå gjennom strømtransformator for motorstrøm og motorskillebryter tilbake til hovedtransformatorens uttak for - 239 volt.

På type El. 1b er det motorutkoplingsvendere istedenfor motorutkoplingsbrett. Strømkretsen er for øvrig som på El. 1a.

1. I *kontaktorstativet* står de 18 regulerkontaktorene ordnet i 3 etasjer à 6 kontakter. De er av type ABV - 800 på type El. 1a og type ABV - 1000 B på type El. 1b.

Kontaktorene består av følgende hoveddeler:

Jernkjerne (med en fast og en bevegelig del), magnetpole, hevarmmekanisme for kontaktene, hovedkontakter for motorstrømmen og sperrekontakter for manøverstrømmen.

Det er anordnet magnetisk gnistslukking for lysbuen som

oppstår mellom hovedkontaktene under bryting. Om regulerkontaktorenes manøvrering vises til avsnitt L om kjørekontrollerens strømkretser.

2. *Reguler-reaktansspolen* er av type EPL 15, 57/35 kVA, 143/48 V og 373/1120 A. Den har 2 jernkjerner med luftisolerte spoler. Ved hjelp av reguler-reaktansspolen kan overgangen fra et kjøretrin til det neste foregå uten brudd i strømkretsen til hovedmotorene. Under kjøring er normalt 3 regulerkontakter innkoplet, således er for eksempel kontaktorene nr. 4, 5 og 6 innkoplet på kjøretrin nr. 5. Ved overgang til trin nr. 6 faller kontaktor nr. 4 ut, nr. 5 og 6 forblir inne og nr. 7 kopler inn.

Reguler-reaktansspolen sørger dessuten for at strømmene, som uttas over de 3 kontaktorer, er like store, selv om kontaktorene er forbundet med forskjellige spenningsuttak på hovedtransformatoren.

Reguler-reaktansspolen får kjøleluft gjennom en kanal fra en av de vifter som kjøler hovedtransformatoren.

I lokomotivkassen er det en uttakbar luke hvorigjennom reguler-reaktansspolen kan utskiftes ved behov.

3. *Motoromkopleren* har til oppgave å kople om strømrretningen i hovedmotorenes feltspoler i forhold til strømrretningen i motorenes øvrige viklinger. Derved forandres motorenes omdreiningensretning og lokomotivets kjøreretning. Motoromkopleren har en valse med en rekke kontakt-belegg, 4 sett store kontakter for motorstrøm og noen mindre kontakter for manøvrerstrøm.

Valsen beveges under omkopling ca. $\frac{1}{4}$ omdreining, enten ved hjelp av store elektromagneter (eldre utførelse) eller ved hjelp av elektropneumatiske ventiler og trykkluft (nyere utførelse). Den kan om nødvendig legges om for hånd.

4. *Hovedmotorene.*

Hovedmotorene er 12-polte seriekommutatormotorer av type SJ 1103 med følgende data: Normal spenning 290 volt. Kontinuerlig belastning: 297 kW ved 1200 ampere og 580 omdr./min. Timebelastning: 346 kW ved 1430 ampere og 520 omdr./min.

Motoren veier ca. 5000 kg.

Motorens uttaksskinner er i rekkefølge merket A, F, E, M og H, hvor:

F—E feltvikling,

A—M anker- og kompensasjonsvikling,

M—H vendepolvikling.

Parallellt med vendepolviklingen M—H er det en ohmsk motstand på 0,035 ohm, utført av støpejern eller rheotanbånd. Motstanden er plasert utenfor motoren nær denne.

Motoren har:

12 børsteholdere, hver med 5 stk. kullbørster med kontaktflate 10×42 mm, børstetrykk ca. 0,8 kg. For inspeksjon av børsteholdere og kommutator er det i motorens lagerskjold anordnet 6 åpninger, dekket med avtakbare lokk. På de nyeste motorer er børsteholderne montert på en vridbar ring, så alle holdere og kull kan inspiseres fra de øvre åpninger i motorens lagerskjold. Før børsteholderringen kan vries, må noen forbindelser samt 2 trykkskruer løses og en passtift for ringen tas ut. Børsteholder-ringens vris ved hjelp av en smelle.

Motorlagrene har enten seifesmøring eller ringsmøring.

5. For type El. 1a gjelder:

Ved hjelp av *motorutkoplingsbrettet* i maskinrommet kan en hovedmotor utkoples. Fremgangsmåten fremgår av et oppslått skilt.

Ved hjelp av en *motorskillebryter*, anbrakt i maskinrommet, kan det lages et brudd i hovedmotorenes strømkrets.

For type El. 1b gjelder:

Ved hjelp av *motorutkoplingsvenderne*, 4 stk i hvert førerrom, kan en hovedmotor utkoples. Ved normal drift står alle venderne opp.

Skal en motor koples ut, svinges alle 4 venderne ned i det nærmeste førerrom.

En av motorutkoplingsvenderne i førerrom 1 kan benyttes også som *motorskillebryter* (kjennes på at den er den eneste som har håndtak). Denne skal svinges ned, mens de øvrige 3 blir stående opp, når det skal lages et brudd i hovedmotorenes strømkrets.

G. Ledningsnummer. Vender for prøving. Tavler.

Hjelpestrømkretser, manøverstrømkretser og lyskretser på lokomotiver type El. 1 har mer eller mindre fullstendig nummererte ledninger, men numrene er ikke helt like på alle lokomotiver.

Etterfølgende gjennomgåelse vil følge koplings skjema E 39606, som gjelder for type El. 1a i nyeste utførelse. Da de fleste lokomotiver ennå ikke er forandret, vil det som er annerledes på disse bli omtalt (skjema E 30001). Også utførelsen

på type El. 1b blir omtalt hvor dette er nødvendig (skjema E 31413).

Merk: Hvis hele forskjellen bare består i andre nummer på ledninger, eller andre størrelser på sikringer, er dette ofte ikke omtalt.

Strøm til hjelpestrømkretser m. m. tas fra hovedtransformatorens uttak for 207 og 111 volt over vender for prøving til maskintavlen (ledning 37, henholdsvis 36) og fra uttaket for 48 volt direkte til maskintavlen (ledning 33).

Ved hjelp av den 2-polte *vender for prøving*, som befinner seg i maskinrommet under høyspenningsbryteren, kan alle strømkretser for 207 og 111 volt på lokomotivet koples fra hovedtransformatoren. Isteden kan ledninger fra lokomotivstallens transformator settes i forbindelse med de nevnte strømkretser for prøving av disse.

Kopling av lokomotivstallens ledninger skal skje til spesielle skruer med vingemuttere, i et lite rom med luke i yttervegg av lokomotivkassen ved førerrom 2.

På lokomotiver som ennå ikke er forandret skjer koplingen inne i maskinrommet til stikkontakter ved vender for prøving.

Lokomotiver type El. 1 har følgende hovedtavler med sikringer og brytere:

Maskintavle (MT) i førerrom 2.

Lystavler (LT. 1 og LT. 2), en i hvert førerrom. De forkortinger som står i () er ofte benyttet senere i boken.

De viktigste *klemmebrett* for ledninger befinner seg i begge førerroms førerbord. Kontaktorstativet i maskinrommet har også et større klemmebrett.

H. Hjelpemaskiner.

1. *Kompressormotors og kompressorkontaktors strømkretser.*

Kompressormotoren er en 4-polet seriekommutatormotor type 22, 207 volt, 78/58 ampere 1200—1500 omdr./min. Den har 8 kullbørster med en kontaktflate 8×30 mm. Den driver kompressoren.

- a. Kompressormotorens strømkrets: 207 volt ledn. 37 - sikr. «Kompressor» 80 amp. treg på MT-ledning 40 - kompressorkontaktor - ledn. 40 A - reaktansspole - kompressor - motor - jord.

Istedenfor reaktansspole er det på type El. 1b en startmotstand, som blir kortsluttet av en startkontak-

tor etter at motoren er kommet igang. Magnetspolen på startkontakten er koplet i parallell til motorens rotor- og vendepolvikling.

