

703

Trykk nr. 703

Trykt den 1. juli 1949.

Tjenesteskifter utgitt av Norges Statsbaner.
Hovedstyret. E



VOGNBELYSNINGSANLEGG

DERES KONSTRUKSJON
OG VEDLIKEHOLD



4:0

VOGNBELYSNINGSANLEGG, DERES KONSTRUKSJON

OG VEDLIKEHOLD.

	Side
I. <u>Innledning</u>	1
II. <u>Internasjonale forskrifter for vognbelysning</u> ... 1 (Utdrag av UIC nr. 51 pr. 1/1-1948.)	1
III. <u>Generatoranlegg</u>	1
A. <u>Generatorer.</u>	
1. <u>NEBB, type GZ6a.</u>	
2. " " <u>GZ114.</u>	
3. " " <u>GZ104a.</u>	
4. <u>Elektromekano, type LS9.</u>	
5. <u>Stone, type XR 29/23.</u>	
6. <u>Vedlikehold.</u>	
B. <u>Opphengning og drivanordning.</u>	
1. <u>Remdrift.</u>	
2. <u>Stone kardandrift.</u>	
3. <u>AGA kardandrift.</u>	
4. <u>Ettersyn av kardandrifter.</u>	
IV. <u>Akkumulatorbatterier</u>	9
A. <u>Blybatterier.</u>	
1. <u>Akk.fabr., Horten, type 16MVo6.</u>	
2. " " " <u>16De.</u>	
3. " " " <u>6Df.</u>	
4. " " " <u>3Dh.</u>	
5. <u>Tudor, type 6Go39.</u>	
6. <u>Exide, " IMV13.</u>	
7. <u>Førstegangsladning av omhandlede batterityper.</u>	
8. <u>Vedlikehold av blybatterier.</u>	
B. <u>Alkaliske batterier.</u>	
1. <u>Jungner NIFE type KB30.</u>	
2. " " " <u>TA16.</u>	
3. <u>Vedlikehold av alkaliske batterier.</u>	
4. <u>Bensing av elektrolytt.</u>	
V. <u>Likerettere.</u>	27
A. <u>Törrlikerettere.</u>	
1. <u>Innledning.</u>	
2. <u>Parr, type Westox.</u>	
3. <u>AGA, type Westalite.</u>	
4. <u>Standard, type Selen.</u>	
5. " " <u>Automatisk Selen.</u>	

B.	<u>Lampelikerettere.</u>	
1.	<u>Philips, type Glödekatodelikeretter.</u>	
C.	<u>Behandlingsforskrift for likerettere (Oppslag).</u>	
VI.	<u>Lade- og lysregulatorer</u>	37
1.	<u>Pintsch.</u>	
2.	<u>BBC, type E 16/0.</u>	
3.	<u>" " GL 2 (GL 1).</u>	
4.	<u>AGA, " EA 33401.</u>	
5.	<u>" " EA 33402.</u>	
6.	<u>Stone.</u>	
7.	<u>Vedlikehold og drift.</u>	
VII.	<u>Lysfordelingsanlegg</u>	55
A.	<u>Utstyr.</u>	
1.	<u>Tavler.</u>	
2.	<u>Lampebeslag m.v.</u>	
3.	<u>Glödelamper.</u>	
B.	<u>Ledningsanlegg</u>	
1.	<u>Fra batteri m.m. til maskintavle.</u>	
2.	<u>Fra lysfordelingstavle til lamper.</u>	
3.	<u>Prøving.</u>	
VIII.	<u>Revisjonsplan for vognbelysningsanlegg</u>	59
IX.	<u>Automatiske ladebrytere</u>	60
1.	<u>System Pöhler.</u>	
2.	<u>" Vickers.</u>	
X.	<u>Sirkulærer og tegningsfortegnelse.</u>	63

I. Innledning.

=====
Forskrifter beregnet på det personale som skal betjene lysanleggene i vogner finnes i trykk nr. 413, hvorav også fremgår hvilke systemer som anvendes for vognbelysningen.

I nærværende trykk gis veiledning og bestemmelser beregnet på det personale som skal montere, vedlikeholde og passe vognenes lysanlegg i driften.

II. Internasjonale forskrifter for vognbelysning.

=====
(Utdrag av U.I.C. nr. 51 pr. 1/1-1948).

Bestemmelsene gjelder for vogner som går i internasjonal trafikk.

Drivremmens største bredde 120 mm. Remlåsens største høyde 40 mm. Minste bredde mellom remskivens flenser 130 mm. Lysstyrken (målt ved stillstand) skal minst være 40 lux målt i et horisontalplan 1 meter fra gulvet og i en avstand av 40 cm fra seterygg. Dette gjelder alle vognklasser.

Hvis batteriet er normalt oppladet, skal det (under opphold uten ladning) tåle full lysbelastning i minst 5 timer eller full lysbelastning samtidig med innkoblet hjelpøutstyr for togoppvarming i minst 3 timer.

Vognene skal være forsynt med nødbelysningslamper, og festeknapper for disse skal være oppsatt på forskjellige steder i vognen.

Vognen skal minst være forsynt med 4 stk. reserve-lamper av riktig størrelse og form samt 2 sikringspatroner av hver størrelse.

Koblings skjema for vognens lysanlegg med angivelse av sikringers størrelse etc. skal være anbragt på innsiden av dør for skap for belysningsutstyr.

Det vises for øvrig til forannevnte U.I.C.-bestemmel-se.

III. Generatoranlegg.

=====
A. Generatorer.

1. NEBB, type GZ 6a.

Generatoren er shuntkoblet og har følgende data:

36 volt - 46 ampere - 360-1600 omdr. 1,66 kW.
Børstedimensjon: h = 25, b = 8,1 = 30 mm etter
tegn. nr. 20753.

Lager på kommutatorsiden: SKF nr. 6307. 35/80 x 21 mm

Lager på akselsiden: SKF nr. 1309. 45/100 x 25 mm

2. NEBB, type GZ 114.

Generatoren er shuntkoblet og har følgende data:

36 volt - 60 ampere - 330 - 1800 omdr. - 2,2 kW.

Børstedimensjon: h = 25, b = 8, l = 30 mm etter tegn. nr. 20753.

Lager på kommutatorsiden: SKF nr. 6307

35/80 x 21 mm

Lager på akselsiden: SKF nr. 6409, 45/120 x 29 mm.

3. NEBB, type GZK 104 a.

Generatoren er shuntkoblet og har følgende data:

40 volt - 67 ampere - 550 - 2200 omdr. 2,7 kW.

Børstedimensjon: h = 25, b = 10, l = 30 mm etter tegn. nr. 35326.

Lager på kommutatorsiden: SKF nr. 6306.

30/72 x 19 mm.

Lager på akselsiden: SKF nr. 6409. 45/120 x 29 mm.

4. Elektromekano, type LS 9.

Generatoren er shuntkoblet og har følgende data:

45 volt - 60 ampere - 450 - 1800 omdr. - 2,7 kW.

Børstedimensjon: h = 30, b = 10, l = 30 mm etter tegn. nr. 21495.

Lager på kommutatorsiden: SKF nr. N - 309/C2.

Lager på akselsiden: SKF nr. 6309 45/100 x 25 mm.

Låsemutter SKF HM-9B

Låsebrikke "-" nr. 9.

5. Stone, type XR. 29/23.

Generatoren er shuntkoblet og har følgende data:

40 volt - 67,5 ampere - 470 - 2300 omdr. - 2,7 kW.

Børstedimensjon: h = 45, b = 9,5, l = 25,5 mm.

Lager på kommutatorsiden: Ranson & Marles, type MJ 35 35/80 x 21 mm.

Lager på akselsiden: SKF nr. 6410. 50/130x31 mm.

6. Vedlikehold.

Generatorer skal revideres i verksted hvert 2. år.

Ankeret tas ut og tørkes hvis det er nødvendig
Etter revisjon bør ankerets

viklinger oversmøres med isolasjonslakk.

Kommutatoren skal, hvis det er nødvendig avdreies og slipes (eller slipes med pimpesten) til den har en jevn sirkelrund overflate.

Glimmerisolasjonen oppskjæres i en dybde $\frac{1}{2}$ - 1 mm. Det benyttes spesiell sag eller freseutstyr for kommutatorer. Smergellerret må ikke benyttes. Viklingens kontakt (loddepunkt) til kommutatoren undersøkes, likeledes undersøkes om viklingene i ankeret ligger helt fast, og at ankerbandasjene er hele.

Børstebroen skal demonteres og glideflaten smøres med benolje (kun spesiell godkjent olje må benyttes). Hvis børstebroen har kulelager, smøres dette som for kulelager bestemt. Det skal undersøkes om børsteholdere og tilledninger eller koblingsskinner er i full orden. Undersøk fjærtrykket i holderen og at kullbørsten glir lett i holderens føring og at børstebroen svinger lett. Defekte og meget slitte børster utskiftes.

Lagrene skal renvaskes i petroleum. Det undersøkes om lagrene er utslitt eller skadet. Fyll ikke mer enn $\frac{1}{2}$ av lageret med fett. Bruk alltid kulelagerfett. Alle pakninger skal nøye ettersees. Skift pakninger for de blir helt defekte. Remskivens bane skal ha riktig bue. Den skal slipes eller avdreies om nødvendig. Skjoldets avtagbare kapsel skal være tett, og eventuell strammeinnretning for kapselen justeres. Skjoldets kapsel males med asfatlakk eller lokomotivlakk. Det samme gjøres med statorhuset, hvis malingen ikke er god fra før. Magnetspoler lakkeres med førsteklases sort isolasjonslakk, helst ovnstørrende.

Tilkoblingsledninger og holdeklemme for disse ettersees. Hvis generatoren etter endt isolasjonsprøve ikke kan prøves i normal drift, kan den prøves ved å dreie ankeret rundt for hånd. Et millivoltmeter koblet til generatrens pluss- og minusledninger skal ved denne prøve vise tydelig utslag.

B. Opphengning og drivanordning.

1. Remdrift.

Generatorer med remdrift er opphengt i en spesiell anordning som er påmontert vedkommende boggi. Se fig. 1. Generatoren er opphengt i hengsel (bolt) slik at den er bevegelig for remstramning. Fjærstramningen foretas ved hjelp av boltene A:

Genera- tor Type	:Rem- :skive- :diam.	:Rem- :bred- :de	:Remlås: :tegn.: :nr.	:Replås: :tegn.: :nr.	F j æ r :D : d : :mm :mm :	L :mm
GZ 6a	: 160	: 4½"	: 20404	: F194	: 92 : 12	: 650-660
GZ 114	: 170	: "	: "	: F211	: 95 : 15	: 620-630
GZK 104a	: 160	: "	: "	: "	: " : "	: "-"

Mål L strekker seg fra anleggsflate til anleggs-
flate i fjærens øier. Omsætningsforholdet mellom
kreftene P og R når $x = 100$ mm. $R = 0,55 P$.

Mål x for ny rem = 100 mm. Blir målet mindre enn
60 mm, må remmen innkortes. Generatorens remskive
har flenser og buet bane. Vognakselens remskive
er todelt, har buet bane og flenser. Senteravstand
mellom skivene skal være 1010 ± 5 mm. Det benyttes
gummirem med vevde innlegg 4½" bred med 4 innlegg.

På vogner hvor remsluring er sjenerende (i tog med
mange stopp), kan fjæren etter tegn. F. 211 spennes
til $L = 650$ mm. Dette gir dog en stor påkjenning
i remmen og reduseres dens levetid. Remsluring
merkes på svak flimring i lyset, eller at den blå
varsellampe ikke lyser selvom toghastigheten er
over 25 km. i timen. Remsluring forekommer som
regel bare under ugunstige værforhold, som f.eks.
når det iser på remskivene. Det må påseses at vann-
avløp fra kupeer, kondenspotter for damputstrømming
o.l. ikke er plassert i umiddelbar nærhet av rem-
skivene. Remsluring kan også skyldes feil i stram-
meanordningen eller for stor friksjon i opphengning
og ledd. Det må påseses at remmene har riktig lengde
og at remlåsen blir plasert nøyaktig vinkelrett på
remmen. Bruk vinkelhake.

Ved revisjon av boggier skal samtidig opphengnings-
leddene kontrolleres og smøres med tykk olje.
Hvis hull for bolter i opphengningsleddene er slitt,
skal de oppbores og forsynes med foring. Påse at
alle ledd blir smurt.

Det er meget viktig at remskivenes aksellinjer er
nøyaktig parallelle. Hvis så ikke er tilfelle vil
remmen gå mot skivens flenser, og den vil om kort
tid "klyve" og falle av. Hvis remmen går skjevt
på skivene kan årsaken være :

- Unøyaktig (skjev) utført remskjöt.
- Innbyrdes skjevhet mellom vognaksel og generator-
aksel. Sådan kan også skyldes at boggifjærene
har "satt seg" på den ene side.
- Ujevnt slitte remskiver.

Generatorens opphengnings- og remdriftsutstyr skal
ettersees.

2. Stone kardandrift.

Beskrivelse.

Det komplette utstyr (Fig.nr. 2) består av følgende deler:

Kardanhuset (F) med innbyggede snækkehjul og lagre. For å ta opp torsjonskraften er det på kardanhuset festet en torsjonsarm (C) som ved en lenk (I) er festet til et øre (J) på boggirammen. Fra kardanhuset går en teleskopaksel (A) med Spicerkobling (N) (i begge ender) til en sentrifugal-friksjonskobling (K) som er montert på generatorens aksel. Generatoren (E) er hengt opp i vognens langbjelker ved hjelp av en bru (L). Drivanordningen er bygget opp av følgende deler: Hulakselen er todelt og festet sammen med i alt 6 skruer. Mellom vognakselen og hulakselen ligger 2 gummiringer som består av et todelt formstykke og et tynnere gummiband. Dette siste legges inn for å justere variasjoner i vognaksdens diameter. På hulakselen sitter snækkehjulet som også er todelt og festet til hulakselen med 5 stålpinner for hver halvdel. For å overføre dreiemomentet fra vognakselen til hulakselen, sitter ved hver ende av hulakselen en todelt medbringer (M) av bronse eller smidd stål, kledd innvendig med bremsebånd. Hver medbringerhalvdel har en nese som stikker inn i et spor i hulakselen. Kardanhuset (F) sitter lagret på hulakselen ved 2 bronselagre, er todelt og festet sammen med bolter. Lagret i kardanhuset i et kulelager og to rullelagre sitter snækkeakselen med koblingsskive i den ene ende. Som tetting for olje finnes 2 tetningsringer. For påfylling av olje finnes i husets overdel en påfyllingsplugg (1). På siden av huset finnes en nivåplugg (2) og for avtapping en avtapningsplugg (3). Teleskopakselen (A) består av et stålrør som i den ene ende har en Spicerkobling med nålelager, i den annen ende er den utformet som en teleskopaksel og med en Spicerkobling (N) i enden. Sentrifugal-friksjonskoblingen (K). Spicerkoblingens flens er ved 4 skruer festet til det ytre hus som igjen er lagret på det indre hus ved 2 kulelagre. Det indre hus sitter på den koniske generatortapp festet med en mutter og en kile. Mellom det ytre og indre hus ligger 4 bakker belagt på yttersiden med bremsebånd og holdt sammen av en ringfjær. Ved stillstand og små hastigheter er generatoren ved denne kobling koblet helt fri fra drivanordningen. Øker hastigheten vil bakkene bli slynget ut mot det indre hus og prøve å trekke dette med seg. På grunn av friksjonen vil bakkene bli holdt igjen i forhold til det indre hus og vil da bli klemt fast mellom det indre og ytre hus på grunn av den spesielle utforming av den indre del av det ytre hus.

Vedlikehold.

Kardandrivnanordningen må visiteres i driften etter hver langtur eller hver dag idet man nøye undersøker om det finnes tegn på unormal oljelekasje eller om drivnanordningen løper varm. Ved hver vognrevisjon bør det undersøkes om lagrene er slitte. Dette kan gjøres uten å åpne kardarhuset ved å sette et spett under og prøve hvor meget det beveger seg i forhold til hulakslen. Er lagerspillet for stort må kardarhuset demonteres og tynnere mellomlegg må legges inn, eventuelt må lagerskålene skiftes.

Hvis alt har gått som beregnet vil det, etter oppgave fra fabrikanten, gå ca. 2 år til kardarhuset må åpnes for å justeres for lagerslitasje.

Smøring.

Når kardarhuset skal fylles med olje, løses fyllepluggen (1) og nivåpluggen (2), og olje fylles i til den står i høyde med nivåpluggen. Foruten kardarhuset skal nålelagrene i Spicerkoblingene smøres med olje (smørested 4 og 5). Med fett skal smøres: (Bruk fettpresse). Teleskopakselen (smørested 6 og 7) og lageret i torsjonsarmen (smørested 8). Inntil videre skal brukes følgende smøremidler:

Smørested 1: (Kardarhuset)
Shell BC8.

Smørested 4 og 5: (Spicerkoblingene):
Castrol "D" eller Mobiloil "C".

Smørested 6 og 7 (Teleskopaksel):
Mobiloil Grease nr. 2.

Smørested 8. (Torsjonsarm):
Gargoil B.R.B.3.

Lagrene i sentrifugal-friksjonskoblingen legges inn med kulelagerfett ved revisjon.
For øvrig henvises til trykk nr. 707a.

3. Aga kardandrift.

Beskrivelse.

Det komplette utstyr (Fig.nr. 3) består av følgende deler:

Drivanordningen med innebyggede tamhjul og lagre. Fra drivnanordningen går en teleskopaksel (A) med Spicerkoblinger (B) i begge ender til generatorens akseltapp. Drivanordningen holdes i riktig stilling av et torsjonsstag (C) med elastiske gummi-blokker (D) i begge ender. Torsjonsstaget er regulerbart i lengde ved hjelp av mellomleggskiver. Generatoren (E) er hengt opp i en bro påsatt vognens langbjelker. Drivanordningen er montert på hjulsats med spesialaksel med lagerflater mellom hjulene. På hjulakselen sitter påpresset en krympering. Til den-

ne er med skruer festet et konisk tannhjul. Kardanhuset (F) er ved 2 todelte lagre med istøpt hvitmetall lagret på spesialakselen. Til kardanhuset er festet et lagerhus (G). I lagerhuset er ved 2 koniske rullelagre lagret en pinjongaksel. Teleskopakselen er utformet som en röraksel (A) med teleskopanordning (H) i den ene ende og Spicerledd (B) i begge ender. Torsjonsstaget består av en gjennomgående stang med gjenger og muttere i begge ender. Utenom stangen ligger et rør (C). I begge ender av torsjonsstaget er anbrakt gummi-blokker (D) fastklemt mellom 2 skiver og øret på boggirammen, henholdsvis øret på kardanhuset. Torsjonsstagets effektive lengde kan reguleres ved å flytte skivene fra utsiden av øret til innsiden, eller omvendt.

Ved drivanordningens montering på boggiene fastsettes torsjonsstaget slik at utgående drivaksel ligger nøyaktig vannrett, eventuelt ved at lengden på staget forandres (ved å flytte foran nevnte skiver. Det må også påses at selve kardanakselen ligger mest mulig vannrett ved belastet vogn.

Vedlikehold.