Reaktansspole og startmotstand har samme oppgave, nemlig å redusere strømstyrken i startøyeblikket.

- b. Kompressorkontaktorens strømkrets: 207 volt ledn. 37 - sikr. «Ovner» 35 amp. på MT - ledn. 58 - sikr. «Kompressor» 10 amp. og bryter på LT. 1 og LT. 2 - ledn. 57 - trykkregulator (hvis kontakter eventuelt kan kortsluttes med en bryter) - ledn. 59 - kompressorkontaktor - jord. På skjema E 30001 og E 30413 går denne strømkrets ikke innom noen sikring på MT. 207 volt går like til LT. 1 og LT. 2.

Trykkregulatoren starter kompressoren ved 6—6,5 kg/cm² og stopper den ved 7,5—8 kg/cm² (de høyere verdier gjelder for nye kompressorer).

2. Ventilatormotorens og ventilator-kontaktors strømkretser.

Ventilatormotorene er 4-polte seriekommutatormotorer av type S - 6, 105 volt, 46 ampere, 1400 omdr./min., 3,7 kW. 8 kullbørster med kontaktflate 10 × 25 mm.

De to ventilatormotorer driver hver sin dobbeltventilator, anbrakt over hovedmotorene. Dobbeltventilatorenes ene del leverer kjøleluft til hovedmotorene og den andre til hovedtransformatoren.

Transformatoren får således kjøleluft fra begge dobbeltventilatorene. Fra en av luftkanalene som fører til transformatoren uttas også kjøleluft for reguler-reaktansspolen.

a. Ventilatormotorenes strømkrets:

111 volt ledn. 36 - sikr. «Vent. 111 V.» 80 amp. treg og ventilatorvender på MT., eller:

48 volt ledn. 33 - sikr. «Vent. 48 V.» 80 amp. treg og ventilatorvender på MT.

Fra ventilatorvender - ledn. 34 - ventilatorkontaktor - ledn. 35 - sikringer «Vent. 1» og «Vent. 2» 60 amp. treg på MT. - ledn. 41 eller 42 - ventilatormotorer - jord.

På El. 1b er det i ledn. 41 og 42 på hver motor anbrakt en reaktansspole for å dempe startstrømmen.

b. Ventilatorkontaktorens strømkrets:

207 volt ledn. 37 - sikr. «Ovner» 35 amp. på MT. - ledn. 58 - sikr. «Ventilatorer» 10 amp. og bryter på LT. 1 og LT. 2 - ledn. 56 - ventilatorkontaktor - jord.

På E 30001 og E 30413 går denne strømkrets ikke innom noen sikring på MT. 207 volt går like til LT. 1 og LT. 2.

J. Oppvarming.

1. Strøm til *togoppvarming* uttas over vender for togoppvarming fra hovedtransformatorens 1000 volt eller 800 volt uttak, går videre gjennom strømtransformator for togoppvarming til togoppvarmingskontaktoeren.

Fra denne fører 185 mm² kabler til en koplingsboks i hver ende av lokomotivet og derfra til varmekoplingen og fra denne videre til varmestikkeren.

Varmestikkere på lokomotiver henger i sine blinnekoplinger og benyttes bare i unntakstilfelle.

Returstrøm fra togets varmeapparater kommer til hovedtransformatorens nulluttak og passerer strømtransformator i jordledning.

Betjening og kontroll av togoppvarmingskontaktoeren skjer fra en spesiell betjeningsstavle for togoppvarming i førerrommene.

a. Strømkrets for innkopling av togoppvarmingskontaktor:

207 volt ledn. 37 - sikr. «Togoppv. Lysrele» 10 amp. på MT. - ledn. 39 - betjeningsbryter for togoppv. - ledn. 391 - overstrømrele for togoppv. - ledn. 394 - togoppvarmingskontaktor - jord. Overstrømreleets magnetpole står koplet til strømtransformator for togoppvarming. Ved feil i togoppvarmingsanlegget blir togoppvarmingskontaktoeren koplet ut av overstrømreleet.

b. Strømkrets for kontrollampe for togoppvarming: som foregående til ledn. 39 - kontakt på togoppvarmingskontaktor - ledn. 392 - seriemotstand - ledn. 393 - kontrollampe og trykknapp i førerrom - jord. Lampen lyser når det trykkes på knappen hvis togoppvarmingskontaktor ligger utkoplet.

2. *Lokomotivets egen oppvarming* skjer med 207 volt.

I hvert førerrom finnes 2 ovner på 750 watt og dessuten en ovn under førerbordet på 500 watt. I førerrom 2 er det en plate i oljeskap.

(Elektrisk oppvarming av vindusruter med 32 volt, se neste avsnitt).

Strømkretser for ovner og varmeplate i oljeskap: 207 volt ledn. 37 - sikr. «Ovner» 35 amp. på MT. - ledn. 58 til LT. 1 og LT. 2 med sikringer 10 amp. og bryter for ovnene - ledn. 53, 54, 55, 74, 75, 76, 77 - ovnene - jord.

K. Lys. Vindusoppvarming.

1. Lystransformator 500 watt 111 \pm 5 %/32 volt 4,5/15,6 ampere.

Strømtilførsel: 111 volt ledn. 36 - sikr. 10 amp. på MT. - ledn. RT. - lystransf. - jord. På skjema E 30001 og E 31413 er det også en bryter på MT.

2. Likeretter (settes etterhvert opp på lokomotivene). Westox 205 volt, 340 watt, ladestrøm regulerbar opp til 7 amp.

Strømtilførsel: 207 volt ledn. 37 - sikr. - 10 amp. på MT. - ledn. 43 - likeretter - jord.

3. Akkumulatorbatteri 27 seller Nife TA 4, 40 ampere-timer. På lokomotiver med likeretter står batteriet direkte koplet til likeretteren.

4. Lysrele type RBV 2 eller RBV 5 kopler om mellom vekselstrømslys og likestrømslys.

Magnetspolens strømtilførsel 207 volt fra ledn. 39, se strømkrets for innkopling av togoppvarmingskontaktor.

På skjema E 30001 og E 31413 har lysreleet egen sikring på MT.

5. 32 volt kretsene er i store trekk slike på ombygde lokomotiver.

a) Førerrøm- og instrumentbelysning kan bare tilføres 32 volt likestrøm.

Strømkrets: + ledn. 31 - sikr. 10 amp på MT. - ledn. R 65 - sikringer 10 amp. og brytere «lampe i førerrøm» «instrumentbelysning» på LT. 1 og LT. 2 - ledn. 49, 50, 70, 71 - lampene - jord ÷.

b) Forlamper (og eventuelle vindusruter med oppvarming) kan bare tilføres 32 volt vekselstrøm.

Strømkrets: 32 volt vekselstr., ledn. R 63 - sikr. 20 amp. på MT. - ledn. R 64 - sikringer 15 amp. - og brytere «forlampe» på LT. 1 og LT. 2 - ledn. 47, 73 - brytere, forlampe - jord samt eventuelt fra ledn. R 64 til sikr. 10 amp. og bryter «Vindusoppvarming» på LT. 1 - ledn. 28 - brytere, varmeruter - jord.

c) All annen belysning skjer med vekselstrøm om sådan er forhånden, ellers med likestrøm, idet lysreleet kopler automatisk om.

Strømkrets: ledn. R 64 vekselstrøm og R 65 likestrøm - lysrele - ledn. 62 - div. sikr. og brytere på LT. 1 og LT. 2, se skjema.

6. På lokomotiver som ikke har fått likeretter ennå, bortfaller punktene 5a og b ovenfor og all belysning går som under 5c nevnt. Ledningsnumrene er annerledes, se skjema.