Drivanordningens ytre deler undersøkes daglig. Feil som oppdages, f.eks. bolter som er løse, varmgang, unormal olje- eller fettlekasje, må hvis mulig søkes rettet. Kan dette ikke gjøres og feilen er av sådan art at drivanordningen kan ta skade, bør vognen settes ut. Er feilen av mindre alvorlig art, kan vognen følge med til endestasjon eller reparasjonsverksted. Ved hver vognrevisjon skal drivanordningene tas fra hverandre, rengjøres og hvis det viser seg nødvendig, justeres. Før drivanordningen tas fra hverandre, avtappes og oppsamles den gamle olje fra kardanhuset. Teleskopakselen og kardanhuset støttes opp så at akselen ligger horisontalt og kardanhusets underdel blir liggende på plass når overdelen og de øvre lagerhalvdelenene fjernes.

Smøring.

For avtapping av smøreolje og fylling av ny er kardanhuset forsynt med 3 smøreplugger. Påfyllingspluggen (1) sitter i øvre delen av kardanhuset. I kardanhusets undre del sitter en nivåplugg (7) 90 mm under akselsentrum og dessuten en avtapningsplugg (8) helt nederst. Ved påfylling av ny olje gjenges påfyllingspluggen og nivåpluggen ut, og olje fylles i til den står i høyde med nivåpluggen. Samtlige plugger har tetningsringer av lær. De to minste pluggene sikres med splitt-pinner.

Undersök nøye om pakningsringene er i orden, dra pluggene godt til og sikre med splittpinne.

Til fylling av kardarhuset til riktig høyde, går med ca. 5 l. olje. Foruten kardarhuset skal nålelagrene i Spicerkoblingene smøres med olje (Smørested 4 og 6). Med fett skal smøres: (Bruk fett-presse) Teleskopakselen (smørested 5), rullelagrene (smørested 2) og tetningssporene på kardarhuset (smørested 3. Obs. 2 steder). Inntil videre skal brukes følgende smøremidler:

Smørested 1 (Kardarhuset) Shell BC8.

Smørested 4 og 6 Castrol "D" eller Mobiloil "C"

Smørested 5 Mobiloil Grease nr. 2.

4. Ettersyn av kardandrifter.

Oljen i kardarhuset skal etterfylles hver måned, dog bør man i den første tid, inntil man vinner endel erfaring, undersøke oljestanden 1 gang pr. uke. Også de andre smøresteder skal smøres hver måned. Oljen i kardarhuset skal skiftes etter de første gjennomløpne 1500 km., deretter skiftes olje hver 6. måned.

Når smøring er utført skal smøringsdagens dato skrives med kritt i en rubrikk merket "Kardan":

Kardan (dato)

Rubrikken er anbrakt på vognens understilling.

Neste forfallsdag for smøring er en måned senere.

Smøring skal foretas innen en uke etter smørings-terminens forfallsdag.

Når vedkommende personale ved daglig ettersyn av materiellet påtreffer foreldede smøringsdatoer, skal smøring straks foretas uten hensyn til hvilket distrikt vognen tilhører.

Ettersyn og smøring, som ovenfor nevnt skal utføres av ladestasjonspersonalet eller vognvisitørpersonalet etter distriktsjefens nærmere bestemmelse.

IV. Akkumulatorbatterier.

=====

A. Bly-batterier. (fig. nr. 4 og 5).

1. Type 16 MVo6 (Akkumulatorfabr. Horten).

Batteriet består av 16 seller MVo6 i ebonitt kar med tettsluttende lokk forseglet med bekk. Hver selle inneholder 6 positive overflateplater, 5 negative gitterplater (tykke plater) og 2 negative gitterplater (tynne endeplater). Platesatsene er opphengt på 2 glassplater hvilende på ebonittkarets bunn. Isolasjonen mellom platene består av bølgede, perforerte ~~vinyl~~-separatorer og plane treseparatorer og ebonittpinner som støtter separatorene.

Sellene er innbygget i trekasser. Hvert batteri har 4 kasser med 3 seriekoblede seller og 2 kasser med 2 seriekoblede seller. Alle trekassene er like, idet den ledige plass i de to kassene med 2 seller er avstemplet med treplater.

Batteriet har følgende karakteristikker:

Normal kapasitet :

Belastning med 20 ampere i 10 timer	-	200	amperetimer
" " 34 " i 5 "	-	170	"-
" " 50 " i 3 "	-	150	"-

Maksimal utladestrømstyrke	60	ampere	
" ladestrømstyrke	48	"	
Normal	"-	24	"
Ladestrøm ved gassing	10	"	

Syrevækt i oppladet tilstand 1.22.

Utladespenning, pr. selle 2.0 - 1.75, for hele batteriet 32 - 28 volt.

Ladespenning, pr. selle 2.18-2.75 for hele batteriet 35 - 44 volt.

Sellekarenes utvendige dimensjon: h=345, l = 189, b - 185 mm.

Sellens totalhøyde : 370 mm

Vekt pr. kasse med 3 seller	118	kg.
" " " " 2 " "	83	kg.

Syremengde pr. selle : 5,6 liter.

Deler for MVo6 - seller :

Pos. plate, type mp,	145 x 200 x 10	mm
Neg. plate, " m4,	145 x 220 x 7	"
Neg.plate, " m6,	145 x 220 x 4	"(ytterplater)
Pos.pollist uten skrue		
Neg. " " "		

Faneisolator for pos.plate.
Treseparator, plan 245 x 153 x 1 mm.
Vinylseparator, bølget, 245 x 153 x 4.5 mm.
Ebonittpinne
Ebonittkar.
Ebonittlokk.
Opphengningsplater av glass.
Ventilasjonsplugg
Gummipakning for polstolpe
Blvmutter for polstolpe
Celleforbindelser
Ebonittklemme (todelt)
Hakekabelsko
Kontaktstykke med underlagsskive
Trekasse, tegn. nr. 21035.
Bærehåndtak m/skruer.

2. Type 16 De (Akkumulatorfabr. Horten).

Batteriet består av 16 seller De i ebonittkar med tettsluttende lokk forseglet med bekk.

Hver selle inneholder 5 pos. gitterplater d1 og 6 neg. gitterplater d4.

Isolasjonen mellom platene består normalt av en ribbet-
treseparator og en plan vinylseparator.

Sellene er innbygget i 4 trekasser med 4 seriekoblede
seller i hver.

Batteriet har følgende karakteristikkk :

Normal kapasitet

Belastning med	18.7 amp.	i 10 timer	-187	amperetimer
"	" 32	" i 5	" -160	"
"	" 47	" i 3	" -141	"

Maksimal utlade strømstyrke: 48 ampere

Maksimal lade strømstyrke : 35 ampere

Normal -" : 20 ampere

Lade strøm ved gassing : 10 ampere

Syrevekt i oppladet tilstand: 1.26

Utladespenning pr. selle : 2.0 - 1.75 volt

ladespenning " " : 2.18- 2.65 volt

Sellekarenes utvendige dimensjon :

h = 344, l = 157, b = 96 mm

Sellenes totalhøyde : 370 mm

Vekt pr. selle uten syre: 12.5 kg.

Syremengde pr. selle : 2.0 liter.

Vekt pr. kasse med 4 seller inkl. syre 60 kg.

3. Type 6DF (Akkumulatorfabr. Horten).

Batteriet benyttes overveiende som startbatteri for
motorvogner. Lysanlegget i vedkommende vogn er som
regel tilknyttet samme batteri.

Hver selle inneholder 7 pos. gitterplater og 8 neg.
gitterplater.



Isolasjonen mellom platene består av ribbede treseparatorer. Sellene er innbygget i trekasser med 6 seriekoblede seller i hver kasse.

Isolasjon som i type 3: Dh.
Batteriet har følgende karakteristik :
Normal kapasitet :

Belastning med 39 ampere i 5 timer - 195 amperetimer.
Maksimal ladeströmstyrke: 35 ampere

Normal -" - : 18 ampere

Ladeström ved gassing : 10 ampere

Syrevækt i oppladet tilstand: 1,27

Sellekarenes utvendige dimensjon:

h = 344, l = 157, b = 96 mm.

Sellens totalhøyde: 370 mm

Vekt pr. selle uten syre: 12.2 kg.

Syremengde pr. selle: 2.0 liter.

4. Type 3 Dh. (Akkumulatorfabr. Horten)

Batteriet benyttes overveiende som startbatteri for motorvogner. Lysanlegget i vedkommende vogn er som regel tilknyttet samme batteri.

Hver selle inneholder 8 pos. gitterplater d5 og 9 neg. gitterplater d6.

Isolasjonen mellom platene består normalt av treseparatorer og plane vinylseparatorer.

Sellene er innbygget i trekasser med 3 seriekoblede seller i hver kasse.

Batteriet har følgende karakteristik :

Normal kapasitet :

Belastning med 45 ampere i 5 timer - 225 amperetimer.

Maksimal ladeströmstyrke : 40 ampere

Normal -" - : 20 ampere

Ladeström ved gassing : 10 ampere

Syrevækt i oppladet tilstand: 1.27

Sellekarenes utvendige dimensjon :

h = 350, l = 159, b = 109 mm.

Sellens totalhøyde : 375 mm

Vekt pr. selle uten syre : 14.0 kg.

Syremengde pr. selle : 2.3 liter.

Deler for De, DF og Dh-batteri (batteri-type angis ved bestillinger):

Pos.plate, type d1, 145 x 220 x 5 mm) for De
Neg.plate, type d4, 145 x 220 x 4 mm) og DF

Pos.plate, type d5, 145 x 220 x 3.5 mm) for
Neg.plate, type d6, 145 x 220 x 3.5 mm) Dh

Pollist

Blymutter for polstolpe) for De og DF

Treseparator, plan eller ribbet

Vinylseparatorer. bølget eller plan .

Ebonittkar

Ebonittlokk

Gummipakning for polstolpe) for De og DF
Ventilasjonsplugg
Ebonittklemme (todelt)
Hakekabelsko
Kontaktstykke med underlagsskive
Trekasse, tegn. nr. 21189.
Bærehåndtak.

5. Type 6 Go39 (Tudor - Svensk fabrikat)

Batteriet består av 16 seller med tettsluttende lokk forseglet med bekk. Hver selle inneholder 6 pos. storoverflateplater og 7 neg. kasseplater (5 normalplater + 2 halvplater).

Isolasjonen mellom platene består av plane treseparatorer med ebonittstaver (trolitulstaver).

Treseparatorene tjener til å beskytte mot kortslutning mellom platene. Stavene er plassert vertikalt i hver ende og på midten av separatorene.

Sellene er innbygget i trekasser.

Hvert batteri har 4 kasser a 3 seller og 2 kasser a 2 seller, tilsammen 6 kasser.

Batteriet har følgende karakteristikker :
Normal kapasitet :

Belastning	17 amp.	i	10 timer	-	170 amp.timer.
"	28 "	i	5 "	-	140 "
"	42 "	i	3 "	-	126 "

Maksimal utladestromstyrke: 42 ampere

" ladestromstyrke : 42 ampere

Ladestrom ved gassing : 10 ampere (max. 21 amp.)

Syrevekt i oppladet tilstand: 1.20

Utladespenning pr. selle: 2.0 - 1.75 volt

Ladespenning pr. selle : 2.18- 2.7 volt

Sellekarenes utvendige dimensjoner:

H = 305, l = 166, b = 147 mm.

Sellenes totalhøyde: 325 mm.

Vekt pr. selle uten syre: 19.5 kg.

Syremengde pr. selle: 4 liter.

6. Type IMV 13 (Exide, Engelsk fabrikat).

Batteriet består av 16 seller med tettsluttende lokk forseglet med bekk. Hver selle inneholder 6 positive plater. De pos. plater er bygget opp av en rekke staver hvor den positive masse er omgitt av et oppsplittet ebonittrør (panserplater). Hver selle inneholder 7 negative gitterplater. Isolasjonen mellom platene består av plane treseparatorer.

Sellene er innbygget i trekasser. Hvert batteri har 4 kasser a 3 seriekoblede seller og 2 kasser a 2 seller.

Batteriene har følgende karakteristikker :

Belastning med 39 ampere i 5 timer - 197 Ah
 Maksimal utlade strømstyrke 50 ampere
 Maksimal lade strømstyrke 39 ampere
 Normal -"- 20 ampere
 Lade strømstyrke under gassutvikling 10 ampere
 Utjevningsladning: 6.5 ampere
 Syretetthet i oppladet tilstand: 1.28

Sellenes utvendige dimensjon :
 h = 346, l = 160, b = 132 mm.
 Vekt pr. selle uten syre: 15.7 kg
 Syremengde pr. selle: 3.6 liter.

7. Førstegangsladning av batterier.

Type 16 MVo6, 16 De2, 6DF, 3Dh.
 (Fra A.akkumulatorfabr. Horten).

Før ladningen påbegynnes skal sellene være påfylt syre av sp.vekt 1.27 for De, DF og Dh og 1.21 for Mvo6.

Første oppladning skal skje som pauseladning etter tabellen o.s.v. Lading og utlading skal følges ved hjelp av amperetimetmåler.

	16 MVo6		16 De		6 DF		3 Dh	
	A	t	A	t	A	t	A	t
Lading	37	20	10	40	12	40	14	40
Pause	-	1	-	10	-	10	-	10
Lading	37	1	10	10	12	10	14	10
Pause	-	1	-	10	-	10	-	10
Lading	o.s.v		10	10	12	10	14	10
Utlading til 1.8 V.	inntil		10	-	12	-	14	-
Lading til 2.4 V	gassing		20	-	24	-	28	-
Lading tilsvarende det som er uttatt x)			10	-	12	-	14	-
Pause			-	10	-	10	-	10
Lading			10	6	12	6	14	6
Pause			-	10	-	10	-	10
Lading			10	6	12	6	14	6
Utlading til 1.8 V	34	5	10	-	12	-	14	-
Lading til 2.4 V			20	-	24	-	28	-
Lading tilsvarende det som er uttatt ved 2 gangs utlading			10	-	12	-	14	-
Pause			-	10	-	10	-	10
Lading			10	6	12	6	14	6
Pause			-	10	-	10	-	10
Lading	37		10	6	12	6	14	6

inntil gassing i alle seller.

Etter avsluttet lading skal syrevekten justeres til 1.22 for type MVo6, 1.26 for type De og 1.27 a 1.275 for type DF og Dh.

Temperaturen i sellene må under ingen omstendighet overskride 40° C. Hvis temperaturen under ladning nærmer seg 40° må de oppgitte strømstyrker reduseres og ladetiden forlenges tilsvarende.

Type Tudor 6Go 39 :

Syre av sp.vekt 1.18 påfylles sellene. Førsteoppladningen foretas med 21 amp. i 30 timer. Ladningen må ikke foregå med større strømstyrke. Lades det med mindre strømstyrke må ladingen foregå tilsvarende lengere. Etter en pause på en eller flere timer lades batteriet ytterligere inntil det inntrer livlig gassutvikling ved såvel positive som negative plater, hvorefter batteriet atter kobles fra.

På denne måte gjennomføres førstegangsladningen med pauser inntil kraftig gassutvikling inntrer i alle seller samtidig straks etter innkobling til lading etter pause.

Når dette skjer er førstegangsladningen ferdig.

Type Exide IMV 13 :

Før batteriet settes til lading, fylles sellene med syre av sp. vekt 1.30.

Hver selle trenger en ladespenning av ca. 2.11 V ved begynnelsen av ladningen stigende til 2.6 eller 2.7 V ved slutten av ladningen d.v.s. for et 16 sellers batteri ca. 33.5 V ved begynnelsen og opptil ca. 45 volt ved slutten av ladningen.

Batteriet lades med 6.5 amp. i minst 150 timer. Ladningen bør foregå kontinuerlig eller i perioder på minst 12 timers ladning og ikke mer enn 12 timer pause, inntil ladningen er fullendt. Man skal altså lade inn i batteriet minst 975 amp.timer (150 timer med 6.5 amp.). Hvis man lader med mindre strømstyrke forlenges ladetiden tilsvarende.

Temperaturen i syren må måles ofte under ladningen. Skulle den overstige 40° C må ladestrømmen reduseres eller ladningen avbrytes for en tid.

Syrenivået må stå opp til underkanten av fyllåpningsrøret når batteriet er fullt oppladet. Om nødvendig etterfylles med syre av sp.v. 1.30. (Dette gjelder bare etter førstegangsladning).

Ladningen fortsetter inntil :

- a. det er ladet i minst 150 timer med 6.5 amp.
- b. alle seller viser livlig gassutvikling.
- c. spenning og syrevekt i alle seller forblir konstant i 3 timer.

Hvis syren i noen av sellene skulle være over 1.28 sp.v. så trekk av noe syre og etterfyll med destillert vann, idet ladningen fortsetter slik at vannet blander seg godt med syren.

Hvis syreblandingen i noen av sellene skulle være under 1.27 trekk av noe syre og etterfyll med syre av sp.v. 1.40, men kun etter at man har konstatert at spenningen og syrevekten har vært konstant i minst 3 timer under ladningen.

Etter at ladningen er sluttet og gassutviklingen avtar vil syrenivået gjerne synke litt, sellene skal derfor etterfylles med syre av sp.v. 1.28.

För batteriet tas i bruk anbefales det å foreta en utladning f.eks. med 5 timers strømstyrke 39 amp. inntil spenningen på svakeste selle faller til 1.7 V.

Hensikten med denne utladning og den følgende gjennopp-ladning er å bringe batteriet i god driftskondisjon. Men som regel trenges det flere opp- og utladninger för en kommer opp i 225 Ah som er batteriets normale kapasitet ved 10 timers utladning med 22.5 Amp.

Etter ovennevnte prøveutladning gis batteriet en vanlig ladning med etterfølgende utjevningsladning med 6,5 amp. Fortsett med sistnevnte strømstyrke inntil det er ladet inn dobbelt så mange amp.timer som det ble tatt ut av batteriet under utladningen.

Batteriet er deretter klart til bruk.

8. Vedlikehold av blyakkumulatorer.

I akkumulatorer for vognbelysning anvendes dels positive overflateplater, dels gitterplater og også panserplater. Overflateplatene støpes av blött bly og behandles elektrolytisk, slik at der på overflaten dannes et lag av aktiv masse. Panserplater består av slissede ebonittrør fylt med blymasse. De negative plater er enten gitterplater, hvor den aktive masse er presset inn i et gitter av hårdt bly, eller kasseplater, hvor massen er innsluttet mellom perforerte blyplater. Mellom de pos. og negative plater anbringes treseparatorer enten glatte eller ribbete, plane eller bølgete ebonitseparatorer ebonitpinner eller plater av glassull og tynne tresep.

Første gangs oppladning av et batteri skal skje etter forskriftene i punkt 7. For de senere ladninger er det i forskriftene for hver batteritype oppgitt den største tillatte og den normale ladestrømstyrke.

Forøvrig kan batteriet lades med hvilken som helst lavere strømstyrke.

R e g u l e r a l d r i s y r e n i e n s e l l e
s o m i k k e v i s e r l i v l i g g a s s u t -
v i k l i n g u n d e r l a d n i n g .

Ladningen kan man adskille i to perioder: den første periode, hvorunder der er ingen eller meget liten gassutvikling, og annen periode, hvorunder elementene gasser. Gassutviklingen vil intre ved en elementspenning på ca. 2.4 volt. Når gassutviklingen er begynt må strømstyrken ikke overstige den for batteriet opp-gitte gassestrømstyrke.