L. Kjørekontrollerens strømkretser.

Kjørekontrolleren har på vanlig måte en *kjørevalse* med fastsittende kontrollersveiv og en *omkoplingsvalse* med omkoplingshåndtak som er avtakbart i 0-stillingen. Kontrollervalsen har 0-stilling og 17 kjørestillinger. Omkoplingsvalsen har 0-stilling og forover- og bakoverstilling. Kontrollersveivens trykknapp betjener en kontakt (for sikkerhetsbremseapparat) og en *manøverstrømvalse*, som straks løper tilbake til 0-stillingen når knappen slippes.

På kjørekontrolleren er det en trykknapp hvormed høy-spenningsbryteren kan koples ut.

1. Sikkerhetsbremseapparatets strømkrets.

Det forutsettes at omkoplingshåndtaket er påsatt og lagt i stilling forover eller bakover.

Når trykknappkontakt i forbindelse med kontrollersveiv eller på førerbremseventil trykkes ned, blir sikkerhetsbremseapparatets magnetpole tilført strøm.

Følgende strømkrets gjelder for E 39606, hvor sikkerhetsbremseapparatet betjenes med likestrøm:

32 volt likestrøm ledn. 31 - sikr. 10 amp. på MT. - ledn. 395 - omkoplingsvalse - trykknapp - kontakt på kontrollere eller på førerbremseventil - ledn. 396 - seriemotstand - sikkerhetsbremseapparat - jord ÷.

På ikke ombygde lokomotiver med skjema E 30001 og E 31413 betjenes sikkerhetsbremseapparatet med 207 volt vekselstrøm. Seriemotstand mangler. Strømkretsen er for øvrig den samme fra MT., men ledningsnummereringen er avvikende på skjema E 31413.

Sikkerhetsbremseapparatet trer i funksjon når det er kjørt ca. 100 m uten at noen av trykknappene har vært nedtrykt. Bremsing vil da inntre.

2. Manøverstrøm til kjørekontroller.

På ombygde lokomotiver med skjema E 39606 tilføres manøverstrøm således:

207 volt, ledn. 37, sikr. 20 amp. treg på MT. - ledn. MS - kjørekontroller. Når kontrollersveiven med nedtrykt trykknapp føres opp fra nullstillingen, blir MS forbundet med ledn. MS₁ som fører til omkoplingsvalse og kjørevalse. Slippes trykknappen på et kjøretrin, springer manøverstrømvalsen tilbake til nullstillingen og forbindelsen MS - MS₁ brytes. På ikke ombygde lokomotiver med skjema E 30001 og E 31413 er det på MT. en manøverstrømbryter etter sikringen.

På lokomotiver med skjema E 30001 kan ledning MS₁

bare føre manøverstrøm direkte til kjørevalsen i kjørestillingene 1—8. Manøverstrøm til kjørevalsen i kjørestillingene 9—17 tilføres fra ledning MS_1 over en utkoppelbar laskeforbindelse på motorutkopplingsbrett og ledning MS_2 .

Når lokomotivet fremføres med bare en hovedmotor i drift er det forbudt å benytte høyere kjørestillinger enn nr. 8. Det ble tidligere som sikkerhet krevet at den nevnte laskeforbindelse da skulle være åpnet, men kravet opprettholdes ikke lenger.

3. *Motoromkoplernes manøverstrømkrets.*

På noen lokomotiver blir motoromkopleren lagt om ved hjelp av kraftige elektromagneter, på andre lokomotiver skjer omleggingen med trykkluft som slippes på med elektropneumatiske ventiler.

På motoromkopleren er det en manøverstrømvalse, som består av kontaktringer med tilhørende fingerkontakter.

Når omkoplingshåndtaket er lagt i stilling for den ønskede kjøreretning, forbindes ledning MS_1 enten med ledning F eller ledning B, som begge fører til motoromkopleren. Motoromkopleren går imidlertid først over når kontrollersveiven blir ført opp fra nullstillingen, se foregående avsnitt. Etter at omleggingen er fullført, blir den av ledningene F eller B som står under spenning fra omkopplingsvalsen, satt i forbindelse med ledning N som fører til nullspenningsreleets spole.

På motoromkoplere som har elektromagnetisk betjening, blir det etter fullført omlegging koplet en liten reaktansspole i serie med magnetspolen, som derved blir stående innkoplet med redusert strøm. På motoromkoplere med elektropneumatisk betjening er det ingen reaktansspole.

4. *Nullspenningsreleets innkopling.*

For at regulerkontaktorene skal kople inn og bli liggende innkoplet, må nullspenningsreleet ligge innkoplet.

For at nullspenningsreleet skal gå inn må først og fremst motoromkopleren ha lagt seg i den stilling som er valgt med omkoplingshåndtaket, se foregående avsnitt. På type El. 1b, skjema E 31413, må dessuten overstrømrele for hovedmotor ligge i frigjort stilling. Dernest må lokomotivets trykkluftbremse være løst, så den automatiske manøverstrømbryters kontakter er forbundet. Ledning 19' fra nullspenningsreleets spole forbindes over disse kontakter med ledn. 19, som igjen over fingerkontakter nederst ved kjørevalsen forbindes med jord idet kjørevalsen føres forbi midtstillingen mellom 0 og 1. Etter at nullspenningsreleet er koplet inn forbindes ledning

19' med jord over kontakter på releet, som derfor blir liggende innkoplet etter at forbindelsen over kjørevalsen er brutt. Fallers nullspenningsreleet ut under kjøring, f. eks. fordi kontrollersveivens trykknapp slippes eller fordi trykkluftbremsen trer i funksjon, må kjøresveiven bringes ned til 0 og ny oppregulering foretas.

5. *Regulerkontaktorenes betjening.*

Det anvendte reguleringssystem gjør det mulig ved hjelp av regulerkontaktorene og regulereaktansspolene å føre strøm med forskjellige spenninger til hovedmotorene.

Hovedmotorenes virkning er avhengig av den tilførte strøm og spenning, således at det til en øking av strømstyrken svarer en øking av trekraften, og til en øking av spenningen svarer en øket hastighet (ved samme strømstyrke). For hver verdi av spenning finnes det et av motorens egenskaper bestemt forhold mellom strømstyrke og hastighet, således at når hastigheten minskes, øker strømstyrke og trekraft.

Ved start må det påseses at motorene ikke blir stående stille med strøm på, idet de da tar skade. Man må snarest mulig regulere opp til en kjørestilling hvor motorene og dermed lokomotivet kommer igang.

I kjørestilling 1, hvor kun 2 regulerkontakter er innkoplet, har man på grunn av den motspenning som oppstår i den ene regulerreaktansspole, kun ca. 100 volt på de i serie koblede motorer, dvs. ca. 50 volt på hver motor. I stilling 2, hvor 3 regulerkontakter er innkoplet, har man ingen nevneverdig motspenning i reaktansspolene, og man får ca. 143 volt på motorene i serie, dvs. ca. 71,5 volt pr. motor. Fra stilling 2 og oppover skal det, når alt er i orden, alltid være 3 regulerkontakter innkoplet samtidig, så nær som under overgang fra en kjørestilling til en annen, se tabell 1.

Ved regulering til høyere kjørestilling vil motorstrømmen øke, men synker igjen ettersom lokomotivet øker sin hastighet.

Regulerkontaktorene koples ut og inn med kjørekontrolleren. Men kontaktorene er avhengige av hverandre, slik at visse kontakter må ligge innkoplet og visse kontakter ligge utkoplet før en kontaktor kan koples inn, se nærmere om dette i tabell 2.

De i tabell 2 nevnte avhengigheter er oppnådd ved at strømmen fra kjørekontroller til spolen på den kontaktor som skal koples inn, er ført over sperrekontakter på visse kontakter, hvorav noen skal ligge utkoplet og noen skal ligge innkoplet.

Da en bestemt kontakt normalt ligger inne på 3 etter hverandre følgende kjørestillinger, er det nødvendig at spole-nes strømtilførsel ikke brytes på disse kjørestillinger. De kon-taktorer, over hvis sperrekontakter spolestrømmen ble ført ved innkoplingen, kan imidlertid ikke bli liggende i samme stilling hele denne tid. Det må derfor etter hvert sluttes nye forbin-delser til erstatning for dem som blir borte, over andre kon-taktorer.