Jo større strømstyrke der anvendes i annen periode, desto sterkere er gassutviklingen. Hvis batteriet lades flere ganger daglig, må bare den ene ladning utføres fullt ut, de øvrige avbrytes når gassutviklingen begynner. Gassutviklingen skal begynne samtidig i alle seller, og være livlig ved såvel positive som negative plater.

Under ladningen måles temperaturen i elementene. Hvis denne nærmer seg 40°C , må ladestrømstyrken reduseres eller ladningen avbrytes, ellers vil den negative masse smuldre og treseparatorene forkulle.

Under ladningen stiger syrevekten inntil den når et maksimum når batteriet er fullt oppladet. Samtidig når elementene sin normale sluttspenning. Denne varierer noe med den anvendte ladestrømstyrke og platetype.

I de første måneder batteriet er i drift må man særlig passe på at det blir godt ladet.

Hvis batteriet på grunn av lagring eller lign. er ute av drift i lengere tid, bør det gis en ladning med overladning en gang hver måned for å hindre sulfatering. Det lades da med maks. 10 ampere inntil spenning og syrevekt holder seg konstant i minst 3 timer. Syrevekten bør da ikke være lavere enn den foreskrevne syrevekt for fullt ladet batteri. Hvis den ikke ved rikelig ladning kan bringes opp i denne verdi, er det mulig at det er noe i veien med batteriet.

Batteriets kapasitet.

Kapasiteten vokser med avtagende utladestrømstyrke. Ved 10 timers utladning er den f.eks. ca. 1.3 ganger så stor som ved 3 timers utladning. Kapasiteten varierer med temperaturen. Fig. nr. 6 viser temperaturens innflytelse på kapasiteten under forskjellige belastninger.

I forskriftene er anført den sluttspenning hvortil batteriet kan utlades ved forskjellige strømstyrker. Hvis utladningen foregår med avbrytelser, eller der utlades med meget lave strømstyrker, vil spenningen ikke vise batteriets riktige utladetilstand. Utladningen må derfor avbrytes når syrevekten er sunket til den størrelse som den har etter 10 timers kontinuerlig utladning, selv om spenningen skulle være høyere enn den i forskriftene anførte sluttspenning.

Hvis batteriets kapasitet skulle gå tilbake viser dette seg ved at en ikke får syrevekten opp til den angitte verdi for vedkommende batteri.

For å prøve batteriet må da foretas en kapasitetsprøve:

En går da frem således :

Det godt oppladete batteri utlades med en strømstyrke som tilsvarer 5 timers utladning. Batteriet regnes for utladet når 2 eller flere seller viser en klemmespenning under 1.75 volt, eller når batteriets totale klemmespenning ved jevne seller er sunket under 28 volt.

Hvis utladningen, innen denne grense ble nådd, har vart i:

- a) minst 4½ time regnes batteriet for bra og kan benyttes som det er. Ligger det litt etter i syrevekt, kan oppladning med 50 % overladning med gassestrømstyrke i de fleste tilfelle øke syrevekten. Deretter utlades batteriet normalt.
- b) under 3 timer regnes batteriet for meget dårlig og må åpnes for undersøkelse.

- c) 3 - 4½ time regnes det som så bra at det er utsikt til å få hevet kapasiteten ved følgende fremgangsmåte.

Batteriet lades opp med lav strømstyrke (gassestrømstyrken), og det innlades minst dobbelt så mange ampere-timer som batteriets påstemplede kapasitet utgjør.

Ladningen fortsettes ytterligere dersom spenning og syrevekt viser stigning i løpet av de siste 3 timer.

Dersom ny utladning som ovenfor ikke viser noen stigning i kapasiteten, bør batteriet repareres. Viser den andre utladningen derimot stigning, forholder en som under første utladning.

Fremgangsmåten gjentas om nødvendig enda en gang.

Under foran nevnte utladninger bør batteriets temperatur noteres og såvidt mulig holdes på + 25° C.

Frysepunkt.

Syrefylte blybatterier er utsatt for å fryse istykker hvis de hensettes uladd i lufttemperatur under + 5° C. Batteriene må derfor alltid hensettes oppladd. Frysepunktet er avhengig av syrevekten, se fig. nr. 7.

Sulfateringens årsak er som oftest utilstrekkelig ladning. Sulfateringen forandrer platenes utseende slik at de positive platene som i oppladet tilstand normalt er sjokoladebrune eller nesten svarte, isteden blir lys gråbrune, og de negative blir lysegrå istedenfor mørkegrå.

Kortslutning.

Liten gassutvikling ved ladningens slutt og lav spes. vekt av syren i en selle tyder på at en strømledende bro (kortslutning) som følge av slamansamlinger, krumming av plater, eller fremmede ting er kommet mellom de positive (brune) og de negative (grå) plater. Årsaken til kortslutningen må fjernes straks ved hjelp av en tynn trepinne hvorunder platesettet tas opp av sellekaret. Hvis der er benyttet treseparatorer som isolasjon mellom platene, så må eventuelle dårlige (sprukne) treseparatorer erstattes med nye. Angjeldende selle må, etter at kortslutningen er fjernet, gis en pauseladning. Herved utkobles sellen under utladning av batteriet og kobles inn igjen når batteriet skal lades. Dette fortsettes det med inntil elementet ved innkobling til ladning straks gasser livlig og syrevekten ved videre ladning i 2 - 3 timer ikke stiger mer. Ladning med hvilepauser for det ene element kan også skje adskilt fra batteriet. Er det treseparatorer som isolasjon mellom platene, må man være forsiktig så ikke temperaturen i syren stiger over 40 grader C. Skjer dette, må ladningen avbrytes og fortsettes først når sellen er tilstrekkelig avkjølet, og med forminskert strømstyrke. Sellens forbindes så til slutt med de øvrige seller i batteriet og utlades og lades på samme måte som disse. Ang. lokalisering av kortslutning i blybatterier, se fig. nr. 8.

Bunnfall.

Ettersom avbenyttelsen av platene skrider frem, tiltar bunnfallet i sellekaret. Bunnfallet må ikke nå opp til platenes underkant, for å undgå beskadigelse av disse. Der bør derfor av og til foretas en undersøkelse av bunnfallets høyde.

Oppstår brudd i et sellekar må dette utbyttes med et nytt. Fyllingen av dette skjer da med syre av samme spes. vekt som i det utette kar. Skulle det ikke være noe syre igjen i den lette sellen fyller man med syre av samme spes. vekt som måles i en av de øvrige seller i batteriet. For øvrig gjelder her for behandling og ladning det samme som for elementer med kortslutning.

Overledning i batterier må fjernes straks den oppstår. Overledning skyldes som regel belegg på kontakter m.v. som rengjøres med varmt vann. Se forøvrig avsnittet om overledning under "Alkaliske batterier".

Reserve treseparatorer oppbevares i svakt ansyret destillert vann i et glasskar, ebonittkar eller blyforet trekar. Det bør legges en blyvekt oppå separatorene for å holde dem under veskeoverflaten. Det ansyrede destillerte vann bør skiftes to ganger om året.

Til syrefylling av seller må det være for hånden et tilstrekkelig kvantum av ren svovelsyre og destillert vann. Kun destillert vann skal benyttes for blybatterier.

Destillert vann rekvireres gjennom materialforvalteren eller det kan fremstilles på stedet ved hjelp av et destillasjonsapparat av god konstruksjon. De deler av apparatet hvor dampen avkjøles, må være rene og fri for stoffer som beskadiges av eller oppløses i vann, da destillatet ellers vil bli forurenset. Hver gang en begynner å destillere, må det som kommer ut i løpet av den første halvtime slås ut, da det som regel vil være urent.

Vannet må alltid undersøkes på klor, hvilket gjøres som nedenfor beskrevet. Er det klorfritt, vil det som regel være rent også i andre henseender dersom det er helt klart, fargelöst og uten lukt eller smak. Er det helt umulig å skaffe destillert vann, kan en i et enkelt nødstilfelle hjelpe seg med klart, godt drikkevann, men det bør nødvendig tillates og vil i gjentagelsestilfelle kunne komme til å gjøre skade.

Svovelsyren skal kjøpes fra godkjent leverandør av akkumulatorsyre.

Til mindre batterier, hvor syrebehovet er lite, lønner det seg å kjøpe syre av den foreskrevne spesifikke vekt, f.eks. 1.20. Brukes der meget syre og man har eget destillasjonsapparat for vann, kan man spare endel ved å kjøpe sterkere syre (for ekspl. med spes.v. 1.5) og blande opp selv etter behov med destillert vann til den ønskede spes. vekt. Hvis dette gjøres, må man være oppmerksom på at den nyblandede syre som oftest vil være varm og at den derfor vil vise en lavere spes. vekt, enn den vil vise, når den blir avkjølt. De

flESTE syremålere er justert for en temperatur av 15 grader C.

Mrk. Man må aldri fylle vann i ublandet svovelsyre, men kun lite kvantum syre i vannet.

Det er strengt forbudt å fylle konsentrert svovelsyre på et element. Dersom dette gjøres, kan man risikere total ødeleggelse av elementet.

Den anvendte svovelsyre bør likesom det destillerte vann undersøkes på klor. Andre forurensninger vil sjelden eller aldri forekomme dersom syren er kjøpt fra en godkjent leverandør, og de vil dessuten ikke lett kunne påvises uten av fagfolk.

Klorundersøkelsen foregår på følgende måte :

Et lite reagensglass skylles godt først med alminnelig vann og deretter med destillert vann. Dette gjøres ved å fylle det til 30 - 40 mm fra bunnen og ryste det godt, så innholdet kommer i berøring med hele glassets innvendige overflate. Men da der alltid vil finnes spor av klor i huden, må man ikke lukke glasset med en finger, det må være åpent eller lukkes med en ren gummipropp. Etterat det siste skyllevann er tømt ut, fylles omtrent til samme høyde med det destillerte vann eller den akkumulatorsyre som skal undersøkes, og deretter tilsettes 3 dråper av en sølvnitratoppløsning og rystes godt. Det må da ikke vise seg spor av bunnfall eller blakning av vesken.

Hvis sådan blakning opptrer ved undersøkelse av vann, bør dette straks kasseres. Inntreffer det ved undersøkelse av syre en ubetydelig, nesten usynlig blakning, kan klorforurensningen være så liten at den er uten betydning, men dette bør avgjøres av fagfolk.

De til klorprøven nødvendige rekvisita kan fåes fra apotek eller rekvireres gjennom Elektroavdelingen. Sølvnitratoppløsning kan lages etter følgende oppskrift: Til 100 cm³ destillert vann settes 5 g. ren konc. salpetersyre og 0.5 g. rent sølvnitrat. Rystes til alt er oppløst. Oppbevares på en mørk flaske med glasspropp som alltid må være lukket. Anvendes en dryppeflaske, må åpningen lukkes etter bruken ved å dreie proppen ca. 90 grader. Reagensglasset bør være 120 - 150 mm langt og 12 - 15 mm i diameter. Reagensglass og sølvnitratoppløsning må alltid være forhånden og bør oppbevares i et lukket skap for å unngå forurensning.

Forøvrig gjelder det samme for syren som for vannet: Den skal være klar, fargeløs og luktfri. Hvis man av en eller annen grunn tror at syren ikke er ren, selv om den er fri for klor, bør man sende en prøve (til Statsbanenes kjemiske laboratorium) til undersøkelse. Dette gjelder likeledes syren i elementene. Det bemerkes at brukt syre ikke kan undersøkes på klor ved den ovenfor angitte fremgangsmåte.



Ved innsendelse av syre- eller vannprøver må iakttas følgende: For en fullstendig undersøkelse kreves minst en hel flaske (ca. 700 cm³). Flasken må først være skyllet eller vasket så den er absolutt ren, den må således ikke lukkes med fingrene når den skylles. Syren eller vannet helles direkte over på flasken fra den beholder hvor de oppbevares, om nødvendig ved hjelp av en glasstrakt som er skyllet i destillert vann. Dersom det gjelder elementsyre suges den opp ved hjelp av en ren syrehevert. Flasken bør fylles så full som mulig og lukkes med en gummipropp som på forhånd er skyllet i destillert vann. En ny vanlig kork går også an. Proppen bør overbindes, ikke lakkes.

Vedlikehold av mellomforbindelser, koblingskontakter og tredeler etc.

Ved nødvendig rengjøring av skrueforbindelsene avtas de forblyede kobberbånd. Disse samt blyunderlags-skivene og polskruene, vaskes i varmt vann med en myk klut, hvorved all svovelsyre og de av denne fremkalte salter fjernes godt. Etter å ha avtørret alle delene med en myk klut, innfettes alle forbindelsene samt polskruene med påstrykningsmiddel som for alkaliske batterier, hvoretter forbindelsene påsettes eventuelt med nye underlagsskiver av mykt bly. Deler av tre eller andre deler som er angrepet av syre, avvaskes likeledes leilighetsvis med varmt vann og innfettes etter tørking, eller males med syrefast maling.

Ved batterier med faste loddeforbindelser påses at disse er hele og kompakte.

Det ettersees at alle kabelforbindelser mellom de enkelte batterikasser er hele og i full orden.

Syren i sellene må ikke synke under toppen av separatorne (mellomleggsplatene av tre og ebonitt). Batteriene inspiseres under drift minst 1 gang hver måned, og om nødvendig påfylles destillert vann. Syre påfylles ikke uten at noe er blitt spilt, og da av samme spes. vekt som den spilte. Etterfylling av vann skjer best like før vognen skal igang, for at batteriet like etter påfyllingen kan bli ladet, slik at syren blandes ved hjelp av gassutviklingen. Særlig er dette viktig om vinteren, for at man ikke skal risikere at det påfyllede vann fryser.

Jern, rust eller andre metalliske forurensninger må ikke komme inn i karene, da platene i så tilfelle kan bli ødelagte. Renslighet og godt ettersyn forlenger batteriets levetid.

Det påses at alle ventilasjonsåpninger er i orden, så at gass lett kan undvike.

Åpen flamme eller glødende gjenstander må holdes borte fra batteriet under og straks etter ledningen. Som kunstig belysning bør kun benyttes elektriske glødelamper.

Ved all behandling av blyakkamulatorer må det alltid utvises den største forsiktighet for å unngå å få syre som er meget etsende, på hud eller klær. Svovelsyre på klær el. lign., kan nøytraliseres med almindelig fortynnet salmiakkspiritus.

Ved batterireparasjoner skal det benyttes gummihandsker og påsees at størst mulig renslighet overholdes. Bly og blyforbindelser er giftige og må ikke komme i berøring med munn eller sårbare legemsdeler.

Forsendelse av akkumulatorbatterier som er syre- eller lutfylt.

Forsendelse av syre- eller lutfylte akkumulatorer skal alltid skje etter S. sirkulære nr. 203.

Ved ladningen må alltid ladeledningens positive pol forbindes med batteriets positive endepol.

Legg ikke verktøy eller metalleder på batteriet.

B. Alkaliske batterier (figur nr. 9)

1. NIFE, type KB-30 (Jungner).

(For vogner uten generator).

Batteriet består av 27 seller. Hver selle inneholder 11 positive plater og 10 negative plater.

Sellene er innbygget i trekasser. Hvert batteri har 6 kasser med 4 eller 5 seriekoblede seller i hver kasse.

Hver kasse er utstyrt med hylsekontakter på endegavlen for tilkobling av forbindelseskabel mellom kassene. Den pos. pol sitter til venstre og neg. pol. til høyre. For å undgå forveksling ved kobling, har den pos. hylsekontakt større diameter enn den negative.

Batteriet har følgende karakteristikker :

Normal kapasitet :

Belastning 37.5 ampere - 300 amperetimer.

Normal ladestrømstyrke : 75 ampere i 6 timer.

Hver 10. lading foretas med 75 ampere i 8 timer (100 % oversk. Skal også ha utladespenning pr. selle : 1.35 - 1.0 V. Ladespenning pr. selle : 1.40 - 1.76

Sellenes utvendige dimensjoner: h= 374, b = 184, l = 105.

Vekt pr. selle uten elektrolyt: 12.6 kg.

Elektrolytmengde pr. selle : 3 liter.

Vekt pr. kasse med 5 seller

" " " " 4 "

2. NIFE, type TA16 (Jungner).

(For vogner med generator eller likeretter).

Batteriet består av 26 seller. Hver selle inneholder 7 positive plater og 6 negative plater.

Sellene er innbygget i 6 trekasser med 5 eller 3 seriekoblede seller i hver kasse. Kassene er på endegavlen

på satt koblingskontakter med vingemuttere. De har pos. pol til høyre som ved blybatterier. Dette av hensyn til at de kan brukes istedet for blybatterier (type MV06).

Batteriet har følgende karakteristikker :

Normal kapasitet :
Belastning 32 ampere - 160 amperetimer.
Normal ladestrømstyrke: 43 ampere i 6 timer.

Utladingspenning pr. selle: 1.35 - 1.10 V.

Ladingspenning pr. selle : 1.40 - 1.82 V.

Sellenes utvendige dimensjoner:

H = 325, b = 180, l = 96.

Vekt pr. selle uten elektrolytt: 6,3 kg.

Elektrolyttmengde pr. selle: 1 liter.

3. Vedlikehold av alkaliske batterier.

Nifesellens konstruksjon fremgår av fig. 9. Positive og negative plater er likt oppbygget. De er sammensatt av et antall perforerte platelommer som inneholder den aktive masse. Ved å oppdele det aktive materialet i et stort antall tynne plater eller et mindre antall tykkere plater, får man batterityper av forskjellige karakteristikker da den indre motstand varierer. Det er to hovedtyper alkaliske batterier, nikkelljern eller nikkell-cadmium. Førstnevnte type (for eksp. Edison) har litt høyere selle-spenning enn sistnevnte, hvorfor nikkell-cadmiumtypen benyttes i nyere batterier.

Den positive masse, nikkellhydroxyd, reduseres ved utlading til en lavere oksidasjonsgrad og den negative masses kadmiium (i svampform) overgår til kadmiiumhydroxyd. Ved lading skjer reaksjonen omvendt.

Elektrolytten består av kaliumhydroxyd (kalilut) og forholder seg nøytral i batteriet. Den spesifikke vekt er konstant under lading og utlading og gir således ingen veiledning vedrørende batteriets ladetilstand.

Ny elektrolytt tilberedes i jernkar (se Rensing av elektrolytt). Karet må ikke være fortinnet, loddet eller galvanisert, best er en alminnelig støpejernsgryte. Det samme gjelder for øsekaret, emaljekar er å foretrekke.

Det vann som anvendes skal være rent og fritt for syre. Vann fra vannledning må være undersøkt og godkjent av Statsbanene eller batterileverandøren. Vannprøve fra hvert distrikt bør sendes Hst. for godkjennelse en gang pr. år. Det tas først så meget vann at det motsvarer 1.8 liter for hver kg. elektrolytt som skal oppløses. Når den faste elektrolytt er oppløst, måles den spes. vekt. Etter avkjøling utspes løsningen så den holder en spes. vekt av 1.21. Elektrolytten skal stå 5 a 10 mm over platene.