Spolestrømkretsene blir derfor nokså kompliserte å følge.

Spolestrømkretsene for hver enkelt kontaktor (på den kjørestilling den blir innkoplet og på de kjørestillinger den holdes inne) fremgår av tabell 3, som dog bare gjelder for oppregulering.

Fra spolene på de innkoplede kontaktorer går strømmen over ledning 19, kontakter på automatisk manøverstrømbryter, ledning 19' og kontaktene på nullspenningsreleet til jord.

I tabell 3 betyr:

R regulerkontakt nr.

i sperrekontakt som er lukket når kontaktoeren ligger innkoplet.

ii sperrekontakt som er lukket når kontaktoeren ligger utkoplet.

s spolen på kontaktoeren.

Ubenevnte tall under strømkretser angir ledningsnummer.

Tabell 1.

Kjørestilling nr.	Innkoplede regulerkon-taktorer nr.	Spenning pr. motor volt
1	1, 3	ca. 50
2	1, 2, 3	71
3	2, 3, 4	87
4	3, 4, 5	103
5	4, 5, 6	119
6	5, 6, 7	135
7	6, 7, 8	151
8	7, 8, 9	167
9	8, 9, 10	186
10	9, 10, 11	204
11	10, 11, 12	223
12	11, 12, 13	244
13	12, 13, 14	265
14	13, 14, 15	286
15	14, 15, 16	310
16	15, 16, 17	334
17	16, 17, 18	357

Tabell 2.

Opp-regulering				Ned-regulering			
Innkop- ling av kontak- tor nr.	på kjøre- stilling nr.	er avhengig av at nedennevnte kontak- torer er		Innkop- ling av kontak- tor nr.	på kjøre- stilling nr.	er avhengig av at nedennevnte kontak- torer er	
		inn- koplet	utkoplet			inn- koplet	utkoplet
1	1		4—18	18			
3	1	1	6	17			
2	2	3	5	16			
4	3	3	1, 7	15	16	16	12, 18
5	4	4	2, 8	14	15	15	11, 17
6	5	5	3, 9	13	14	14	10, 16
7	6	6	4, 10	12	13	13	9, 15
8	7	7	5, 11	11	12	12	8, 14
9	8	8	6, 12	10	11	11	7, 13
10	9	9	7, 13	9	10	10	6, 12
11	10	10	8, 14	8	9	9	5, 11
12	11	11	9, 15	7	8	8	4, 10
13	12	12	10, 16	6	7	7	3, 9
14	13	13	11, 17	5	6	6	2, 8
15	14	14	12, 18	4	5	5	1, 7
16	15	15	13	3	4	4	6
17	16	16	14	2	3	3	5
18	17	17	15	1	2		4—18

M. Strømtransformatorer, releer, instrumenter. Utløsning av høyspenningsbryter.

1) I ledning til ÷ 239 volt uttaket på hovedtransformatoren har man strømtransformator for hovedmotorer, 3000/5 ampere på type El. 1a og 2500/5 ampere på type El. 1b. Fra strømtransformatorens sekundærside fører ledninger til et amperemeter for hovedmotorer i hvert førerrom.

På type El. 1b er det i denne strømkrets også et overstrømrele for hovedmotorer typ RBV 18, som bryter strømmen til nullspenningsreleets spole når motorstrømmen overskrider en viss verdi.

Når releet har virket, sperres det mekanisk og må frigjøres for hånd før ny oppregulering kan finne sted. Overstrømreleet er plasert i apparatstativet i maskinrommet.

2) Etter vender for togoppvarming har man strømtransformator for togoppvarming 250/5 ampere, plasert i maskinrommet.

Fra strømtransformatorens sekundærside fører ledninger

til spolen på overstrømrele for togoppvarming. (Innstilt på 350 ampere). Overstrømreleet bryter strømmen for togoppvarmingskontaktorens spole når strømmen overstiger den innstilte verdi. Når releet har virket, blir det sperret.

Da skal betjeningsbryter i førerrom utkoples, og deretter releet frigjøres, før ny innkopling forsøkes.

På lok. type El. 1b er det i samme strømtransformators sekundærkrets et amperemeter for togoppvarming i hvert førerrom.

3) Mellom hovedtransformatorens 0-uttak og jord er det en strømtransformator for jordledning 570/4 amp. Fra dennes sekundærside går ledn. 80 til spolen på overstrømrele for jordledning type RBV 4. Når dette har virket, sperres det og ledningen 80 blir satt i forbindelse med ledning 23 som går til utløsespolen på høyspenningsbryteren, hvorved strømtransformator-kretsen også løser ut denne. Ved at overstrømreleet sperres, kan man kontrollere om det er dette som har forårsaket at høyspenningsbryteren er falt ut.

Overstrømrele for jordledning virker ved alle overslag til jord i hovedtransformatorens sekundære strømkretser, f. eks. i hovedmotorer, togoppvarmingsutstyr m. v.

(Hvis overstrømrele for jordledning ved forglemmelse ikke blir frigjort igjen, kan utløsning av høyspenningsbryteren også finne sted når hjelpemaskiner starter).

4) I begge førerrom er det et voltmeter som viser kontaktledningsspenningen. De er tilknyttet hovedtransformatorens 207 volt uttak. Strømkretsen behandles sammen med utløsestrømkrets for høyspenningsbryter under 5).

5) Ved hjelp av en trykknapp på hver kjørekontroller kan høyspenningsbryter løses ut elektrisk.

Strømkrets herfor: 207 volt ledn. 37 - sikr. voltmeter. Oljebryter 10 amp. på MT - ledn. 24 (som også fører til voltmeter og til utløsning av høyspenningsbryter fra overstrømrele; se neste avsnitt) - omkoplingsvalse - ledn. 20 - utløse-trykknapp - ledn. 21 - høyspenningsbryterens utløsespole - jord.

(Hvis overstrømrele for jordledning ved forglemmelse ikke er frigjort, vil den ovenfor nevnte sikring gå når høyspenningsbryteren utløses, på grunn av at utløsestrømkretsen kommer i forbindelse med strømtransformator for jordledning).

6) Et i selve høyspenningsbryteren innbygget høyspent overstrømrele kan også løse ut høyspenningsbryteren når strømstyrken på transformatorens primærside overskrider den innstilte verdi, ca. 125 ampere. Strømkrets herfor som foranstående til ledn. 24, så over kontakter som lukker seg når overstrømreleet virker, og direkte til utløsespolen og derfra til jord.

II. Instruks for lokomotivpersonalet om lokomotiver type El. 1.

A. Overtakelse av lokomotivet.

1) Det påsees at alle smøresteder er tilstrekkelig forsynt med olje, at nødvendig olje finnes på oljekannene og at samlebeholdere for brukt olje er tømt. For kompressoren kontrolleres også at kjølebeholderen (hvor sådan finnes) er fylt. For hovedtransformator og oljebryter kontrolleres at det er tilstrekkelig olje.

Sandkassene må være fylt med tørr sand.

2) Samtlige luker for inspeksjon av hovedmotorer, hjelpemaskiner, oljebryter og høyspenningsrom må være omhyggelig stengt. Ventilasjonsåpninger og sjalusier må være stillet i en etter værforholdene passende stilling. Føreren må overbevise seg om at lokomotivet også forøvrig er i full orden og at det er utstyrt med fornødent verktøy, jordingsstenger, sikringspatroner, glødelamper etc.

3) Føreren skal forvise seg om at alle brytere, håndtak og kraner er stillet riktig, at sikringer er hele og tilskrudd, og at det finnes:

- ett sett bremseventilhåndtak,
- ett omkoplingshåndtak for kjørekontroller,
- ett håndtak for strømvaktakerventil og
- ett håndtak for betjeningsbryter for togoppvarming.

4) Det sees etter at overstrømreleer for jordledning, togoppvarming (og eventuelt hovedmotorer) er frigjort.