Ettersom elektrolyttens nivå synker i sellene skal det etterfylles med vann. Seller må ikke stå tørre.

Utlading, bør ikke foretas lenger enn til spenningen begynner å avta hurtig. Endog et utladet batteri viser høy spenning ved liten eller ingen utladestrøm. Derfor bør spenningsmålinger foretas mens batteriet er normalt belastet. Batteriet kan godt belastes med endog de største strømstyrker når bare belastningen ikke varer så lenge at elektrolyttens temperatur overstiger 40°C og spenningen ikke synker under 1.1 Volt pr. selle.

Hvis et batteri skal utlades for rengjøring etc., skal utladingen være til hver enkelt selle har null spenning. Det må herunder påses at ingen av sellene "baklades", men at sellene utkobles eller kortsluttes etterhvert som spenningen er sunket til null.

Hvis vognen har ladetavle med Sangamomåler skal målerenes faste røde viser innstilles på det antall amperetimer som kan tas ut av batteriet ned til 1.1 volt pr. selle.

Den svarte viser går til høyre når batteriet opplades, til venstre når det utlades. Målerens skala er gradert til 300.

Måleren skal justeres slik at det innlades 50 % flere amperetimer enn den svarte viseñ angir.

Kapasitetsprøve foretas på følgende måte :

Batteriet må først få full opplading slik at spenningen på samtlige seller er nådd opp i 1.75 volt. Man utlader derpå batteriet med 40 ampere inntil spenning pr. selle er sunket til 1.0 volt pr. selle (26 - 27 volt for hele batteriet). Derpå opplades batteriet normalt med minst 1.5 x kapasiteten.

Deretter utlades batteriet på nytt men med 30 ampere. De enkelte seller avmerkes ettersom spenningen synker til ca. 1.1 volt, samtidig som vedkommende selle utkobles. Avlesning av sellespenningen skal ved opp- og utlading foretas hver $\frac{1}{2}$ time. Resultatet noteres.

Overledning må fjernes straks den oppstår. Overledning skyldes som regel saltbelegg på isolatorer og kontakter samt elektrolyt (lut) som er oppsuget av varekassene og som gjør disse ledende. Overledning mellom batteriets kontakter og jord må ikke overstige 10 mA. Batteriet må være frakoblet når målingen foretas. Lut og saltbelegg fjernes med kokende vann.

Det skal påses at sellenes opphengningstapper har godt feste i trekassen. Da sellekarene er spenningsførende må man alltid etterse om sellenes varekasser er i orden.

Det må påses at salt ikke danner forbindelse fra kontaktbolt til selle, eller mellom de enkelte seller innbyrdes. Seller som av en eller annen grunn utvider seg, bør snarest sammenpresses mellom to treplater f.eks. i en skrustikke, for å forhindre kortslutning mellom sellekarene.

Utskylling av sellene og fornyelse av elektrolytt foretas hver 2 år. Hvis batteriet ikke har fått 100 oppladninger (stasjonær lading) kan rengjøringen utsettes, men ikke over 3 år.

Sellene skal skylles med kaldt friskt vann inntil man er forvissnet om at alt slam er kommet ut. Skyllingen skal foregå ved sterk omrysting, eventuelt ved hjelp av vaske-maskin.

Pass nøye på at elektrolytten ikke blir forurenset under påfylling. Sellene må ikke unødige stå åpne, da det er skadelig at luftens kullsyre kommer i berøring med elektrolytten eller platene.

Påstrykningsmiddel for beskyttelse av batterikar og kontakter mot rust skal alltid anvendes etter behov. Det benyttes overheterolje 80 % og parafinvoks 20 % (også kunstig parafinvoks). Overheteroljen oppvarmes til ca. 60°C. Parafinvoksen smeltes og utrøres i oljen til en jevn blanding. Blandingen påsmøres i varm tilstand, helst etter av batterisellene er rengjort og tørket.

Trekassene strykes innvendig og utvendig med impregneringsmiddel (Inertol II) før de tas i bruk.

Alkaliske batterier avgir ingen skadelige gasser, hvorfor de i motsetning til blybatterier, kan anbringes hvor som helst, f.eks. i maskinrom, verkstedlokaler o.l. Batteriene bør ikke anbringes i rom hvor det er etsende gasser eller for sterk varme.

Verktøy som har vært benyttet for blybatteriene må rengjøres før det benyttes for alkaliske batterier. Bar ild må ikke finnes i batteriets umiddelbare nærhet.

4. Rensning av elektrolyt.

Ved større batterier lønner det seg å rense den gamle luten og bruke den om igjen. Man må oppbevare den gamle luten i tette beholdere for eks. i glasskar eller jernkar. De sistnevnte må hverken være fortinnete, forsinkete eller forkobrete. Oppbevaringskaret gjøres rent før luten fylles på.

I alminnelighet ordner man ombytting og rensing av luten når den første gang skal byttes. på følgende måte: Ny kalilut anskaffes og den gamle luten oppbevares til neste gangs bytting. Den renses da før den fylles på sellene. En del av luten går tapt ved rensingen (ca. 1/5) tilsvarende mengde ny kalilut må derfor tilsettes ved hver rensing. Forurensinger består hovedsakelig av kullsyre som opptas av kaliluten. Til rensing av luten anvendes baryt (bariumhydroxyd) som fåes i form av hvite spån.

Følgende apparater trenges:

1 stk. overdekket bryggepanne av jern eller annet jernkar oppvarmet med inndirekte damp eller på annen måte.

1 stk. bütte av jern (kan være emaljert men må ikke være forsinket).

1 stk. jernöse med langt skaft (emaljert men ikke forsinket)

1 stk. litermål av jern (kan være emaljert men ikke forsinket).

1 stk. glasspipett.

2 - 3 stk. prøverör.

Borsyreoppløsning for eventuell kaliskader på hud eller klær.

1 flaske reagens nr. 1 = 5% oppløsning av $Ba(OH)_2$ kem.ren.
1 " " " " 2 = 5% " " K_2CO_3 " "

Rensningen utføres således :

Alt etter den lutmengde som skal renses, settes 1-2 bötter med lut tilside. Den övrige lut helles i bryggepannen og bringes til koking. Til å begynne med tilsettes ca. 5 kg. baryt pr. 100 l. lut prosjonsvis og forsiktig. For å hindre sprut föres ösen med baryt forsiktig under veskeoverflaten för det röres om. När baryten er tilsatt lar man det koke sakte i omtrent et kvarter. Deretter tas med litermålet, en prøve som er melkehvit (utfelt barium-karbonat). La fellingen synke til bunns til oppløsningen blir klar. Et prøverör fylles halvt med destillert vann. Med pipetten suger man opp noen cm³ lut fra den klare oppløsning i litermålet og overfører den til prøveröret, så at dette fylles ca. 3/4. Deretter tilsettes noen dråper reagens nr. 1. Oppstår herved en hvit felling, tyder det på at baryttilsetningen har vært for liten. Luten i litermålet helles tilbake i bryggepannen og mere baryt tilsettes under omröring og koking. Denne gang skal man tilsette $\frac{1}{2}$ - 1 kg/100 liter. Den ovenfor beskrevne prøve med reagens nr. 1 gjentas og således fortsettes med tilsetting av baryt og prøving til man bare får en meget svak felling med reagens nr. 1.

Skulle man ikke få noen felling med reagens nr. 1 ved første prøve med denne reagens, er det tegn på at man har satt til for meget baryt. Man prøver da i et nytt prøverör med reagens nr. 2, hvorved man nå vil få en hvit felling. De bötter med gammel lut som sattes bort för rensningen begynte, tömmes nå i bryggepannen og luten får koke 5-10 minutter, hvorefter man tar ny prøve med litermålet. Dette prøves igjen med reagens nr. 2. Hvis man ikke får noen felling er rensingen ferdig. Om man har utilstrekkelig med gammel lut, kan man greie seg ved å tilsette kem. ren. kaliumkarbonat (pottaske), som altså bare tilsettes hvis man har baryt i overskudd. Overskudd av baryt må under ingen omstendigheter finnes i den lut som skal fylles på sellene, da disse derved blir ödelagt. Den ferdigrensete luten må altså under ingen omstendighet vise felling med reagens nr. 2, men derimot en meget svak felling med reagens nr. 1.

När rensingen er ferdig og fellingen i bryggepannen sunket til bunns og luten kjølet til 25° - 30° kontrolleres den spec.vekt som skal være 1.19. Er luten svakere, fortsettes kokingen. Er den derimot større tilsettes rent

drikkevann. Når således den spec. vekt er kontrollert, tømmes luten med hevert i en jernbeholder og man ser nøye etter at intet av det hvite bunnfall kommer med. Dette inneholder ennå kali og for å ta vare på dette, påfylles vann under omrøring. Man tilsetter vann til omtrent 1/4 av bryggepannens volum. La fellingen synke til bunns og tapp av den svake luten. Slammet i bryggepannen fjernes. Skyll så bryggepannen med vann.

Svakluten som man får ved å røre om slammet i vann, brukes til å oppløse ny fast kali. Svakluten helles tilbake i den rengjorte bryggepanne og så meget vann bortkokes, at volumet sammen med den øvrige rensede luten blir tilstrekkelig til å fylle de batterier som skulle påfylles rensed lut. Deretter tilsettes fast kali til den spec. vekt blir 1.19 hvorefter denne lut blandes med den rensede luten i jernbeholderen.

For leilighetsvis å justere lithiuminholdet må man gjøre en analyse av den rensede luten. Man tar en prøve på 50 - 100 cm³ som sendes til Statsbanenes kjemiske laboratorium som i hvert enkelt tilfelle anmodes om å utføre prøven.

Før luten fylles på sellene må man passe på at luttemperaturen ikke er høyere enn 30^o, da ellers sellenes temp. ved etterpå følgende lading kan overskride 40^o C, hvilket er den maks. temp. som sellene kan utsettes for.

Den bariumhydroxyd som skal benyttes til rensingen skal rekvireres fra Elektroavdelingen.

Ved alle arbeider med kalilut må utvises den største forsikrighet for å forhindre skvett på hud og klær, da luten er etsende. Man må alltid ha borsyreoppløsning for hånden, og man må absolutt bruke beskyttelsesbriller og gummihansker.

V. Likerettere.

=====
A. Törrlikerettere.

1. Innledning.

En likeretter er et stillestående apparat som brukes til å forandre vekselstrøm til likestrøm. Det finnes forskjellige typer likerettere for lys i jernbanevogner. Ved elektrifiserte baner benyttes to typer, tørrlikerettere (A) og lampelikerettere (B).

A. Törrlikerettere.

Törrlikeretteren består av plateenheter i hvilke likerettervirkning av vekselstrøm oppstår i berøringsflatene mellom forskjellige metall- og metallforbindelser idet det ytes større motstand for strömgjennomgang i den ene retning. Det er to hovedtyper tørrlikerettere, i den ene benyttes kobberoksydull på kobberplate, i den annen selen på jernplate som likeretterelement. Begge typer utstyres med kjøleribber av metallplater og sammenmonteres ved hjelp av bolter og muttere. Likeretterelementenes antall og størrelse varierer i forhold til den spenning og strøm som skal avgis.

Eksempler på element for tørrlikeretter vises i fig. nr. 10.

For vognbelysning tilføres likeretterplatene $16 \frac{2}{3}$ periodig vekselstrøm fra motorvogns transformator eller fra togets gjennomgående 1000 volts varmekabel. En egen transformator i hver likeretter nedsetter spenningen til ca. 60 - 80 volt som passerer likeretterelementet.

Elementene (ventilene) kobles vanlig i enveiskobling eller toveiskobling (brukobling).

Enveiskobling er vist i fig. nr. 11.

Ved bruk av denne kobling får man en sterkt pulserende likestrøm idet bare vekselstrømmens ene halvperiode kommer frem gjennom kretsen.

Toveiskobling er vist i fig. nr. 12.

Ved bruk av denne kobling får man en mindre pulserende likestrøm, idet begge halvperioder kommer frem i kretsen.

Reaktansspole for strömglatting er ofte anbragt mellom likeretter og batteri. Reaktansspolen forårsaker delvis utjevning av likeretterens avgitte pulserende likestrøm.

Reaktansspole for stabilisering av nettspenningen kan være anbragt i serie med trans-

formatorens primærvikling. Transformatorens tilførte spenning kan til en viss grad stabiliseres med reaktansspolen ved at en kobler inn flere eller færre vindinger i strømkretsen.

2. Westox. (Parr).

Westox er en toveiskoblet kobberoxydullikeretter som blir benyttet i motorvogner nr. 18508 og 18521. Fig. nr. 13 viser prinsipielt koblingskjema.

Likeretteren som er anvendt i nevnte motorvogner, har en ytelse på maks. 15 amp. og 38 volt. Hovedskjema er vist på tegn. nr. 20962.

Likeretteren får tilførsel fra manöverstrømkretsen, 205 V, 16 2/3 per. Vekselstrømtilførselen går gjennom en 10 amp. sikring plassert på tavle i førerrommet, videre gjennom reaktansspole og transformator som er plassert i felles kapsel med likeretteren over dør i gang ved siden av førerrom. Reaktansspolen er, som fig. viser, koblet i serie med transformatorens primærvikling og den har som oppgave å utjevne forekommende variasjoner i den tilførte spenning. Transformatorens spenning og således likeretterens ytelse, kan reguleres ved at transformatorens sekundære vikling blir koblet på et passende trinn.

Likeretteren har en 4 trinns regulerbryter i tavleboks i førerrom I.

Den likerettede strøms +ledning føres om amperemeter og 15 amp. sikring videre til lystavle og manöverstrøm sammen med -ledningen som ikke er sikret.

Likeretteren tåler ikke høyere driftstemperatur enn 40° C. Koblingskontakter på transformator og likeretter m.v. skal være utstyrt med fjærskiver og skal ettersees med passende mellomrom.

Det må påsees at elementet holdes mest mulig rent og tørt så lekkasjestrømmer (krypestrømmer) ikke forekommer.

Når likeretteren monteres må ikke de endeskruer i likeretttersøylen som holder denne presset sammen løsnes, da det er meget viktig at kontaktrykket mellom platene er passende stort. Dette trykk er innjustert av fabrikk.

3. Westalite (AGA).

Likeretteren er bygget for tilknytning til enfaset 16 2/3 per. vekselstrøm ved 750 - 1150 volt. spenning. Maks. ytelse er 40 volt og 25 amp.

Prinsippskjema er vist på fig. nr. 14.

Hovedskjema er vist på tegn. nr. 21514.

Montasjeskjema er vist på tegn. nr. 21593.

Virkemåte: Hovedtransformatoren (1) er tilknyttet vognens varmeanlegg, 1000 V. over en vanlig bryter ("varmebryter") og sikringen (11). Primærspenningen kan variere mellom 750 og 1150 V. uten at likeretterens avgitte strøm og spenning forandrer seg nevneverdig.

Transformatorens sekundærvikling er tilknyttet likeretteren (3) over en regulerbar reaktansspole (transduktor) (2) som forårsaker likeretterens regulering.

Transformatorens sekundærspenning er også ført inn over en spesialkoblet transformator (7) og kondensator (15). Denne anordning bevirker at spenningen over klemmene d og e holder seg praktisk talt konstant selv om den tilførte spenning over klemmene f og g varierer.

Transformator (7) og kondensator (15) er kalt "konstantspenningsholder".

Til klemmene d og e er koblet en transformator (17) (mellomtransformator) for å gi en passende spenning for hjelpelikeretteren (9).

Som det fremgår av ovennevnte vil hjelpelikeretteren (9) og kullregulatoren (8) arbeide under samme forhold selv om hovedtransformatoren (1) gir varierende spenning.

Hjelpelikeretteren (9) forårsaker formagnetisering av reaktansspolen (2) gjennom viklingene 2 a. Likeretterens avgitte strøm gjennom spolen 2 a varierer ved at kullsylemotstanden i hjelpelikeretterens likestrømkrets varierer overensstemmende med batterispenningen over regulatorens vikling 8 a.

Reaktansspolen (2a) får en strøm (formagnetiseringsstrøm) som varierer ved hjelp av batterispenningen og derved varierer også spenningsfallet over vekselstrømspolen (2). Således blir likeretterelementet (3) tilført en spenning som er indirekte regulert av batteriet.

Blir f.eks. batterispenningen høy (36 - 37 V) vil regulatorens spole bevirke at ankeret trekker til og kullsylemotstanden øker. Således vil det flyte en mindre strøm (formagnetiseringsstrøm) gjennom viklingen 2a og spenningsfallet i vekselstrømviklingen øker. Således vil likeretterelementet bli tilført en mindre spenning og ladestrømmen avtar. Ved for lav batterispenning har man det omvendte forløp.

Likeretteren er innregulert slik at batterispenningen automatisk holdes på 34 - 36 volt.

Er belastningen stor, lader likeretteren meget.
Er belastningen liten, lader likeretteren lite.

Likeretterens reguleringsområde kan innstilles ved hjelp av regulermodstanden (10). Nøyaktig innstilling må skje for hver enkelt likeretter.

Reaktansspolen (4) er innkoblet for å få hovedlike-
retterens tilførte spenning ned til null hvis man
ikke trenger lading.

På likeretterens likeströmsside er innmontert en
kontaktor (5). Spolen er tilført likeström fra
hjelpelikeretteren (14). Hvis hovedtransformator-
en blir utkoblet, faller kontakturen ut da hjelpe-
likeretteren (14) mister sin spenning. Kontaktor-
en skal forhindre at batterispenningen blir stående
over likeretteren hvis anlegget er utkoblet.

Regulerboksen er påmontert ampere- og voltmeter
(16 og 6) samt batterisikring (12).

Sammenbygging. Likeretteren består av tre enheter:

Transformatorkasse,
Likeretterkasse,
Apparatboks.

Transformatordelen (transformator (1) og påmontert
1000 V. sikring, 10 amp.) er plassert under vognen.
Transformatorkasse med påmontert sikringsboks for
1000 V. skal utstyres med varselskilt for høyspen-
ning og sikringsboksen skal plomberes.

Likeretterdelen inneholder foruten likeretterele-
ment (3) også variabel reaktansspole (2) spesial-
transformator for konstant spenning (7) og reak-
tansspole (4) samt kondensator (15) + mellomtrans-
formator (17). Beholderen er fyllt med olje og
kassens lokk er utstyrt med luftventil. Den er i
likhet med transformatorkassen plassert under vogn-
en.

Apparatboksen er plassert i skapet for belysnings-
utstyr. Boksen inneholder kullsykleregulator (8),
hjelpelikerettere (9 og 14), reguleringsmotstand
(10), kontaktor (5), batterisikring (12), ampere-
meter (16) og voltmeter (6).

Justering og drift.

Justering må foretas av hver enkelt likeretter
för den settes i drift.

Man tilkobler batterispenningen (35 V) ved hvilken
likeretterens ladeström skal være sunket til 1 - 2
amp. som motsvarer eventuelt lekkasjeströmmen.
Den regulerbare motstand settes på stilling 50.
Deretter justerer man kullsylen ved hjelp av söl-
lens endeskruer slik at ladeströmmen blir 1 - 2
amp. ved 35 V batterispenning. Nå er likeretteren
justert.

Reguleringsmotstandens områder 0-100 omfatter
regulering av ladeströmmen til 0 amp. mellom grens-
ene 28-48 volt.