5) På lok. 1.2001 - 1.2022 skal motorutkoplingsbrettet i transformatorrommet være koplet som angitt for «Begge motorer innkoplet», og motorskillebryteren, som også står i transformatorrommet, skal stå i stilling «inn».

På lok. 1.2049 - 1.2050 skal motorutkoplingsvenderne i førerrømmene stå som angitt for motor 1 og 2 innkoplet. Motorskillebryteren, som er på vender for motor 1, vil da også være innkoplet.

6) Sikkerhetsbremseapparat skal være plombert i driftstilling.

Kortslutningsbryter ved trykkregulator og automatisk manøverstrømbryter skal være utkoplet.

Vender for prøving skal stå i stilling «transformator».

Vender for togoppvarming i maskinrom skal stå på 1000 eller 800 volt etter årstiden.

7) Det undersøkes så godt som mulig, uten å komme i nærheten av de spenningsførende deler om takinstallasjon og strømvaktters kontaktstykker, fjærer, isolatorer og øvrige deler er i orden.

B. Lokomotivet settes i drift.

1) Hvis lokomotivet har bryter for manøverstrøm på MT, koples denne inn.

2) Betjeningsbryter for kompressor på LT koples inn.

3) Stengekraner for trykkluftbeholdere åpnes.

4) Er det tilstrekkelig trykkluft i trykkluftbeholderen, stilles stengekranen for den strømvaktter som skal benyttes i stilling «strømvaktter opp» og strømvaktterventilen i det førerrom som skal benyttes, føres langsomt til stilling «opp» og blir stående i denne stilling under kjøringen.

Etter heving av strømvaktteren må man være oppmerksom på eventuell sus eller gnistring på taket som kan tyde på utette trykkluftledninger eller elektriske utladninger. Videre kontrolleres at strømvaktteren står rett på lokomotivet.

Høyspenningsbryteren koples derpå inn og kompressoren starter. Etter innkopling av høyspenningsbryteren høres etter at ingen unormal støy forekommer i hovedtransformatoren.

5) Er det ikke tilstrekkelig trykkluft til stede, må håndpumpe benyttes. For å lette pumpingen heves den strømvaktter som er nærmest pumpen.

For lok. 1.2001 - 1.2002 gjelder: Stengekranen for denne strømvaktter samt for håndpumpen åpnes (stengekranen for den andre strømvaktter forblir stengt). Strømvaktterventilene må begge stå i «0»-stilling, altså være stengt.

For lok. 1.2049 - 1.2050 gjelder: Strømvaktterventilen i det førerrom som skal benyttes stilles på «opp». Omstillingskranen stilles på «håndpumpe» og stengekranen for strømvaktter 1 eller 2 stilles på «strømvaktter opp».

Derpå pumpes det.

Når strømvaktteren ligger sikkert mot ledningen, slås høyspenningsbryteren inn for hånd og kompressoren starter.

Man fortsetter å pumpe med håndpumpen til trykket i trykkluftbeholderne er ca. 5 kg/cm².

På lok. 1.2001 - 1.2022 stilles nå strømvaktterventilen i det førerrom hvorfra kjøring skal skje, i stilling «opp», hvor den forblir stående under kjøringen. Stengekranen for håndpumpen stenges.

På lok. 1.2049 - 1.2050 stilles omstillingskranen på «strømvaktterventiler».

6) Ved behov heves også den annen strømvaktaker se sirk. nr. 333.

7) Høyspenningbryteren kan enten koples inn for hånd ved hjelp av et løst håndtak, som etter bruken anbringes på plass på veggen, eller når det er tilstrekkelig trykk i trykkluftbeholderne, med høyspenningbryterventilen. I siste tilfelle føres høyspenningbryterventilen først til stilling «inn» hvorved høyspenningbryteren koples inn, deretter til stilling «tømming» hvor man stanser et øyeblikk så trykkluften får tid til å strømme ut av bryterens trykkluftsylander, og tilslutt føres høyspenningbryterventilen til stilling «0» hvor den skal stå.

Høyspenningbryteren kan koples ut for hånd med det lille håndtak under innkoplingshåndtaket, eller elektrisk med trykknappen på kjørekontrollerplaten. Når denne trykknapp skal benyttes må kjørekontrollerens omkoplingshåndtak være stillet på «forover» eller «bakover».

Det prøves at høyspenningbryteren virker tilfredsstillende.

8) Kompressoren begynner å arbeide så snart høyspenningbryteren koples inn. Kompressoren arbeider videre inntil trykket er blitt 7,5 à 8 kg/cm² da kompressoren koples automatisk ut av trykkregulatoren. Det kontrolleres at trykkregulatoren koples inn og ut ved riktig trykk.

9) Omstillingskraner P(ersontog) — G(odstog) på boggiene for trykkluftbremsen stilles riktig for det togs slag som skal kjøres. Trykkluftbremse og sandstrøing prøves fra begge førerrom.

10) Kopling av bremseledning og elektriske varmekabler skjer etter særskilte forskrifter.

11) Skal oppvarming benyttes i toget, eller dette har vogner som trenger strøm til andre formål såsom for lys, må togoppvarmingskontakten innkoples med betjeningsbryteren. Varmestrømmen må ikke overskride 160 A.

12) Lys og varme på lokomotivet koples inn etter behov.

13) På MT. stilles venter for ventilatorer på 111 volt, unntagen i den kalde årstid, da den stilles på 48 volt.

Ventilatorene startes ved at betjeningsbryteren på LT. i det førerrom som skal benyttes, koples inn. Det sees etter at begge ventilatorer starter og at de går med den riktige hastighet.

C. Lokomotivets igangsetting og kjøring.

1) Kjørekontrollerens omkoplingshåndtak stilles på «forover» eller «bakover» alt etter kjøreretningen.

Når føreren har forvissnet seg om at bremsene er løsnet,

trykker han med hånden ned trykknappen på kontrollersveiven og vrir denne langsomt mot stilling 1. Dersom motoromkopleren herved skal koples om, må bevegelsen utføres så langsomt at man er sikker på at motoromkopleren er kommet til ro før kontaktfinger 1 gjør kontakt. Deretter vrir sveiven uten opphør fra stilling til stilling inntil toget starter. Står strømmen på uten at motorene roterer, oppstår det lett skade på motorene. Ved regulering må føreren gi nøyaktig akt på amperemeteret for motorstrømkretsen som angir strømstyrken for motorene.

Følgende verdier for motorstrømstyrken må ikke overskrides:

Varig strømbelastning 1200 ampere.

Strømbelastning i 1 time 1450 ampere.

Strømbelastning i stigninger av nevneverdig lengde ikke over 1900 ampere.

Største strøm under start:

2500 ampere ved inntil 5 km/time.

2200 ampere ved inntil 20 km/time.

2000 ampere ved inntil 30 km/time.

Starter ikke toget med 2500 ampere motorstrøm er toget for stort og vogner må settes ut.

Togets hastighet reguleres på den måte at man for øking av hastigheten vrir kjørekontrolleren oppover fra «0»-stillingen og for minsking av hastigheten tilbake mot «0»-stillingen.

Når føreren skal bryte strømmen til motorene f. eks. for å stanse toget, bør han som regel, og spesielt hvis strømstyrken er stor, føre kjørekontrolleren så langt ned mot «0»-stillingen at strømstyrken minskes til ca. 700 ampere, før han slipper trykknappen på kontrollersveiven, hvorved regulerkontaktor-ene koples ut og motorstrømmen brytes. Etterpå kan kontrollersveiven føres ned til «0»-stillingen uten at det gjøres noe opphold. Dette er ellers nødvendig i hver kjørestilling.

Går av en eller annen grunn trykknappen på kontrollersveiven opp, må alltid kjørekontrolleren føres til «0»-stilling innen innkopling igjen kan foretas.

2) Som regel bør det ved tunge tog strøs sand før hver igangsetting og siden under hele startperioden. Likeledes bør det under sådanne forhold strøs sand umiddelbart før stopp.