Motstanden etterstilles ved hjelp av den dreibare
knapp slik at ladeströmmen tilpasses i driften.

I ovennevnte justering motsvarer stilling 50, 35
volt batterispenning med en ladeström av ca. 1/2 amp.

Når likeretteren arbeider normalt høres ingen dur. Hvis brudd oppstår i batterikretsen vil det høres brumming fra regulatorens magnet, da den vil vibrere og lyset fra lampene vil flimre sterkt. Hvis ikke ny sikring kan innsettes øyeblikkelig, skal likeretteren utkobles ved hjelp av hovedbryter montert i skap under apparatboksen.

4. Selen (Standard).

Selenlikeretteren er toveiskoblet og blir bl.a. benyttet i elektriske motorvogner 18523 - 18534, og ekspressstogvogner nr. 18535 - 38. Se prinsipielt koblingskjema i fig. nr. 15.

Likeretteren som er anvendt i ovennevnte motorvogner har en ytelse på maks. 38 V. og 25 amp. og koblingskjema er vist på hovedtegn. nr. 21600.

Likeretteren får tilførsel fra manöverstrømkretsen, 211 V. 16 2/3 per. Vekselstrømtilførselen er sikret i en fase. Denne fase går til reaktansspole og transformator. Den andre fase er ikke sikret og går til regulerbryteren. Fasen blir ved hjelp av denne koblet inn på vedkommende trinn på transformatorens primærvikling. Reaktansspolen som er koblet foran transformatoren, tjener til utjevning av forekommende variasjoner i den tilførte spenning. Reaktansspolen er utstyrt med trinn, og transformatorens primærspenning kan til en viss grad justeres ved hjelp av denne.

Sekundærviklingen er utstyrt med trinn for å justere likeretterelementets påtrykte spenning.

Likestrømsledningene er ført ut med amperemeter i minusledning og sikring i plussledning. Boks med reguleringsbryter mm. er plassert i førerrom, mens likeretterelementet er plassert over dør i midtgang.

Transformator og reaktansspole er plassert i bryterrom.

5. Automatisk Selenlikeretter (Standard).

Likeretteren er bygget for tilknytning til enfaset 16 2/3 per. vekselstrøm for 180 - 230 volt med en normalspenning på 205 volt. Maks. ytelse er 40 volt og 25 ampere. Forenklet prinsippkjema er vist i fig.nr. 16.

Prinsippkjema er vist på tegn.nr. 21613.
Hovedskjema er vist på tegn.nr. 21615.

Virkemåte:

Hovedtransformatoren (1) er tilknyttet motorvognens hovedtransformator eller 1000 volt varmeanlegg gjennom en transformator med omsetning 1000/205 volt. Primærspenningen kan variere mellom 180 og 230 volt uten at likeretterens avgitte strøm og spenning kommer utenfor de tillatte grenser.

I hovedtransformatorens primærkrets er innkoblet 2 stk. transduktorer merket 4 og 5. Transduktor 4 har en vekselstrømsvikling b som gjennomflytes av hovedtransformatorens primærstrøm. Dessuten har den to likestrømsviklinger a og c. Vikling a gjennomflytes av den sekundære likestrøm (ladestrømmen). Denne likestrøm metter kjernene i transduktoren slik at spenningen over vikling b avtar når ladestrømmen öker og således kompenserer spenningsfallet i likeretterelementet.

Vikling c mot virker vikling a slik at kjernene er mindre likeströmsmettet ved en stor strøm i c enn en liten. Strömmen i vikling c bestemmes av den sekundære likespenning (batterispenning).

Sekundærspenningen innvirker på strömmen i vikling c på følgende måte:

Kulltrykkregulatoren (9 og 9a) påvirkes av sekundærspenningen slik at når spenningen er litt over den innstilte verdi, er motstanden i kullsöylen (9) ca. 90 Ω , og ligger den litt under, er motstanden ca. 3 Ω (kontinuerlig regulering).

Kullsöylen (9) regulerer strömmen i kretsen: transformator 7, likeretterelement 8, vikling d og kullsöylen 9.

Strömmen i vikling d regulerer likeströmsmetningen i transduktorkjernen 5, slik at en stor strøm gir en stor likeströmsmetning, d.v.s. liten induert spenning over vikingene e og f.

Strömmen i spole c bestemmes direkte av den induerte spenning over spole f.

Vi ser således at en høy batterispenning gir en stor strøm i vikling c, denne reuserer likeströsmagnetiseringen av kjernene (4). Spenningsfallet over vikling b tiltar og sekundærspenningen reguleres ned.

Likeretteren skal automatisk holde batterispenningen på 34 - 36 volt. Er batterispenningen lav lader likeretteren meget, er den høy, lader den lite.

Sammenbygging:

Likeretteranlegget består av to enheter:

Transformatorkasse og Regulerboks.

I transformatorkassen finnes følgende deler:

transformator (1), transduktor (4 og 5) og hjelpe- likeretter (6).

I regulerboksen finnes følgende deler:

regulator (9), regulermotstand (10), bryter (2), hjelpelikeretter (8), og transformator (7). Likeretteren er utstyrt med topolet hovedbryter (11,16) og 15 amp. sikring (12) på vekselströmsiden. Bryteren (16) skal forhindre at batteriet blir utladet over spolen (9a) når likeretteren ikke er i drift. På likeströmsiden er likeretteren utstyrt med amperemeter (13) og voltmeter (14). En av hjelpeströmkretsene er utstyrt med 2 amp. sikring (15).

Justering og drift:

Likeretterens regulerområde kan innstilles ved hjelp av regulermodstanden (10). Nøyaktig innstilling må skje for hver enkelt likeretter før den settes i drift. Når likeretteren skal justeres, tilkobles batterispenningen (ca. 35 volt) ved hvilken likeretterens ladestrøm ikke skal være større enn 1 - 2 amp. Regulering foretas ved hjelp av modstanden (10) som er plassert i regulerboksen. Reguleringsapparatet (kullsøylen) må ikke røres, da regulatoren er innstilt fra fabrikk. Man kan øke ladestrømmen ved å koble innbryteren (2). Dette skal bare gjøres undtagelsesvis når f.eks. batteriet av en eller annen grunn er blitt utladet. Bare ladestasjonspersonalet skal foreta slik hurtiglading. Bryteren må settes tilbake til normalstilling før likeretteren kommer utenfor det kyndige personales kontroll.

B. Lampelikerettere.

1. Glödekatodelikeretter, type 2539 (Philips).

Likeretteren er bygget for tilknytning til enfaset 16 2/3 per. vekselstrøm ved 750 - 1150 volt spenning. Maks. ytelse er 40 V. og 25 amp.

Forenklet prinsippskjema er vist i fig.nr. 17. Hovedskjema er vist på tegn.nr. 21473.

Hovedlikeretterrøret. L 1, får sin anodespenning fra en av sekundærviklingene (B) på hovedtransformatoren. Likeretterens minusledning er ført fra denne viklings, midtpunkt, gjennom reaktansspolen (D), til vognbelysningsbatteriets minusklemme. Likeretterens plussledning er ført fra glödeviklingens midtpunkt (6) til batteriets plussklemme over en sikring Z_1 (35 amp.). Likeretterrørets (L 1) ytelse reguleres ved at spenningsfallet i reaktansspolen reguleres slik at hovedtransformatorens (T) primærspenning varierer. Likeretterrørets påtrykte anodespenning vil således også variere og dermed rørets ytelse. Likeretterrøret er fylt med kvikksølv damp og katoden (glödingen) består av en glödespiral. De 2 anoder er kullstaver som er innsmeltet i røret. Når glödespiralen blir tilstrekkelig varm, vil kvikksølv gassen tenne og strømmen vil flyte en vei gjennom gassen.

Regulering av likeretterens påtrykte spenning og dermed dens ytelse, skjer med hjelp av flere rør (radiatorer):

Et elektron-rør (1875) får sin glöding over batteriets poler. Etersom batteriets spenning varierer, vil også nevnte rørs glöding (temp.) variere. Dermed varierer elektronrørets avgitte strøm.

Da denne strøm er meget liten, må den forsterkes, først gjennom forsterkeren L 3. Her blir før nevnte elektronstrøm forsterket opp til maks. 80mA. Siden blir denne strøm forsterket i hjelpelekeretteren (L 6) til maks. 6 ampere.

Hjelpelekeretterens avgivne strøm varierer mellom 0 og 6 amp. med hjelp av reguleringsstrømmens (den forsterkede elektronstrøm) innvirkning på transduktoren S 10 - 11. Reguleringsstrømmen magnetiserer transduktoren mer eller mindre etter som batterispenningen stiger og synker, og spenningen på hjelpelekeretteren vil variere i takt med transduktorens magnetisering.

Fra meget små strømvariasjoner i elektronrøret (1875) forårsaket av batteriets spenningsvariasjoner, er man nå kommet frem til en meget forsterket variasjon (0 - 6 amp.). Med denne strømvariasjon kan man mer eller mindre magnetisere en reaktansspole (D) som er koblet inn i hovedtransformatorens ene tilførselsledninger.

Virkingen av dette system blir at så snart batterispenningen synker vil dette bevirke at de ovenfor beskrevne reguleringsstrømmer innvirker på reaktansspolen (D). Spenningsfallet over reaktansspolen blir liten og hovedtransformatorens primærvikling får normal spenning. Likeretteren vil gi full ytelse.

Når batterispenningen öker vil regulerstrømmen virke på reaktansspolen (D) slik at spenningsfallet blir stort og primærspenningen på hovedtransformatoren synker. Likeretteren vil da gi en mindre ytelse.

Likeretteren er utstyrt med en vender plasert i skuff i apparatboksen. Når venderen stilles på "34,5 V" vil reguleringen automatisk bevirke at batteriet holdes på en konstant spenning av 34,5 V.

Stilles venderen på "40 V" vil batteriet bli ladet opp til en spenning av 40 V hvorefter ladestrømmen automatisk synker til henimot null. Venderen innkobler mer eller mindre motstand (r_3) i regulerströmkretsen.

Sammenbygging. Likeretteren består av to enheter: Transformator-kassen. Apparatboksen.

Transformator-kassen som veier ca. 250 kg. opphenges under vognkassen under hensyntagen til vognens vekstfordeling på bærefjærene. Kassen må festes med jern til vognens understilling.

Tilførselsledningen for 1000 volt transformatoren legges med 1 x 10 mm² blykabel fra vognens 1000 volts sikring gjennom en vanlig varmebryter (3) som plasseres i lysskapet i nærheten av likeretterboksen. Anlegget utføres etter forskrifter for togoppvarmningsanlegg.

Ledninger som fører fra transformator-kassen til

apparatboksen (likeretter, rør, m.v.) og batteri er merket ved begge tilknytningspunkter som vist på tegn.nr. 21473. Transformatorboksen inneholder, foruten transformator og reaktansspole, en eksplosjonssikker 1000 V, 6 A, sikring (4).

Apparatboksen består av en likeretterdel og en regulerdel.

Likeretteren (rør nr. 1849) er plassert i den øvre del av boksen. Her er også hjelpelikeretteren (rør nr. 367) plassert.

Regulerapparater som rør, motstander m.v. er plassert i en skuff som opptar den nedre del av apparatboksen. Regulerdelen, som kan tas ut, er tilknyttet det øvrige utstyr ved hjelp av en 12-polig stikkontakt. Denne kan tilkobles når skuffen er trukket ut. Koblingskontakter for forbindelse med transformatorboks og lysfordelings-tavle er plassert på apparatboksens sider. Boksen plasseres i skap for belysningsutstyr.

Likeretterrørene, nr. 1849, og 367 monteres etter at boksens topplate er avtatt. Regulatorrør nr. 1875 må ikke innbyttes uten at det har stått innkoblet med 1,5 amp. glødestrøm i 10 timer.

De andre rør (nr. 1849, 357, 13201 og EL 6) er direkte utbyttbare.

Nye likerettere har innjusterte rør som er merket f.eks. 1875/A i overensstemmelse med motstand plassert i skuffen. Ved innbyte av rør nr. 1875, må motstanden r2 og r3/9 justeres (se tegn.nr. 21473).

Ved tilkobling må det påseses at koblingsstedene har god kontakt. Ledningenes tverrsnitt fremgår av tegn.nr. 21473. Skrueforbindelser må utstyres med fjærskiver og sikringsmuttere.

Justering og drift.

Når likeretteren er montert, og koblingen kontrollert med koblingsskjema nr. 21473 setter en spenning på transformatoren ved hjelp av en "varmebryter" plassert i skapet for belysningsutstyr.

Likeretterrøret tenner etter ca. 1 min., og tennerelets "brumming" opphører.

Under normal drift skal venderen stå i stilling "34,5 V". Likeretteren avgir nu strøm i forhold til belastningen og batteriets tilstand, slik at batterispenningen automatisk holdes på 34,5 V. såvidt belastningen ikke overstiger 25 amp., som er likeretterens maksimale ladestrøm.

Hvis batteriet er utladet, kan venderen settes i stilling "40 V" (hurtiglading).

Likeretteren lader nu opp batteriet til en spenning av 39-40 volt hvorefter ladestrømmen synker mot 0. Hurtigladingen må kontrolleres, slik at venderen blir satt i stilling "34,5V" når batteriet er blitt tilstrekkelig oppladet.

Likeretteren har amperemeter med nullpunkt på midten. Utslag til høyre angir lading, til venstre utlading av batteriet.

Voltmeteret har undertrykt nullpunkt, og laveste utslag er 25 V.

Ladestasjonspersonalet skal stadig kontrollere batterispenning, bytte defekte rør, sikringer og om nødvendig foreta hurtiglading.

C. Behandlingsforskrift for likeretter.

(Oppslag i personvogner).

Denne vogn er utstyrt med likeretter for ladning av lysbatteriet med strømtilførsel fra den gjenomgående 1000 volt varmekabel.

Når vognen er i drift skal:

- 1) Vognens elektriske varmekabel være tilkoblet lokomotiv eller motorvogn.
- 2) Lokomotivets (motorvognens) varmefjernbryter skal være innkoblet.
- 3) 1000 voltbryteren (inne i nedre del av lysskapet) for likeretteren stå i stilling " $\frac{1}{2}$ " eller "varmt".
- 4) Den blå varsellampe lyse.

Likeretteren er utstyrt med volt- og amp.meter. Amperemeterutslag til høyre viser lading, til venstre utlading fra batteriet.

Konduktøren skal forvise seg om at likeretteren lader når den er innkoblet som angitt ovenfor under 1 - 2 - 3 - 4.

Hvis lyset i vognen blinker sterkt, er likeretterens (50 amp.) sikring avbrent og må skiftes.

Hvis sikringen igjen går, må strømmen slås av likeretteren (med "varmebryteren") og feilen innrapporteres.

Hvis det under drift merkes uregelmessigheter såsom rökluft, dur eller annet skal likeretterens hovedbryter straks slås av og forholdet snarest innrapporteres.



VI. Lade og lysregulatorer.

1. Pintsch, type 54/25,0.

Fig.nr. 18 viser prinsipielt koblings skjema.

Virkemåte:(fig.nr. 18).

Generatoren går igang og begynner å gi spenning, blå lampe lyser opp. Parallellkoblingsbryteren går inn når generatorspenningen nær nådd tilstrekkelig høyde.

Innkoblingsstrømkrets:

Generator + D - motstand V - motstand I - spole T - generator ÷ D. Bryterens spenningsspole T får strøm og bryteren kobler generatoren til batteriet. Generatoren gir nå strøm til batterilading (lys forutsettes ikke tendt).

Ladestrømkrets:

Generator + D - spole S - spole Q - bryter J - batteri + B. Generator ÷ D - batteri ÷ B.

Spole S på parallellkoblingsbryteren gjør at kontakttrykket blir forsterket når generatoren avgir strøm.

Om spole Q se nedenfor.

Innstilling av generatorspenningen så den passer for ladingen skjer ved at generatorens feltstrøm reguleres av laderegulatoren med den variable kull søylemotstand C.

Feltstrømkrets:

Generator + D - kull søyle C - sikring VE - feltvikling + E - generator ÷ D.

Motstanden i kull søylen bestemmes av trykket mellom kullskivene og dette bestemmes igjen av strømmen i følgende tre spoler:

Spole F, som påvirkes av generatorspenningen har til hensikt å innstille riktig spenning i tomgang.

Strømkrets:

Generator + D - motstand O - spole F - generator ÷ D.

Spole Q påvirkes av ladestrømmen. Spolen forsterker virkningen av spole F slik at generatorspenningen begrenses når strømmen i spole Q øker. Generatoren beskyttes således mot for stor belastning når batteriet er utladet eller kortsluttet.

Spole R påvirkes av lysstrømmen. Omtales nærmere nedenfor.

Når generatorens omdreiningstall synker, forsøker laderegulatoren å holde spenningen oppe inntil den ikke har mer igjen av sin regulerings-evne.

Når spenningen deretter synker under batteriets spenning vil det gå en tilbakeström fra batteriet til generatoren. Spole S (se ladeströmkretsen) vil da motvirke spole T og parallellkoblingsbryteren faller ut og bryter forbindelsen mellom generator og batteri.

Når lyset er tendt uten at generatoren lader batteriet, kommer lysströmmen fra batteriet således: (som fig. viser)

Batteri + B - bryter J-K - lamper + E - batteri ÷ B.

Når lyset er tendt og generatoren lader, vil dens spenning være for høy for lampene. Innstilling av riktig lampespenning skjer da ved hjelp av lysregulatoren, som har en variabel kullstöylemotstand M i lysströmkretsen:

Generator + D - spole S - spole R - kullstöyle M - bryter K - lamper + L - generator ÷ D.

Spolen R motvirker spolene F og Q slik at generatorspenningen öker med lysbelastningen. Anordningen bevirker en langsam lading av batteriet når belastningen er utkoblet, men en kraftigere lading når belastningen er tilkoblet, da batteriet ellers vil bli utladet f.eks. ved lange stasjonsopphold.

Motstanden i lysregulatorens kullstöyle bestemmes av spolen N som er avhengig av lysspenningen gjennom følgende strömkrets:

Lamper + H - bryter K - motstand Z - spole N - generator ÷ D.

Utförelse.

Laderegulatoren. Motstanden består av en söyle sammensatt av tynne kullskiver som presses sammen med et variabelt trykk, hvorved den elektriske motstand i kullstöylen varierer. Jo större trykk jo mindre motstand.

E er en elektromagnet med viklinger som gjennomflytes av strömmen som foran beskrevet. Når E er magnetisk, søker ankeret X, som er lagret dreibart om akselen T, å svinge inn mellom magnetpolene. Det dreiemoment som utöves av magneten E på ankeret X holdes i likevekt av kraften i fjæren D. Fjærkraften overføres gjennom et böyelig bånd S og armen R til ankeret.

Kullstöylen C er lagret mellom spissene O og N. (Kullstöylen på nyere typer er delt i 2). Av fig. fremgår, at når ankeret X svinger inn mellom magnetpolene, blir avstanden mellom O og N större, d.v.s. trykket mellom kullskivene avtar, den elektriske motstand i kullstöylen stiger og feltströmmen synker.

Regulatoren har dessuten en dempeanordning som skal forhindre at ankeret beveger seg for langt ved hurtige variasjoner i generatorens omdreiningstall og hindrer derved pendlinger.