Hvis sliring forekommer under kjøring, må man ikke foreta sandstrøing, idet dette kan bevirke skade på lokomotivets drivanordning. Man skal istedet føre kjørekontrollerhåndtaket mot 0-stillingen til sliringen opphører, om nødven-

dig like til 0, og først når sliringen er opphørt må det strøs sand og ny oppregulering foretas.

3) Sikkerhetsbremseapparat og automatisk manøverstrømbryter prøves på vanlig måte.

D. Bytting av førerrom.

- 1) Ved bytting av førerrom avtas:
 - a) omkoplingshåndtaket på kjørekontrolleren.
 - b) håndtakene for trykkluftbremseventilene.
 - c) håndtaket på strømvaktventilen.
 - d) håndtaket for betjeningsbryteren for togoppvarming.

Såvel avtaking som påsetting av disse håndtak kan kun foregå i «0»-stillingene.

Håndtakene tas med til det annet førerrom og settes der inn på sine plasser.

2) Strømvaktventilens håndtak stilles straks i stilling «opp».

Når det kun kjøres med en strømvakt åpnes langsomt stengekranen for strømvakteren over det førerrom man forlater og stengekranen stenges for strømvakteren over det annet førerrom.

3) Betjeningsbryterne på lystavlene for kompressor og ventilatorer må koples ut i det førerrom man forlater og koples inn i det førerrom hvor man skal kjøre.

4) Bryterne for lys og varme på lokomotivet koples inn eller ut etter behov.

E. Etter endt kjøring.

1) Hvis lokomotivet har vært sterkt belastet bør ventilatorene gå en stund etter at kjøringen er slutt.

2) Før føreren forlater lokomotivet skal det visiteres.

3) Sandstrøpprøver prøves.

4) Trykkluftledninger, oljeutskillere og beholdere tappes for kondensvann og olje.

5) Fullt lufttrykk på beholderne oppumpes.

6) Stengekraner for trykkluftbeholderne stenges.

7) Høyspenningsbryter koples ut.

8) Strømvaktventilens og stengekranenes håndtak stilles på «ned».

9) Avtakbare håndtak tas av.

10) Alle brytere koples ut.

11) Før lokomotivet kjøres inn i lokomotivstallen skal spillene svinges inn.

- 12) Håndbremsen påsettes og luftbremsen avblåses.
- 13) Dører og vinduer lukkes.
- 14) Alle under kjøringen iakttatte mangler innrapporteres skriftlig til fungerende formann i den lokomotivstall hvor lokomotivet revideres.

Eventuelt manglende utstyr, såsom reservesikringer, smøreoljer o. l. skal erstattes. Skriftlig rekvisisjon herpå leveres til den lokomotivstall hvor lokomotivet revideres.

III. Forholdsregler ved feil og driftsforstyrrelser på lokomotiver type El. 1.

A. Det vises til:

S-sirk. nr. 141: spesielle sikkerhetsbestemmelser for arbeid på elektriske lokomotiver, elektriske motorvogner og utstyr for disse.

S-sirk. nr. 59: Brannslukking på elektrifiserte baner.

S-sirk. nr. 333: Elektriske lokomotivers og motorvogners strømavtakere (kjøring med en eller to strømavtakere eller med skadede strømavtakere. Heving og senking av strømavtakere når kontaktledningen er blitt spenningsløs).

B. Feil i transformatoren.

Hvis termometeret på transformatoren viser en kraftig oppvarming av denne uaktet ventilatorene arbeider, og hvis temperaturen stiger raskt (høyeste tillatte temperatur er 95° C.) kan man derav slutte at det er oppstått feil i transformatoren. Det samme er også tilfelle hvis røktvikling og sterk oljelukt merkes fra transformatoren eller hvis høyspenningsbryter ofte løser ut uten synlig årsak.

Lokomotivet må da straks tas ut av drift og trekkes til stall eller verksted av et annet lokomotiv. Herunder skal motor-skillebryter være koplet ut.

C. Feil i hovedmotorer.

Feil i motorene merkes i alminnelighet ved:

- 1) støt ved igangsetting.
- 2) på lok. 1.2049 - 1.2050 ved gjentatte utkoplinger av regulerkontaktorene ved overstrømrele for motorstrømkrets.
- 3) gjentatte utkoplinger av høyspenningsbryteren ved overstrømreleet i jordledningen.
- 4) sterk gnistring på kommutatoren eller utilbørlig sterk opphetning av en eller annen del av motorene.

I sådanne tilfelle må man kople den skadede motor ut. Lokomotivet gjøres på foreskreven måte spenningsløst.

På lok. nr. 1.2001 - 1.2022 skjer utkopligen som angitt på det over motorutkopplingsbrettet i transformatorrommet anbrakte skjema.

På lok. nr. 1.2049 - 1.2050 skjer utkopligen således som angitt på skjemaene for motorutkopplingsvender for motor 1 event. 2 anbrakt i skapene for venderne i førerrømmene.

Deretter kan man med iakttagelse av all mulig forsiktighet — sammenlikn verdier for tillatt strømbelastning — kjøre toget videre.

Det er å merke at når en motor er utkoplet, skal man ikke gå høyere opp på kjørekontrolleren enn stilling 8, da den motor som er i bruk ellers får for høy spenning og vil kunne bli skadet.

Skulle det vise seg at motorskaden er av så alvorlig natur at motoren ikke uten risiko kan tillates å rotere, må man ta av koplestengene på den tilsvarende boggi. I dette tilfelle må lokomotivet ikke føres fram med større hastighet enn 25 km pr. time.

D. Feil i hjelpemotorer.

Ved feil i kompressoren som føreren ikke kan avhjelpe, holdes en strømavtaker oppe ved hjelp av håndpumpen og håndbremsing benyttes.

Ved feil på en ventilator utkoples denne ved at sikringen skruses ut. Ved kjøring uten ventilatorer, eller kun med en, må det nøye påses at hovedtransformatoren og hovedmotorene ikke oppvarmes mer enn tillatelig. Lokomotivet må byttes ut med et annet så snart som mulig.

E. Feil i trykkregulator.

Hvis trykkregulatoren ikke kopler ut skal kompressor-kontaktoren koples ut og inn ved hjelp av betjeningsbryteren på lystavlen, alt ettersom trykkmåleren i førerrømmet viser. Hvis trykkregulatoren ikke kopler inn skal det forholdes på samme måte etter at kortslutningsbryteren for trykkregulatoren er koplet inn.

Feil i sikkerhetsbremseapparat.

Apparatet koples ut ved at et på selve bremseapparatet anbrakt lite håndtak svinges ca. 180°.

Før utkopling av apparatet må plomben brytes.

Feil i den automatiske manøverbryter.

Ved en feil på selve bryteren kortsluttes kontaktene ved hjelp av den tilhørende bryter. (Plomben må brytes).

MERK:

Feil ved sikkerhetsbremseapparat og manøverbryter som medfører at disse må settes ut av funksjon, må snarest mulig meldes.

Feil i lysrele, kompressor- og ventilatorkontaktor m. v.

Er det feil, brudd eller kortslutning i magnetpole eller dens ledning, må vedkommende rele eller kontaktor fastkiles i innkoplet stilling. Sikringene for vedkommende rele på lys-tavlene skruses om nødvendig ut.

F. Feil i manøverbryter uten at manøverbrytersikringen smelter (brudd i strømkrets).

1. For at manøverbryter skal kunne komme fram til kjørekontroller må følgende være i orden:

- a) strømavtaker må stå oppe, og kontaktledning må være spenningsførende, takskillebryter må være innkoplet,
- b) høyspenningsbryter må være innkoplet,
- c) vender for prøving må stå i drift-stilling, (i orden hit hvis voltmeter viser utslag eller lysrele går inn),
- d) bryter for manøverbryter (hvor sådan finnes på MT.) må være innkoplet,
- e) manøverbrytersikring på MT. må være hel og tilskrudd.