For å kunne regulere spenningsstigningen og spenningsreduksjonen ved de forskjellige vogntyper er strømspolene på laderegulatoren forsynt med forskjellige uttak. Klemmene til venstre, som er merket med gult, er tilkoblingsklemmene for belastningsstrømmen (lysstrømmen), og klemmene til høyre, som er merket med rødt, for ladestrømmen. Klemmens tall angir det antall vindinger som er innkoblet.

Ved 10 amp. maks. lysstrøm skal benyttes gul klemme nr. 8

"	15	"	"	"	"	"	"	"	"	6
"	20	"	"	"	"	"	"	"	"	4
"	30	"	"	"	"	"	"	"	"	3

Benyttes rød klemme nr. 6 får man ca. 33 amp. maks. ladestrøm.

"	"	"	"	7	"	"	"	30	"	"
"	"	"	"	8	"	"	"	27	"	"

Rød klemme nr. 7 finnes ikke på alle regulatorer.

Ved lysstrøm som ligger imellom de ovenfor angitte verdier, benyttes i almindelighet den klemme som svarer til den nærmest høyere liggende lysstrøm. Bare i de tilfeller hvor det er vanskelig å holde batteriet oppladet (f.eks. i enkelte lokaltogvogner i den mørkeste årstid) benyttes den klemme som svarer til den nærmest nedenfor liggende lysstrøm.

Eks.: Den maks. lysstrøm er 17 amp. I alminnelighet benyttes klemme nr. 4 (som svarer til 20 amp. maks. lysstrøm). Viser det sig at vognens batteri ikke holder seg ladet, kan man bytte over til klemme 6, hvorved ladestrømmen øker når vognen går med tendt lys.

Man må bare benytte de uttak som tilsvarer en maks. lysstrøm i nærheten av vedkommende vogns maks. lysstrøm. I motsatt fall kan man enten få for store strømmer, hvorved overbelastninger kan oppstå og batteriet ødelegges ved for sterk ladning, eller man kan få for liten ladestrøm som resulterer i dårlig lys når vognen står stille og hvorved batteriet også tar skade (sulfatering).

Av de samme grunner må de riktige lampestørrelser benyttes. Forandres lampestørrelsene forandres også lysstrømmen. De riktige lampestørrelser er angitt på ledningsskjemaene for de forskjellige vogntyper.

Ved en vogns maks. lysstrøm forståes dens lysstrøm når alt lys i vognen er tendt.

For ladestrømmen benyttes i alminnelighet klemme nr. 8 og bare i de tilfeller hvor en større ladestrøm er absolutt nødvendig benyttes klemme nr. 6.

Lysregulatoren har til oppgave å holde en passende og konstant spenning for lampene.

Lysregulatoren, fig. 18 - M, er oppbygget på samme måte som laderegulatoren, dog har kullsylen betydelig større tverrsnitt, da strömstyrken her er meget større. Viklingen ligger inne over lysspenningen.

Lampenes driftsspenning er ca. 33 volt. I drifts-
varm tilstand innregulerer lysregulatoren ca. 34
volt. I kald tilstand ca. 0,7 volt lavere.

Lysspenningen måles mellom spenningsklemmene ÷ og
+ L på maskintavlen.

Parallellkoblingsbryteren har til oppgave å paral-
lellkoble batteri og generator så snart generator-
spenningen har nådd en passende verdi, d.v.s. når
generatoren har nådd det tilstrekkelige omdreinings-
tall, samt å adskille generator og batteri igjen
når generatorspenningen ved avtagende omdreinings-
tall er sunket under batterispenningen.

Når parallellkoblingsbryteren er innkoblet, d.v.s.
når generatoren avgir ström, ligger den over til
venstre på skjemaet og når den er utkoblet, ligger
den over til høyre.

Når generatorspenningen kommer under batterispen-
ningen, vil batteriet gi ström til generatoren.
Spolen S vil da virke mot spolen T, og bryteren
faller ut. Tilbakeströmmen kan gå opp til ca. 2
amp. Jo lavere batterispenningen er, desto mindre
er den tilbakeström ved hvilken parallellkoblings-
bryteren faller ut. Den nödvendige tilbakeström
er innregulert ved en motstand i serie med spolen
T. Motstanden er innkoblet når bryteren ligger
inne.

Generatorspenningen måles mellom spenningsklemmene
÷ og + D på maskintavlen.

Oppvarming av spolene F, N og T vil medføre at gene-
ratorspenningen vil stige og bryteren koble inn ved
en høyere spenning enn den innstilte. For å mot-
virke dette har man koblet konstante motstander i
serie med spolene.

Parallellkoblingsbryterens innkoblingsspenning lig-
ger litt lavere enn laderegulatorens arbeidsspen-
ning. Hvis den förste skulle overstige den siste,
ville bryteren overhode ikke koble inn, da lade-
regulatoren i tilfelle ville hindre at spenningen
ble så høy. For å forhindre at feil kan inntre
er motstander koblet i serie med spolen F så lenge
parallellkoblingsbryteren er utkoblet. Lade-
regulatoren vil da ikke innstille lading för ved
ca. 40 volt. Först etter at parallellkoblings-
bryteren er innkoblet, vil laderegulatoren regulere
på normal spenning (en av motstandene blir kort-
sluttet). Spolen T besörger, som foran omtalt,
innkoblingen.

2. Brown Boveri.

Type E 16/0.

Fig. nr. 19 viser koblings skjema (tegn.nr. 20085).

Virke måten.

Generatoren går igang og begynner å gi spenning, blå lampe lyser opp. Parallellkoblingsbryteren går inn når generatorspenningen har nådd tilstrekkelig høyde.

Innkoblingsstrømkrets:

Generator + D - spole P_{II} - spole M_{II} - spole S_I - bryter C - kontakt Y - innkoblingsspole P_I - kontakt N - generator ÷.

Generatoren gir nå strøm til batteriet (lys forutsettes ikke tendt).

Ladestrømkrets:

Generator + D - holdespole P_{II} - regulatorens strømspole M_{II} - spole S_I - bryter C - kontakt F - spole U_{II} - batteri + B - batteri ÷ - generator ÷

Innstilling av generatorspenningen så den passer for ladingen skjer ved at generatorens feltstrøm reguleres av laderegulatoren M.

Endel av ladestrømmen går gjennom lampemotstanden J - U_{III} og tillamper. Motstanden J er innskutt

i lysstrømkretsen for å holde lampespenningen konstant på ca. 35 V. Nevnte motstand er kortsluttet når generatoren er utkoblet.

Feltstrømkrets:

Generator + D - spole P_{II} - kontakt X - reguler- motstand $R_1 - R_2$ - spole P_{III} - reguler- motstand $R_3 - R_4$ - feltviklingens kontakt E - generator ÷.

Antallet av innkoblede faste motstander R reguleres ved hjelp av spolene $M_I - II$. Kontakt- fjæren K vil bryte eller slutte kontakter. I ut- koblet stilling er hele motstanden R kortsluttet (se fig.).

Parallellkoblingsbryterens spoler virker således:

Spole P_I , som er innkoblingsspolen står tilknyt- tet generatorens poler over kontakt Y. Når generatorspenningen kommer opp i ca. 35 volt, vil spolen bevirke at bryterens anker trekker til samtidig som strømkretsen for nevnte spole blir brutt.

Spole P_{II} , som gjennomflytes av generatorens lade- strøm etter innkobling forsterker magneten (holde- spole).



Spole P_{III} , som gjennomflytes av feltstrømmen motvirker strømspolene P_{II} .

Laderegulatorens spoler virker således:

Spole M_I , som får en strøm varierende med generatorens spenning forsterker spole M_{II} .

Spole M_{II} , som gjennomflytes av ladestrømmen bevirker regulering av innkoblede motstander R i feltstrømkretsen.

Spenningsbegrenseren A vil kortslutte laderegulatorens spole M_{II} over kontakt 3 gjennom en motstand K når batterispenningen blir ca. 2,5 volt pr. selle. Således svekkes spole M_{II} . Når kontakt A_3 sluttes, sluttes også kontakt A_1 og motstand H_1 parallellkobles til H_2 . Derved økes strømmen i spole M_I (M_I er som nevnt svekket) og ankeret trekker ytterligere til hvorved større motstand R blir innkoblet i feltstrømkretsen og generatorens ladestrøm synker mot null.

Spenningsbegrenserens strømkrets ved innkobling:

Generator + D - V - Q - spole U_I - motstand H_2 - spole M_I - N - generator ÷.

Spenningsbegrenserens spoler virker således:

Spole U_I , som er innkoblingsspolen er tilknyttet generatorens klemmer. Når batterispenningen øker, øker også generatorens påtrykte spenning. Når batterispenningen blir 2,5 volt pr. selle forårsaker spole U_I innkobling av bryteren. Generatorspenningen blir nå den samme som batteriets, og ladestrømmen blir null. Kontakt A_1 lukkes.

Spole U_{II} , virker som sikring mot at spenningsbegrenseren skal arbeide for tidlig ved sterke bremsninger eller strømtøt som oppstår på annen måte. Spole U_{II} gjennomflytes av ladestrømmen og den motvirker spole U_I .

Spole U_{III} , Det ovenfor nevnte er basert på at lyset er utkoblet. Blir belastningen påsatt, vil belastningsstrømmen (lysstrømmen) passere gjennom spolen U_{III} . Denne spole forsterker magneten og kontaktene A_2 og A_3 vil lukkes, mens kontakten A_1 atter åpnes. Generatorens spenning vil nå økes ca. 10 % da motstand H_1 blir innkoblet og således spole M_I svekker magnetkraften i laderegulatoren (feltstrømmen øker).

Overladingsbryter S består av magneten S og bryteren T . Hvis batteriet f.eks. er sulfatert og således ikke vil ta ladestrøm, gjennomflytes spolen S_I heller ikke av noen strøm. Kontakt T blir da fortsatt sluttet etter parallellbryterens innkobling av generatoren. Da kontakt T nå kortslutter endel av spolen U_I vil ikke kontakt 1 på spenningsbegrenseren koble.

Da blir heller ikke motstandene H_1 og H_2 kortsluttet og motstanden R forblir kortsluttet. Generatoren vil således etterhvert stige over sin normale verdi og fremtvinge en strøm i det sulfaterte batteri. Når strømmen igjen går mot den normale, vil overladingsbryterens spole S_I igjen få strøm og kontakten T åpner. De normale ladeforhold gjeninntreffer.

Overladingsbryterens spoler virker således:

Spole S_I , som gjennomflytes av ladestrømmen forårsaker åpning eller lukking av kontakten T som beskrevet ovenfor.

Spole S_{II} , som er tilknyttet generatorens spenningskrets forårsaker åpning av kontakten T i det øyeblikk parallellkoblingsbryteren går inn og forårsaker kontakt over A_1 . Spolens krets åpnes ved A_1 , som før nevnt, når lysbelastningen tilkobles.

Utførelse og regulering:

Laderegulatoren kobler ut og inn faste motstander i generatorens feltstrømkrets. Motstandene er plassert på moteringsplatens bakside, og ledninger er ført fra de enkelte delmotstander frem til en buet kontaktbane. På magnetens anker er montert bronsefjær K hvis bane er rett når ankeret er helt tiltrukket, d.v.s. hele motstanden K er innkoblet. Hvis magnetens kraft avtar vil ankeret bevege seg oppover ved hjelp av fjæren F . Båndet K trykkes nå inntil motstandens kontaktbane fra midten og utover ettersom magnetens kraft avtar. Når generatoren er utkoblet og spolene M_I og M_{II} ikke fører strøm, vil kontaktbåndet kortslutte hele motstanden. Laderegulatoren justeres ved hjelp av fjæren F . Elektrisk regulering kan ikke foretas.

Bryternes magnetkraft kan ikke justeres da spolene hverken har motstands- eller trinnregulering. Bryternes kontakter må til enhver tid være plane og uten brannår og må innjusteres meget nøyaktig, da f.eks. bryteren A 's kontakter skal åpnes (A_1) og slutes (A_{2-3}) når bryterens anker er helt tiltrukket, d.v.s. når belastningen (lyset) er innkoblet.

Alle motstander og spoler må være tilkoblet kontaktskruer utstyrt med fjærskiver.

De fleste deler er påmontert en aluminiumsplate. På platens bakside er overladingsbryteren og de ubevegelige deler såsom motstander og bryterspoler montert. Apparatet er ikke utstyrt med lysregulator. Apparatet har ingen deler som må smøres. Den ytre tilkobling skjer til 5 klemmer som er merket i overensstemmelse med koblings skjema.

3. Brown Boveri.

Type GL2 (GL1).

Fig. 20 viser koblingsskjema for type GL2, (tegn.nr. 21477).

Virkemåten.

Parallellkoblingsbryteren P går inn når generatorspenningen har nådd tilstrekkelig høyde.

Innkoblingsstrømkrets:

Generator + M - motstand P_s , P_v - innkoblingsspole P_I - ÷ M.
Kontakt^I 7 lukker, og generator og batteri er parallellkoblet. Samtidig åpner kontakt 8 og hjelpekontakten 9 for spole P_I således at motstanden P_s kobles i serie med P_v og spolen. Derved oppnås at bryteren kobler ut allerede ved liten tilbakestrøm.

Ladestrømkrets:

Generator + M - P_{III} - kontaktbørste 13 - kontakt 7 - spole K_{IIIb} , dels gjennom ShB - batteri + B.

Laderegulatoren I er en sektorregulator med reguler spolen M_I som er tilknyttet generatorens poler.

Feltstrømkrets:

Generator + M - kontakt x - sikring SM - motstand R - A - spole K_{IIb} - generator + E.
Deler av motstanden R blir koblet i serie med feltviklingen 2.

Parallellkoblingsbryterens spoler virker således:

Spole P_I , (spenningsspole) er innkoblingsspole.

Spole P_{II} (spenningsspole) tjener som holdespole for å forhindre at parallellkoblingsbryteren løser ut ved liten generatorstrøm og ved små variasjoner. Denne spole utkobles når sektoren går tilbake i hvilestilling, så at den ved utkobling ikke har noen innflytelse på tilbakestrømmen.

Spole P_{III} (strømspole) er holdespole for å øke bryterens kontakttrykk etter innkobling. Hvis spolen får tilbakestrøm vil den motvirke de andre spoler og bryteren faller øyeblikkelig ut.

Laderegulatorens spoler virker således:

Spole M_I (fast spole) virker på et magnetanker og er med sin ene ende tilknyttet ÷ BML.

Spole Z (bevegelig) er koblet i serie med M_I og virker på et anker avballansert med en spiralfjær. Spolen er tilknyttet generator + over motstand H_a , H_b , spole K_I og motstand V , dels over H_a og hjelpekontakt 10 , ettersom parallellkoblingsbryteren er innkoblet eller ikke.

Lysregulatoren II reduserer generatorens ladespenning slik at lampene til enhver tid får mest mulig konstant spenning. Den har en magnet med spolene K_I - II - III og ankeret 11 . Ankeret regulerer trykket i en kullsylemotstand KR som er koblet i serie med $+L$.

Lysstrømkrets med utkoblet parallellkoblingsbryter:

Batteri + B - bryter S - KR - $+L$.

Lysstrømkrets med parallellkoblet generator:

Generator + M - P - 13 - 7 - spole K_{IIIa} , dels gjennom ShL - KR - $+L$.

Lysregulatorens spoler virker således:

Spole K_I gjennomflytes av en liten generatorstrøm redusert av motstandene H_a - b og V . Spolen er avhengig av spenningstallet over kullsylen KR (parallellkoblet). Er således kullsylen sammenpresset, vil spolen nesten ikke føre strøm. Stiger derimot motstanden, vil K_I motarbeide de andre spoler og holde systemet i likevekt.

Spole K_{IIa} bevirker sammentrykning av kullsylen så motstanden blir minst mulig slik at ikke lyset blinker når parallellkoblingsbryteren går inn. Når feltstrømmen avtar, minskes spolens virkning.

Spole K_{IIb} blir trinnvis ved hjelp av sektoren koblet mot spole K_{IIa} og ankerets trykk svekkes og beveger seg ved hjelp av fjæren. Motstanden i kullsylen KR stiger inntil spole K_I og K_{IIb} holder hverandre i likevekt. Generatorspenningen er steget tilsvarende det økte spenningsfall i kullsylen og batteriet lades. Når sektoren har nådd kontaktbanens femte lamell, er K_{IIa} og K_{IIb} like og motsatt rettet. Deres virkning er nå opphevet.

Spole K_{IIIa} bevirker en høyere ladespenning ved tiltagende lysstrøm.

Spole K_{IIIb} holder ladestrømmen innen de tillatte grenser. Spolen forsterker trykket på kullsylen ved for høy ladestrøm og generatorspenningen nedsettes.

Utførelse og regulering.

Laderegulatoren kobler ut og inn faste motstander i generatorens feltstrømkrets. Motstandene er plassert på monteringsplatens bakside og ledninger er ført frem til en buet kontaktbane. Koblingen skjer ved hjelp av en sektor A som beveges ved hjelp av ankeret Z. Regulatoren justeres ved hjelp av en fjær som er innstillbar fra forsiden ved hjelp av et tannhjul som kan låses i den justerte stilling. Elektrisk regulering kan ikke foretas, bare mekanisk.

Lysregulatoren har en kullsøyle med variabel motstand forårsaket av bevegelse av ankeret 11. Kull-søylen er plassert på monteringsplatens bakside mens magneten er plassert på forsiden (øverst). Magnetens anker er forsynt med luftdemper.

Parallellkoblingsbryterens magnet er plassert på baksiden av monteringsplaten, mens bryteren er plassert på forsiden. Det må påseses at hoved- og hjelpekontakter er innstilt riktig og at kontaktflatene ikke har bramsår. Kontaktens innkobling reguleres ved hjelp av en spiralfjær som virker som motkraft til magnetkraften.

Koblingskontakten U er plassert nederst på apparatets forside. Kontakten skal være koblet når blybatteri er tilkoblet, åpen når alkalisk batteri er tilkoblet anlegget.

Sikring SM for feltstrømkretsen er plassert på apparatets forside og består av en sølvtråd koblet mellom to kontaktbolter. Det benyttes 10 amp. sikringstråd.

Belastningsinnstilling (ShL og ShB) foretas ved hjelp av kontakter plassert på apparatets side. Med kontaktene merket B (røde) innstilles batteristrømmen og med kontaktene merket L (hvite) innstilles lysstrømmen. Koblingene foretas i overensstemmelse med tabell påsatt apparatet. Koblingen skal kontrolleres og innstilles av ladestasjonspersonalet. Koblingen skal til enhver tid være i overensstemmelse med lysanlegget i vedkommende vogn.

Apparatet skal ikke smøres av ladestasjonspersonalet. Den ytre tilkobling skjer ifølge skjema.

4. AGA.

Type EA - 33401.

Fig.nr. 21 (tegn.nr. 21277).

Virkemåten:

Apparatet skal koble og regulere som de foran beskrevne apparattyper. Parallellkoblingsbryterens

innkoblingsstrømkrets:

Generator + D - spole C₂, C₁ - spole g₄ - \div BDL.
Generatoren blir tilkoblet batteriet.

Ladestrømkrets:

Generator + D - spole C₂ - kontakt 2,4 - spole g₁ - + B.

Immstilling av generatorspenningen så den passer for ladingen skjer ved hjelp av laderegulatoren g.

Feltstrømkrets:

Generator + D - kull søyle a - feltsikring i - + E - generator \div .

Kull søylens motstand varierer med ankerets stilling på laderegulatoren.

Parallellkoblingsbryterens spoler virker således:

Spole C₁ er bryterens innkoblingsspole (spenningspole). Spolen er koblet i serie med motstanden m og bevirker at bryteren trekker til når generatorens spenning når opp til ca. 34 V.

Spole C₂ er bryterens holdespole (strømspole). Spolen forsterker bryterens kontaktrykk under lading og forhindrer tilbakestrøm da spolen ved motsatt strømrøtning virker mot spole C₁ og bryteren faller ut.

Laderegulatorens spoler virker således:

Spole g₁ gjennomflytes av ladestrømmen når bryteren er innkoblet d.v.s. når kontaktene 2 og 4 har forbindelse. Stiger ladestrømmen, vil spolen bevirke at motstanden i kull søylen a blir større, d.v.s. ankeret trekker til og ladestrømmen reduseres.

Spole g₂ er motsatt rettet g₁ og g₄ og er justert for sommerdrift (S).

Spole g₃ er motsatt rettet g₁ og g₄ og er justert for vinterdrift (V). Spolene g₂ og g₃ bevirker således en høyere lading i forhold til forbruket da de gjennomflytes av belastningsstrømmen.

Spole g₄, er spenningspole som arbeider sammen med g₁. Når således generatorspenningen når sin toppverdi, vil spolen forhindre en ytterligere økning ved at ankeret trekker til.

Når lyset er tendt uten at generatoren avgir ladestrøm, er lysstrømkretsen:

+ B - spole g₁ - spole g₂ (og g₃) - venderen K - bryterens kontakter 1 og 3 - + L.

Når lyset er tendt og generatoren lader, vil dens spenning være for høy for lampene. Spenningen reguleres av lysregulatoren som består av to serie-

Koblede kullisøyler b og magnet med spolen d. Under lading er lysstrømkretsen:

Generator + D - spole C₂ - bryterens kontakter 2 og 4 - spole g₂ (og g₃) - vender K - kullisøylen b - + L.

Lysregulatorens spole d er tilkoblet + L og ÷ BDL og bevirker at lampespenningen holdes noenlunde konstant. Spolen er utkoblet ved hjelp av bryterens kontakt 5 når generatoren ikke lader.

Utførelse og regulering.

Laderegulatorens (g) kullisøylen består av ca. 100 stk. kullskiver og søylen ligger vannrett mellom porselenstaver. Magnetens anker har trekkfjær og luftbrems. Trekkfjæren tjener til å holde ankeret tilbake samtidig som kullisøylen sammentrykkes når magneten har liten kraft. Luftbremsen har form av et presset grafittstempel nøye tilpasset en metallsylinger. Stempelets treghet kan justeres ved regulering av en åpning for luftgjennomstrømming i metallsylingen. Man må nøye påse at koblingsblikkene som forbinder ankerets arm med luftbremsens stempel ikke er deformert eller skadd.

Lysregulatoren. Motstanden består av to kullisøyler dimensjonert etter maks. belastningsstrøm (45 A). Søylerne er koblet i serie og den totale motstand utgjør fra 0,5 - 1,0 ohm. Ankeret for magneten er montert på kulelager og virker på et eksenter (f). Ankeret er forsynt med luftbremse (e) av samme type som tidligere nevnt, men betydelig enklere.

Parallellkoblingsbryteren er innkoblet hvis toghastigheten er over 17 km/t. Når parallellkoblingsbryteren er innkoblet (spole C₁), åpnes kontaktene 1 og 3 hvorved kullisøylene b minster sin kortslutning mens kontaktene 2 og 4 får forbindelse. Belastnings- og ladestrøm passerer nå apparatets regulerdeler. Motstanden m skal redusere temperaturvariasjonenes innflytelse på spole C₁. Kontaktene 1, 2, 3 og 4 er dimensjonert for sterk strøm, mens kontaktene 5 og 6 er dimensjonert for svak strøm. Hjelpkontakten 6 tjener som bryterkontakt for 2 og 4 som slutter og bryter generatorstrømmen og er en kullkontakt. Passende frakoblingskraft for ankeret justeres ved å trekke til eller løsne den skrue som holder trekkfjærens festebolt.

Ladevenderens (k) stilling kan omlegges ved hjelp av en skinne. Stilling "S" angir sommerlading. Her er bare spolen g₂ innkoblet (4 viklinger) hvorved spolen gir mindre kraft til å motarbeide de øvrige spoler. Generatoren vil således, som omtalt, gi en mindre ladestrøm i motsetning til stilling "V" som angir vinterlading hvorved hele spolen (g₂ og g₂, 6 viklinger) er innkoblet.

Dermed holdes batteriladningen vedlike.

Justering av generatorens ytelse utføres med den med låsmutter forsynte skruhylse som tjener som anslag for trekkfjæren. Ved å løsne skruehylsen senkes spenningen, og omvendt.

5. AGA, type EA - 33402.

Fig. nr. 22 (tegn.nr. 21359).

Apparatet regulerer etter samme prinsipp som beskrevet foran under avsnitt 4, men det er litt forskjell på koblingen, nemlig:

1. En motstand n er koblet i serie med motstand m for spolen h når NIFE-batteri er innkoblet.
2. En motstand o er koblet i serie med motstand p for spolen C_1 når NIFE-batteri er tilkoblet.
3. Kortslutningsbryter r er innmontert for ovenfor nevnte motstander n og o . Bryteren er merket "NIFE" og "Bly".
4. Vender for "S" og "V" er sløyfet.
5. Apparatet er utstyrt med magnetiseringssikring i .

Når generatoren ikke er innkoblet, går batteristrømmen direkte til lampene over:

+ B - g_1 - g_2 - b - + L.

Når generatoren lader og NIFE-batteri er tilkoblet, skjer følgende:

Generatorspenningen er tilkoblet spolen C_1 over motstanden o og p og ÷ BGL. Når generatorspenningen stiger til ca. 34 volt, trekkes parallellkoblingsbryterens anker til samtidig som spolen g_4 får spenning.

Generatorstrømmen flyter nå over + G - C_2 - g . Her deles generatorens avgitte strøm i ladestrøm gjennom g_1 og belastningsstrøm gjennom g_2 . Belastningsstrømmen passerer motstand b og klemme + L.

I apparat type EA 33401 er spolen g_4 og C_1 koblet i serie. I apparat type EA 33402 er derimot g_4 og C_1 koblet uavhengig av hverandre.

Når generatoren lader og Bly-batteri er tilkoblet, skjer følgende:

Foruten hva som er nevnt foran under lading av NIFE-batteri, skal bryteren stå i stilling "Bly" slik at motstandene n og o er kortslettet. Parallellkoblingsbryteren vil således koble inn tidligere i forhold til "NIFE"-stilling på bryteren r . Spolen g_4 på laderegulatoren vil bevirke at generatorspenningen holdes endel lavere.

Apparatets justering utføres som for type EA-33401, med den forandring at innstillingen av laderegulatoren er gradert for "Nife-" og "Bly"-batterier.



Justering av laderegulator.

Et voltmeter tilkobles + G og ÷ G. Batteri og lamper frakobles. Kullsøylen justeres med spenningsløs regulator og i kald tilstand. Avstanden mellom midtpunkt på nedre ankersko og magnet skal innstilles på en avstand av 8 mm. Bryteren settes i stilling "Bly" og innstillingsknappen settes på f.eks. 37 volt. Ved normal toghastighet og i varm tilstand skal voltmetret vise denne verdi. Hvis ikke verdiene stemmer, justeres fjæren for innstillingsknappen. Hvis fjæren ikke kan bringes til å trekke hardt nok, innstiller man på skruen i enden av kullsøylen eller man legger inn en eller flere kullskiver.

Når voltmetrets og den innstilte spenning stemmer overens, dreies knappen hvoretter man kontrollerer den viste skalaverdi med voltmetret. Hvis ikke voltmetrets og skalaens verdier stemmer, må man forandre knappens utveksling ved å flytte utvekslingsarmens vridningssentrum. Hvis man flytter sentrum til høyre får man en større utveksling og en større spenningsforandring når knappen dreies. Dreies knappen til venstre, skjer det motsatte.

På denne måte skal skalaen justeres i hele dens lengde i forhold til knappens stilling.

Justeringen skal foretas av særskilt bestemt personale og utføres ved prøvebord.

6. Stone type S 80 T 2.

Koblingskjema er vist i fig. nr. 23 (tegn.nr. 21496).

Virkemåten.

Apparatet har til oppgave å regulere strøm og spenning i overensstemmelse med hva som er anført under de øvrige apparattyper.

Mellomrellet (cis) har til oppgave å innkoble spolen for parallellkoblingsbryteren (CTR).

Innkoblingsstrømkrets:

Generator + D - spole C₂ - motstand R₁ - ÷ generator.

Når mellomreleets kontakter får forbindelse, vil parallellkoblingsbryteren gå inn. Generatoren vil nå lade, og ladestrømkretsen er:

Generator + D - spole Mj₂ - spole C₁ - CTR's kontakter K₃ - kontakt K₁ - B +.

Laderegulatoren (Reg.) har i motsetning til de øvrige typer, to regulerenheter. Disse består i en strømregulator og en spenningsregulator med strømspole. Magnetiseringsstrømkrets: Generator + D - kull søyle P₂ - kull søyle P₁ - sikring - E - generator.

Begge ankere (reg.) virker på hver sin kull søyle som er seriekoblet.

Mellomreleets spoler virker således:

Spole C₁ er strømspole og virker som holdespole når releet er innkoblet.

Spole C₂ er spenningsspole og tjener som innkoblingsspole når generatorhastigheten tiltar. Spolen står tilknyttet generatoren over motstanden R₁.

Parallellkoblingsbryterens spole virker således:

Spole C₃ blir tilkoblet generatoren først etter at mellomreleet er innkoblet.

Laderegulatorens spoler virker således:

Spole V er spenningsregulatorens spole og er tilknyttet generatoren over justeringsmotstandene R₂, R₃ og R₄, samt spenningsinnstilleren VSR. Når generatorens ladespenning har nådd den ønskede toppverdi, vil spolen forhindre at generatorspenningen stiger ytterligere. Toppverdien innstilles på potensiometret VSR.

Spole Mj₁ er spenningsregulatorens strømspole og gjennomflytes av endel av lampestrømmen under belastning. Denne spole motvirker spole V slik at tilkoblet belastning øker generatorens ytelse.

Spole M_{j2} er strömregulatorens spole. Den gjennomflytes av endel av generatorströmmen. Når batterispenningen er lav, vil spolen begrense generatorens avgivne ström til den tillatte (innstilte).

Når lyset er tendt uten at generatoren avgir ström, er lysströmkretsen:

+ B - kontaktene K_1, K_2 - + L.

Når generatoren lader, er lysströmkretsen:

+ D - spole M_{j2} - spole C_1 - kontakt K_1 - spole M_{j1} - motstand M - rele LVR - + L - lamper - ÷.

Apparatet har faste motstander i lysströmkretsen når generatoren lader og således ingen lysregulator.

Utförelse og regulering.

Laderegulatoren (fig. 24) er tett sammenbygget til en enhet som er lett utskiftbar ved hjelp av 6 stk. festeskruer. Regulatorens to reguleringsenheter er av samme mekaniske utförelse med strömreguleringen plassert överst.

Magnetenes bevegelseshastighet er dempet ved hjelp av luftbremse (belger). Luftbremses og kullsöyler kan utskiftes ved at en fjerner kjöleplatene på regulatorens höyre side. Justeringsskruer for bremsens luftgjennomströmning skal ikke röres, da de er justert fra fabrikken.

Magnetenes dempefjærer er festet til bimetallplater for kompensering av temperaturvariasjonenes innvirkning på fjærene.

Magnetenes ankere er utstyrt med armer som er påmalt en hvit pil. Når apparatet er utkoblet og i kald tilstand, skal pila være i linje med en hvitmalt strek på motstående arm.

Pilens posisjon kan justeres ved hjelp av et tannhjul plassert på höyre side av hver kullsöyle. För justeringen foregår, skal tannhjulets festeplate lösnes ved hjelp av skruen "RD". Etter justeringen skal skruen igjen omhyggelig tilskrues.

Mellomreleet (fig. 25) er forsynt med en skrue på forsiden som er innstillbar for den önskede innkoblingsspenning. Releet kan etterjusteres etter fölgende:

Avstand G1	- 0,04"	- skrue "U"
"- G2	- 0,01"	- "- "V" (lukket bryter)
"- G2	- 0,05"	- "- "W" (öpen) bryter)

Etter at releet er justert ifölge verdiene ovenfor, skal releet finjusteres med presisjonsvoltmeter.

Parallellkoblingsbryterens (CTR, type U 80) kontakt-er må til enhver tid ha glatte kontaktflater. Kontaktfjærene må uoppholdelig skiftes hvis de er blitt glödet. Bryteren må ikke trykkes inn for hånd.

Hvis dette skjer kan generatoren skifte polaritet og bryteren vil brenne opp. Magnetens spole blir innkoblet ved hjelp av mellomreleet.

Ved innmontering av apparatet i vogn må følgende iakttas (fig. 23):

Innstillingsskinne GDR for maksimal ladestrøm (generatorstrøm) må ikke settes høyere enn hva som er angitt på vedkommende generators skilt.

Innstillingsskinne LDR for maksimal belastningsstrøm (lysstrøm) skal stilles for maksimum amp. lysstrøm i vedkommende vogn.

Under et lokk på apparatets forside er plassert en justeringsskrue (VSR) for maksimum ladespenning.

På toppen av laderegulatoren finnes en justerings-skrue (VAR) for korrigering av VSR's skala.

Det må påses at seriemotstanden i lampekretsen (se fig. 23) er valgt i overensstemmelse med hva som er angitt for vedkommende belastningsområde.

7. Vedlikehold og drift.

Utilstrekkelig batterilading merkes på dårlig lys når vognen står stille og på at syrevekten på batteriet til stadighet holder seg lav. Er lyset dårlig og syrevekten høy har man enten dårlig kontakt i lysstrømkretsen eller kortslutning i en eller flere akkumulatorseller. Kortslutning konstateres ved å måle sellespenningen når batteriet avgir eller opptar strøm (se fig.nr. 8). En begynnende kortslutning vil kunne oppdages ved at gassutviklingen i vedkommende selle begynner senere enn de øvrige.

Utilstrekkelig batterilading kan ha sin årsak i følgende:

1. Uheldig kjøreplan med særlig kort kjøretid mellom stasjonene (forstadsbanetog).
2. For lav innstilling av laderegulatoren. Man måler generatorspenningen under gang (eller i prøvestasjon ved frakoblet lys- og ladestrøm. Regulatoren skal da regulere på ca. 37,5 volt.
3. Laderegulatorens kullsøyle(r) er blitt for korte slik at motstanden er blitt for stor. Regulatoren vil da først tre i funksjon ved større hastigheter og ladetiden blir for kort.
4. Anlegget er ikke i funksjon. Regulatoren er da kald. Under slike forhold vil den blå varsel-lampe ikke lyse.

For stort vannforbruk på batteriet kommer av for høy ladespenning og skyldes:

1. For høy innstilling på laderegulatoren.
2. Kortslutning i en eller flere seller i batteriet, hvorved ladespenningen blir for høy for de øvrige seller.

For stort lampeforbruk kommer av for høy lampespenning og skyldes:

1. For høy innstilling på lysregulatoren.
2. Søyletrykket er uriktig på lysregulatoren.
3. For stor friksjon i dempasynderen for lysregulatoren. Hvis dette er tilfelle, vil regulatorarmen bli stående hvis den under drift med hånden skyves litt ut av stilling. Er dempasynderen i orden, skal armen straks gå tilbake til sin opprinnelige stilling.

Når magn tiseringssikring brenner igjennom, kan årsakene være:

1. Brudd i minusledningen. Regulatoren vil da ikke kunne tre i funksjon, men generatoren får fremdeles magnetiseringsstrøm. Ved store hastigheter vil da spenningen bli meget høy og magnetiserings-sikringen vil gå.
2. For stor friksjon i dempesylindern for lade-regulatoren. Hvis dette er tilfelle, vil regulatorarmen bli stående hvis den under drift med hånden skyves litt ut av stilling. Er dempesylindern i orden, skal armen straks gå tilbake til sin opprinnelige stilling.
3. Den dreibare børstebru går for sent over ved forandring av kjøreretning.

Små variasjoner i lysstyrken kommer som regel av remsluring. Remmen må innkortes eller opphengningen justeres.

Sterke variasjoner i lysstyrken kommer som regel av:

1. For "løs" dempesylinder.
2. Dårlig kontakt.
3. For "fast" dempesylinder slik at regulatorarmen for sent finner sin riktige stilling.

Variasjoner i lysstyrken ved inn- og utkobling av parallellbryteren.

1. Ved utkobling opptrer alltid en liten stigning i strømstyrken. Er forandringen særlig sterk, er søyletrykket for lite. I dette tilfelle opptrer også en reduksjon i lysstyrken ved innkobling.
2. Opptrer variasjonene ved utkobling, men ikke ved innkobling, ligger feilen i for lav spenningsinnstilling på lysregulatoren på apparater hvor denne finnes. Lysregulatoren når da ikke sin minste motstand for parallellkoblingsbryteren kobler ut.
3. Variasjonene i lysstyrken blir større i vogner med stor lysstrøm enn i vogner med liten lysstrøm.

Når parallellkoblingsbryteren kobler ut og inn gjentatte ganger, kan dette komme av at batteriet er så meget oppladet at dets egen spenning (umiddelbart etter ladestrømmens opphør) er høyere enn den spenning

hvorved parallellkoblingsbryteren kobler innBryteren vil da koble ut og inn under togets avbremsingsperiode så lenge den avtagende generatorspenning ligger mellom batteriets egenpenning og innkoblingsspenningen. Innkoblingsspenningen for bryteren er 35 - 35,5 volt i kald tilstand og 35,5 - 36 volt i varm tilstand.

Hovedregler.

Kluss minst mulig med lade- og lysregulatoren.

Oppstår det uregelmessigheter hvis årsak ikke straks kan bestemmes, undersøker man om regulatorens forskjellige deler funksjonerer som foran anført. Dette skjer ved å koble inn de nødvendige instrumenter og kontrollere spenninger og strømmer under hensyntagen til batteriets ladetilstand og eventuell belastning.

Hvis sådan undersøkelse viser at regulatoren ikke funksjonerer som den skal, byttes den ut med en reserverregulator og man undersøker om anlegget da virker tilfredsstillende.

Regulatorens kullsøyler må aldri røres, idet kullskivene i så fall kan forskyve seg i forhold til hverandre. Derved kan kullsøylens motstand forandres.

Kontroller at regulatorens innstilling er riktig i forhold til vedkommende vogns lampebelastning og generatorytelse.

Laderegulatoren skal ved utkoblet lys- og lade-strøm og i kald tilstand regulere på:

37,5 volt ved lav, men stigende kjørehastighet.
37 volt ved større, men stigende kjørehastighet.