2. Motoromkopler går ikke over omkoplingshåndtak om-lagt, kontrollersveiv med nedtrykt knapp beveges fra null-stilling mot 1:

- a) manglende manøverbryter se foregående,
- b) prøv fra det andre førerrom, går dette bra, undersøkes i første førerroms kontroller, ved kjørevalse: 1. og 2. kontakt ovenfra, (ledn. MS, MS1), ved omkoplingsvalse: 3., 4. og 5. kontakt ovenfra (ledn. F, MS1, B),
- c) skade på selve omkopleren eller dens eventuelle luft-betjening,
- d) legg om nødvendig omkopleren om for hånd med nøkkel.

3. Nullspenningsrele går ikke inn:
 - a) motoromkopleren er ikke gått helt over,
 - b) automatisk manøverstrømbryter gir ikke kontakt,
 - c) overstrømsrele for hovedmotorer (på lok. 1.2049 - 1.2050) gir ikke kontakt (ikke frigjort?),
 - d) dårlig kontakt på motoromkoplerens hjelpekontakter eller de to nederste kontakter ved kontrollereens kjørevalse (ledn. 19, jord),
 - e) forbind om nødvendig nullspenningsreleets kontakter med hverandre og vær oppmerksom under kjøringen.
4. Regulerkontaktor 1 går ikke inn (kjørestilling 1):
 - a) nullspenningsrele ikke i orden, se foregående,
 - b) dårlig forbindelse på følgende kontakter:
 - på kontaktor 4: øvre midtre par i utkoplet kontaktorstilling,
 - på kontaktor 5—15: nedre høyre par i utkoplet kontaktorstilling,
 - på kontaktor 16—18: nedre venstre par i utkoplet kontaktorstilling,
 - ved kontrollereens kjørevalse: 4. og 5. kontakt ovenfra (ledn. MS1 og 1).
 - c) om nødvendig koples kontaktor 1. ut.
5. Regulerkontaktor 3 går ikke inn (kjørestilling 1).
Kjennetegn: mindre motorstrøm enn normalt, kontaktor 2 går ikke inn på stilling 2, på stilling 3 faller kontaktor 1 ut igjen.
 - a) dårlig forbindelse på følgende kontakter:
 - ved kontrollereens kjørevalse: 7. kontakt ovenfra (ledn. 3), på kontaktor 1 til venstre i innkoplet kontaktorstilling,
 - på kontaktor 6: øvre midtre par i utkoplet kontaktorstilling,
 - b) om nødvendig koples kontaktor 3 ut.
6. Regulerkontaktorer går ikke inn.

Av tabell 3 ses hvilke kontaktorer som normalt skal falle ut, bli liggende inne og kople inn under oppregulering til de forskjellige kjørestillinger.

Hvis en kontaktor ikke går inn, vil dette merkes ved at motorstrømmen ikke øker, men heller avtar, og at alle innkoplede kontaktorer faller ut ved videreregulering. Kontroll av innkopplingsstrømkretsen for den kontaktor som ikke går inn skjer ved hjelp av tabell 2 eller 3. Finner man ikke straks feilen koples kontaktoren ut.

Den kontaktor som ikke har koplet inn har samme nr. som den kjørestilling hvorpå alle kontaktorer faller ut (gjelder for 4. og høyere kjørestilling).

Faller kontaktorene ut på stilling 3 får man prøve å finne ut om det er kontaktor nr. 2 eller 3 det gjelder, eventuelt får man forsøksvis kople ut den ene og så den andre.

Faller alle kontaktorer ut på kjørestilling 10 kan det på lokomotiver med skjema E 30001 være brudd ved koplingslask MS1—MS2 på motorutkoplingsbrett eller tilhørende ledninger. Prøv om nødvendig å forbinde MS1—MS2 i kjørekontroller (3. og 4. ovenfra ved kjørevalse).

Om fastbrent regulerkontaktor, se nedenfor under J.

G. Feil i manøverstrømsystemet hvorved manøverstrømsikringen smelter (kortslutning i strømkrets).

Er manøverstrømsikringen smeltet, stilles kontrollersveiven i nullstilling og en ny sikring settes inn.

1) Smelter sikringen straks, er feilen på ledning MS fra maskintavle til kjørekontrollerens øverste kontaktfinger ved kjørevalsen (manøverstrømvalsens). Ledningen går innom klemmebrettene i førerbord.

2) Smelter sikringen idet kontrollersveiven vris langsomt fra nullstillingen så langt at ledn. MS1 blir satt under spenning, er feilen i motoromkoplers eller nullspenningsreles strømkretser.

a) Legg isolasjon mellom kontaktfinger MS1 (4. ovenfra) og belegg på kjørekontrollerens omkoplingsvalse,

b) Legg motoromkopler om nødvendig om for hånd,

c) Forbind nullspenningsrelets kontakter.

3) Smelter sikringen idet kontrollersveiven føres opp til stilling 1, er kortslutningen i kontaktor 1 eller 3's strømkrets.

a) ledn. 1 (nr. 5 ovenfra) ved kjørevalse frigjøres og kontaktor 1 utkoples. Hjelper ikke dette, koples tilbake og

b) ledn. 3 (nr. 7 ovenfra) og kontaktor 3 koples ut.

4) Smelter sikringen ved oppregulering til en høyere kjørestilling, er feilen på strømkretsen for den kontaktor som skulle gått inn, se tabell 3.

a) Vedkommende kontaktor koples ut.

b) Er ikke dette nok, løses dessuten vedkommende kontaktors ledning i kjørekontrolleren.

H. Brudd i hovedmotorstrømkrets.

Tiltross for at regulerkontaktorene går inn, oppnås ikke vanlig motorstrøm. Det kan f. eks. være:

- 1) brudd i strømskinner eller gnistslukkespole for en kontakt. Denne koples ut,
- 2) brudd i regulerreaktansspole eller forbindelser til denne,
- 3) brudd ved motoromkopler.

J. Fastbrent regulerkontaktor.

Under oppregulering faller kontaktorene ut, men en blir hengende. Denne kontaktors kontakter må da meisles fra hverandre. I gjentakstilfelle må kontaktoeren koples ut.

K. Utkopling av en regulerkontaktor.

Utkopling foretas i de foran under F.—J. nevnte tilfelle samt når:

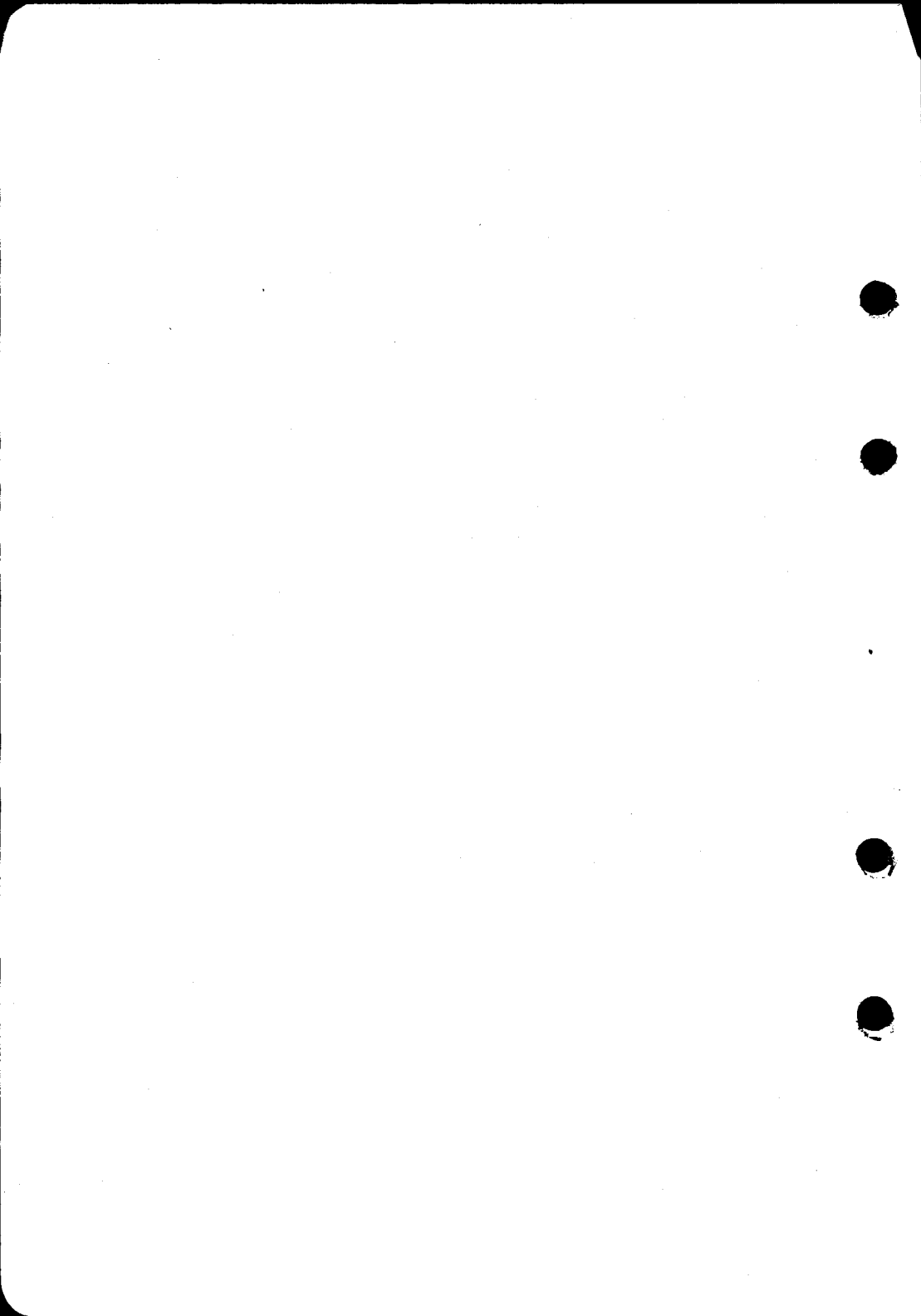
- 1) kontaktoeren klapper meget,
- 2) kontaktoeren har skåret seg fast i bevegelsen så den ikke går pålitelig inn og ut. I dette tilfelle må også hovedkontaktene tvinges minst 10 mm fra hverandre eller isolasjon legges mellom dem.

Utkopling foretas slik:

Ledning til vedkommende kontaktors magnetpole koples fra og isoleres. For lett å kunne kople disse ledninger fra, er på lokomotivene 1.2001 - 1.2022 klemmene for spoleledningene utstyrt med vingemuttere. På lok. 1.2049 - 1.2050 kan ledningene til spolene koples fra på den tavle som er anbrakt på den indre ende av bryterstativet. Her finnes vingemuttere.

Etter at spolen er koplet ut, forbindes parvis alle sperrekontakter som ikke gjør sikker kontakt på vedkommende kontaktor. Forbindelsene gjøres lettest med de på lokomotivet værende klemmer med vingemuttere, eller også med surretråd av kopper.

Man må kun kortvarig benytte de kjørestillinger hvor vedkommende kontaktor skulle ha vært koplet inn (tabell 1), og se nøye etter amperemeteret under reguleringen.



Tabell 3.

Opp. til kjøre- stilling nr.	Reguler- kontaktor		nr. går inn	Strömkretser for regulerkontakter som går inn eller ligger inne.	
	faller ut	ligger inne			
1			R1	1 - R18u - 01 - R15u - 02 - R12u - 03 - - R9u - 04 - R6u - 05 - R5u - 06 - - R8u - 07 - R11u - 08 - R14u - 09 - - R17u - 010 - R16u - 011 - R13u - 012 - - R10u - 013 - R7u - 014 - R4u - 015 - R1s - 19	
			R3	3 - R1i - 301 - R6u - - 302 - R3s - 19	
2		R1		1 - som på kjørestilling 1	- 015 - R1s - 19
		R3		3 - " " " "	- 302 - R3s - 19
3		R2		2 - R3i - 201 - R5u -	- 202 - R2s - 19
	R1	R2		2 - som på kjørestilling 2	- 202 - R2s - 19
4		R3		3 - R2i - 301 - R6u -	- 302 - R3s - 19
		R4		4 - R3i - 401 - R1u - 402 - R7u - 403 - R4s - 19	
5		R3		3 - R4i - 301 - R6u -	- 302 - R3s - 19
		R4		4 - som på kjørestilling 3	- 403 - R4s - 19
6		R5		5 - R4i - 501 - R2u - 502 - R8u - 503 - R5s - 19	
	R3	R4		4 - R5i - 401 - R1u - 402 - R7u - 403 - R4s - 19	
7		R5		5 - som på kjørestilling 4	- 503 - R5s - 19
		R6		6 - R5i - 601 - R3u - 602 - R9u - 603 - R6s - 19	
8		R7		7 - R6i - 501 - R2u - 502 - R8u - 503 - R5s - 19	
		R8		8 - som på kjørestilling 5	- 603 - R6s - 19
9		R9		9 - R6i - 701 - R4u - 702 - R10u - 703 - R7s - 19	
		R10		10 - R7i - 601 - R3u - 602 - R9u - 603 - R6s - 19	
10		R11		11 - som på kjørestilling 6	- 703 - R7s - 19
		R12		12 - R7i - 801 - R5u - 802 - R11u - 803 - R8s - 19	
11		R13		13 - R8i - 701 - R4u - 702 - R10u - 703 - R7s - 19	
		R14		14 - som på kjørestilling 7	- 803 - R8s - 19
12		R15		15 - R8i - 901 - R6u - 902 - R12u - 903 - R9s - 19	
		R16		16 - som på kjørestilling 8	- 903 - R9s - 19
13		R17		17 - R9i - 101 - R7u - 102 - R13u - 103 - R10s - 19	
		R18		18 - R9i - 101 - R7u - 102 - R13u - 103 - R10s - 19	
14		R19		19 - R10i - 901 - R6u - 902 - R12u - 903 - R9s - 19	
		R20		20 - som på kjørestilling 9	- 103 - R10s - 19
15		R21		21 - R10i - 111 - R8u - 112 - R14u - 113 - R11s - 19	
		R22		22 - R11i - 101 - R7u - 102 - R13u - 103 - R10s - 19	
16		R23		23 - som på kjørestilling 10	- 113 - R11s - 19
		R24		24 - R11i - 121 - R9u - 122 - R15u - 123 - R12s - 19	
17		R25		25 - R12i - 111 - R8u - 112 - R14u - 113 - R11s - 19	
		R26		26 - som på kjørestilling 11	- 123 - R12s - 19
18		R27		27 - R12i - 131 - R10u - 132 - R16u - 133 - R13s - 19	
		R28		28 - R13i - 131 - R10u - 132 - R16u - 133 - R13s - 19	
19		R29		29 - som på kjørestilling 12	- 133 - R13s - 19
		R30		30 - R13i - 141 - R11u - 142 - R17u - 143 - R14s - 19	
20		R31		31 - R14i - 131 - R10u - 132 - R16u - 133 - R13s - 19	
		R32		32 - som på kjørestilling 13	- 143 - R14s - 19
21		R33		33 - R14i - 151 - R12u - 152 - R18u - 153 - R15s - 19	
		R34		34 - R15i - 141 - R11u - 142 - R17u - 143 - R14s - 19	
22		R35		35 - som på kjørestilling 14	- 153 - R15s - 19
		R36		36 - R15i - 161 - R13u -	- 162 - R16s - 19
23		R37		37 - R16i - 151 - R12u - 152 - R18u - 153 - R15s - 19	
		R38		38 - som på kjørestilling 15	- 162 - R16s - 19
24		R39		39 - R16i - 171 - R14u -	- 172 - R17s - 19
		R40		40 - R17i - 161 - R13u -	- 162 - R16s - 19
25		R41		41 - som på kjørestilling 16	- 172 - R17s - 19
		R42		42 - R17i - 181 - R15u -	- 182 - R18s - 19

R: de ulike kran feltene
 R1-R42 er kran feltene
 R1-R42 er kran feltene