I driftsvarm tilstand innstiller regulatoren ca. 0,7 - 1 volt høyere spenning. Spenningen måles mellom klemmene ÷ og + D på maskintavlen.

Lysbelastning øker spenningen. Ved full belastning skal spenningsøkningen være ca. 2 - 2,7 volt.

Ladestrøm reduserer spenningen. Ved en ladestrøm lik full lysbelastning skal spenningsreduksjonen være ca. 4 volt.

Defekte regulatorer sendes til reparasjon, som må foretas av særskilt bestemt personale.

VII. Lysfordelingsanlegg.

A. Utstyr. (se tegningsfortegnelse).

1. Tavler.

Ladetavlen som brukes i alle vogner med batterilyss (tegn.nr. 20787) er utført som vist på tegn. Den er utstyrt med to 100 amp. sikringselementer (og

batteriet er sikret) med 80 amp. proppsikringer. Tavlen er dessuten utstyrt med en 60 amp. knivvender merket "Lading" og "Lys". I ladestilling er bare 18 seller av batteriet tilkoblet hovedbryter for lys.

Amperetimetmåleren ("Sangamomåler") er koblet i batteriets plussledning. Måleren er utstyrt med en sort og en rød viser. Den røde viseren er fast og skal stilles på den verdi som angir maksimum amperetimer som kan tas ut av batteriet før det igjen opplades. Den sorte viser dreier til høyre ved utlading og til venstre ved opplading. Man kan således til en hver tid avlese hvor mange amperetimer som er utladet i batteriet.

Maskintavlen som brukes i vogner med generatorlys (og delvis for likeretterlys) se tegn. nr. 20780. Den er utstyrt med to 100 amp. sikringselementer. Generator- og batterianlegg sikres hver med en 80 amp. proppsikring koblet i + ledningen.

Batterisikringen er plasert til venstre, generatorsikringen til høyre. Tavlen er videre utstyrt med lasker festet til bussingskruer. Ved å legge laskene til siden, kan man foreta strømmålinger i generator-, magnetisering, batteri- og lysstrømkrets. Tavlen er også utstyrt med bussingskruer for spenningsmåling.

Instrumenter for måling av vognbelysningsanlegg er sammenbygget i spesiell kuffert. Ledninger for instrumenter er utstyrt med plugg for tilkobling til de respektive bussingskontakter.

Lystavlen - fordelingstavle benyttes i alle vogner med elektrisk lys og er utført som vist på tegn. Den er normalt enten for 3, 4 eller 5 kurser (tegn.nr. 20783, 20781). Hver kurs har to sikringselementer med 10 amp. proppsikringer. Tavlen er videre utstyrt med enpolet 60 amp. hovedbryter og gruppebryter. I vogner med generatorlys er på utsiden av skapet for belysningsutstyr montert en blå varsellampe som har sin sikring plasert på tavlen. Varsellampen sikres med 10 amp. proppsikring.

2. Lampebeslag m.v. (tegn.nr. 21352).

Plassering av lampebeslag og brytere skal foretas etter tegn.nr. 20417 eller etter konferanse med Elektroavdelingen. Det skal benyttes nobitbeslag og eldre beslag skal utbyttes etter hvert som vognene er i verksted for revisjon. Nobitbeslag skal isettes kun kuleformede lamper av størrelse som nevnte tegning viser. Lampebeslag, leselamper og brytere skal uoppholdelig utskiftes så snart de er blitt defekte.

3. Glödelamper. (tegn.nr. 21417).

I alle vogner med elektrisk lys skal kun benyttes glödelamper av størrelse og form som angitt på resp. ledningsplan for vedkommende vogn.

B. Ledningsanlegg.

1. Fra batterier mm. til maskintavle.

Ledningene som fører fra maskintavle til generator, batteri via koblingsboks plassert under vogngulv legges med 25 mm² maskinkabel for pluss- og minusledning og 6 mm² maskinkabel for magnetiseringsledningen.

Minusledninger er felles i anlegget, og den går direkte fra generatoren til batteri via koblingsboksens kontant BN. Ledningsanlegget under vognen bør legges i beskyttelsesslange på en slik måte at vann ikke blir stående i slangen.

Ledningsføring gjennom gulv må legges i rør som rekker 10 cm. over gulvflaten. Ledningsføringen under vogngulv legges i trekanaler eller stålrør.

Ledningsinnføringen i batterikasser skal beskyttes av gummislange. Gummislangen skal rekke fra kabelsko for batteriledning til trekanalen eller rør.

2. Fra lysfordelingstavle til lamper.

Ledningsanlegget er ført i kanaler i vognvegg eller takoppbygg.

Kanalene er beskyttet av trelister. Hovedledningene (kursene) legges med vulkanisert kabel, 6 mm². Grenledninger til de enkelte lampepunkter legges med vulkanisert kabel 1,5 mm². I vogner med buet tak legges grenledningene i rør fra avgreningspunkt i trekanal til lampepunkt.

Hvis vognbelysningsanlegg skal repareres eller omlegges, skal dette gjøres etter koblingsskjema som gjelder for vedkommende vogn. Hvis anlegg ønskes forandret, skal det i hvert enkelt tilfelle konfereres med Elektroavdelingen.

Tegningsfortegnelse over vognbelysningsanlegg blir utført ved Elektroavdelingen og blir oversendt verksteder som utfører installasjoner og utbedringer.

3. Prøving.

Når et likeretter- eller generatoranlegg er installert, revirert o.l. skal det prøves under en kjøretid av ca. 1 time.

Prövens resultat skal noteres på kort for generator-utstyr.

Instrumentkuffert for prøving inneholder to ampere-metere og et voltmeter.

a. Følgende målinger skal foretas vedr. generator-anlegg:

Ladestrøm. Amperemetret skal tilkobles batteri-kretsen ved hjelp av bussingkontakter for skinne "B". Skinnen frakobles etter at amperemetret er tilkoblet.

Generatorstrøm. Amperemetret som skal tilkobles bussingkontakter for skinne "D", skal være utstyrt med skala gradert til begge sider for 0. Foruten avlesing av generatorens avgitte strøm, skal man avlese amperemetret i det øyeblikk parallellkoblingsbryteren kobler ut. Man vil normalt avlese litt tilbakestrøm. Avlesningsverdiene noteres på prøvekortets bakside.

Lysstrømmen måles på amperemeter i batterikretsen når generatoren er frakoblet.

Batteriets hvilespenning måles med generator og belastning utkoblet. Tilkobling for voltmeter er merket ÷ og + B.

Generatorspenningen måles mellom ÷ og + D.

Lampespenningen måles mellom ÷ og + L.

Innkoblingsspenningen d.v.s. den generatorspenning ved hvilken parallellkoblingsbryteren kobler inn, avleses over ÷ og + D. Parallellkoblingsbryteren skal koble inn (resp. ut) ved en toghastighet av ca. 18 km/time. Innkobling skal skje ved en generatorspenning på 34 - 36 volt.

b. Følgende målinger skal foretas vedr. likeretter-anlegg:

Ladestrøm avleses på likeretterens amperemeter.

Lysstrøm avleses på likeretterens amperemeter, når likeretteren er utkoblet.

Batterispenningene avleses på likeretterens voltmeter når likeretteren er utkoblet.

Ladespenningene avleses når likeretteren er innkoblet.

c. Anmerkninger m.v.

Anmerkninger av interesse for prøven skal noteres på prøvekortets bakside.

Batteriets syrevekt skal kontrolleres før og etter prøven. Enkelte stikkprøver noteres på kortets bakside.

Pröveinstrumentene skal kontrolleres med presisjonsinstrumenter en gang pr. år.

Drivanordningen for lysgeneratoren skal under prøvekjøringen kontrolleres ifølge gjeldende forskrifter for vedkommende type.

VIII. Revisjonsplan for vognbelysningsanlegg.

Driftsettersyn foretas av ladestasjonspersonalet eller den Distriktsjefen bestemmer.

A. Daglig ettersyn.

1. Om det finnes rapporter i anmerkingsboken. Hvis eventuelle feil ikke øyeblikkelig kan utbedres og vognen skal gå i trafikk, må det avmerkes når feilen vil bli rettet.
2. Om reservesikringer er innlagt.
3. Om reservelamper av riktig størrelse og form er innlagt.
4. Om sikringer og lamper er hele ved å prøve lyset.
5. Om generator- eller likerettersikringer er hele.

B. Ukentlig ettersyn.

Det skal under-søkes:

6. Om remmen kan benyttes lenger. Se etter ved remlåsen.
7. Om remstrekket er tilstrekkelig. Remmen må om nødvendig innkortes.
8. Om kardandrivanordningen er smurt og ellers i orden.
9. Om batterikontaktene er gode.
10. Om lampearmaturer trenger vask.

C. Månedlig ettersyn.

Det skal undersøkes:

11. Om batteriets ledningskontakter og selleforbindelser er gode.
12. Om sellene trenger etterfylling med destillert vann.
13. Om batterispenningen er god ved full belastning.
14. Om blybatteriers syrevækt er innen de foreskrevne grenser. Syrevekten noteres.

15. Om generatorens kullbørster er i orden og brukbare til neste ettersyn.
16. Om børstebroen går lett og ikke har for stort spill.

D. Verkstedsrevisjoner.

Foretas (når annet ikke er særskilt angitt) samtidig med revisjoner etter Tr. § 167 og Gdt. sirk. 111 - V.

Det skal undersøkes:

17. Om generatorens kommutator-børstebroforbindelser etc. er i orden.
18. Om generatorens lagere må renses og smøres.
19. Om generatorens opphengnings- og strammeanordning er i orden. Smøring foretas.
20. Om begge remskiver sitter fast og i riktig stilling til hverandre.
21. Om kontaktene på lade- og lysregulatoren ikke har brannspor.
22. Om apparatets justering er i overensstemmelse med vedkommende anlegg.
23. Om ledningsanlegg og armaturer er i orden. Anlegget isolasjonsmåles.

E. Batterirevisjoner.

Foretas av ladestasjon om mulig mens vogn er i verksted og forøvrig helst i sommertiden. Revisjoner utføres etter batteriforskriftene.

ØBS.

====

Sørg for at alt viktig arbeide med batterier som batteribytte, reparasjoner, kapasitetsprøver m.v. blir innført i vedkommende distrikts hovedkartotek for vognbelysningsbatterier. Hvis vedkommende batteri tilhører et annet distrikt, må melding gis til vedkommende ladestasjon.

IX. Automatiske ladebrytere.

A. System Pöhler.

Etter katalog nr. 7994.

1. Konstruksjon og virkemåte.

Koblingsskjema er vist i fig. 26.
Bryteren " " " " 27.

Bryteren består vesentlig av spenningsrele, ur, brytermekanisme og en justeringsmotstand.

Spenningsreleet R er elektromekanisk og spenningsspolen er over seriemotstand tilknyttet batteriets klemmer. Når batterispenning når gassegrensen, vil releets anker trekke til og en arm U vil bevirke at urets ganginnretning frigjøres. Relespolens ledninger er tilknyttet klemmene N_1 og P_2 . Uret (tidsbryteren) er innstillbar $\frac{1}{2}$ - 6 timer i $\frac{1}{2}$ times trinn ved hjelp av skruen K. Det bemerkes at gangtid og trinn kan være forskjellig for forskjellige brytere. En mekanisk sperreinretning forhindrer at bryteren kan kobles inn før uret er trukket opp.

Når releet har utløst urets ganginnretning, vil uret gå den innstilte tid hvorefter en hake H vil utløse bryteren ved hjelp av armen A som beveger tannsegmentet T. En skive S, beveger seg med utløsermekanismen slik at A angir "Av", E angir "På". Skiven og en viser plassert nær inntil er synlig gjennom et vindu i bryterens lokk. Uret trekkes opp ved hjelp av en medfølgende nøkkel og aksel M, og urets hastighet reguleres ved I. Brytermekanismen betjenes av et håndtak. Når håndtaket dreies mot høyre løftes bryteren opp og ladestrømmen tilkobles samtidig som bryteren holdes oppe (innkoblet) ved hjelp av foran nevnte sperrearm A. Justeringsmotstand P for relespolen er innbygget i bryterboksen. Ved høye batterispenninger er denne motstand koblet i serie med en separat motstand som anbringes bak apparattavlen. Motstanden er fra fabrikken nøyaktig innjustert for det selleantall (blyseller) som er angitt på bryterens merkeplate.

2. Justering og betjening.

Spenningsreleet. Som nevnt er releet justert fra fabrikk for et bestemt selletall med 2,4 volt pr. selle. Hvis et alkalisk batteri skal tilkobles gjelder andre verdier. Uret skal ved hver revisjon kontrolleres og om nødvendig reguleres ved hjelp av haken I. Skal urets gangtid omstilles, må dette gjøres etter at uret er gått helt ned ved at stoppeskruen K flyttes. Urverket er plombert og må ikke åpnes uten etter tillatelse av Elektroavdelingen.

Justeringsmotstanden er ikke utstyrt med trinn og således ikke regulerbar.

Tilkoblingen foretas i følgende rekkefølge:

- a. Batteriet tilkobles og riktig selletall (blyseller) kontrolleres.
- b. Uret trekkes opp med en nøkkel som dreies til høyre inntil anslag. Etterladningstiden skal være i overensstemmelse med vedkommende batteriforskrift.
- c. Ladebryteren kobles inn ved å dreie håndtaket til høyre inntil sperrehaken holder bryteren inne og bokstaven "E" blir synlig.
- d. Likeströmbryteren kobles inn.

For øvrig må koblings skjema for vedkommende ladeanlegg angi eventuell annen kobling. Hvis ikke koblingen foretas i riktig rekkefølge kan bryteren ødelegges. Hvis batteriet f.eks. er sulfatert kan man foreta utjevningslading ved å koble inn uret og bryteren på nytt hvoretter om ønskes bryteren kan utkobles ved å dreie bryterens håndtak til venstre. For øvrig må de alminnelige ladeforskrifter følges.

Det må iakttas at den automatiske ladebryter på grunn av releets innstilling bare kan brukes for et bestemt antall blyceller.

Bryteren skal revideres minst hvert 3. år. Dette arbeid må utføres av spesialist.

B. System Vickers.

Etter katalog nr. 5344/27.

1. Konstruksjon og virkemåte.

Koblings skjema er vist i fig. 28.
Bryteren " " " " 29.

Bryteren består av spenningsrele, bryter og sykronmotor for tidsbryteren.

Spenningsreleet VR består av en vakuumbryter med hetetråd og en tilkoblet justeringsmotstand AR. Batterispenningen er ført frem til kontaktene 4 og 6. Når batteriet når opp til den spenning ved hvilken gassing inntreer, slutes tidsbryterens motorstrøm gjennom kontakten VR. Tidsbryterens synkronmotor TM får, når VR er koblet, vekselspenning over kontaktene 2 og 5. En skal, TD gradert i timer fra 1 - 6 er gjennom en utveksling tilknyttet motoren. Skalaen kan stilles i forhold til en viser P på den ønskede gassetid. Når skiven har gått den innstilte tid vil en hake C bevege Kvikksølvbryteren MS slik at denne utkobler likeretterens vekselstrømtilførsel. Den ene av likeretterens tilførselsledninger er således tilkoblet kontaktene 1 og 3. Kvikksølvbryteren tåler maks. 20 amp. ved 250 volt, 50 per.

2. Justering og betjening.

Spenningsreleet VR. Man kobler batteriet og et voltmeter til kontaktene 4 og 6. Batteriet opplades eller seller tilkobles for å oppnå den spenning hvorved gassing skal begynne i henhold til forskrifter for vedkommende batteri. Ved denne grense skal releet koble og tidsbryteren TM skal sette seg i bevegelse. Justeringsmotstanden AR er fra fabrikk innstilt på kobling ved 2,35 volt pr. blycelle og 1,60 volt pr. nikkelselle for den batterispenningsom er angitt på frontplaten. Denne grense kan forandres ved hjelp av justeringsskruen K.

Hvis man har spenningsfall i batteriledninger etc., må releet innstilles litt høyere enn den tilkoblede spenning tilsier. Ellers vil tidsreleet koble inn for tidlig, d.v.s. før gassingene inntreer. Hvis man har merkbart spenningsfall skal skruen for justeringsmotstanden skrues til høyre 1 - 2 mm. Hvis ikke tidsbryterens motor stopper etter $\frac{1}{2}$ min., må man dreie skruen ytterligere 1 - 2 mm til høyre. Justeringsskruen skal deretter føres tilbake så motoren så vidt starter. Tilbakestillingen foretas over en tid av ca. $\frac{1}{2}$ min.

Releet skal koble med en nøyaktighet av ± 0.1 volt når ikke batteriets spenning er under 20 volt.

Tidsreleets innstilling foretas etter først å ha fjernet bryterens lokk. Mutteren N i senter av innstillingsskiven TD skrues løs. Deretter beveges skiven inntil det ønskede timetall står rett ut for viseren P. Mutteren skrues fast og tidsbrytingen er innstilt. Man setter på bryterens lokk. Lokket er utstyrt med en hake med hvilken man kan bevege en arm på innsiden av lokket. Med haken fører man bryterarmen C tilbake til utgangsstilling når en lading skal påbegynnes.

Hvis ikke gassetid for vedkommende batteri er oppgitt, må man ved første gangs opplading kontrollere syrevekten slik at gassetiden blir kjent. Hvis syrevekten i et batteri faller etter endel oppladninger, må gassetiden økes f.eks. $\frac{1}{2}$ time. Hvis syrevekten etter videre oppladninger fortsetter å synke må gassetiden igjen økes o.s.v. Den innstilte gassetid er riktig når syrevekten etter flere oppladninger holder seg konstant i henhold til fabrikantens oppgaver.

Bryteren skal revideres minst hvert 3. år. Dette arbeid må utføres av spesialist.

X. Sirkulærer og tegningsfortegnelse.

A. Tjeneste- og signalreglement (som for stasjonsbetjentlæringer).

Kfr. "Tjenesteopplæring", side 12.

B. Sirkulærer (Hovedstyret).

1. Forskrifter for bruk av lys- og varmeanlegg i rullende materiell.
Trykk nr. 413.
2. Alminnelige sikkerhetsbestemmelser for høyspenningsanlegg.
S.sirk.nr. 133.
3. Brannslukking på elektrifiserte baner.
S.sirk.nr. 59.

4. Spesielle sikkerhetsbestemmelser for arbeide på elektriske lokomotiver, elektriske motorvogner og utstyr for disse.
S.sirk.nr. 141.
5. Anlegg og vedlikehold av elektriske lavspente sterkstrømsledninger, lamper og apparater for belysningsøyemed på elektriske baners områder.
Hovedstyre sirk.nr. 280.
6. Anmerkningsbok for personvogner.
Hovedstyre-sirk.nr. 461,507.
7. Sikkerhetsforanstaltninger for arbeid under og mellom vogner.
Hovedstyre-sirk.nr. 552.
8. Forskrifter for hjelpetjenesten ved driftsuhell.
Trykk nr. 427.
9. Transport av akkumulatorer, bilbatterier o.l.
S.sirk.nr. 203.

C. Eventuelle distriktsbestemmelser om elektrisk lys i vogner.

D. Tegningsfortegnelse for lysutstyr.

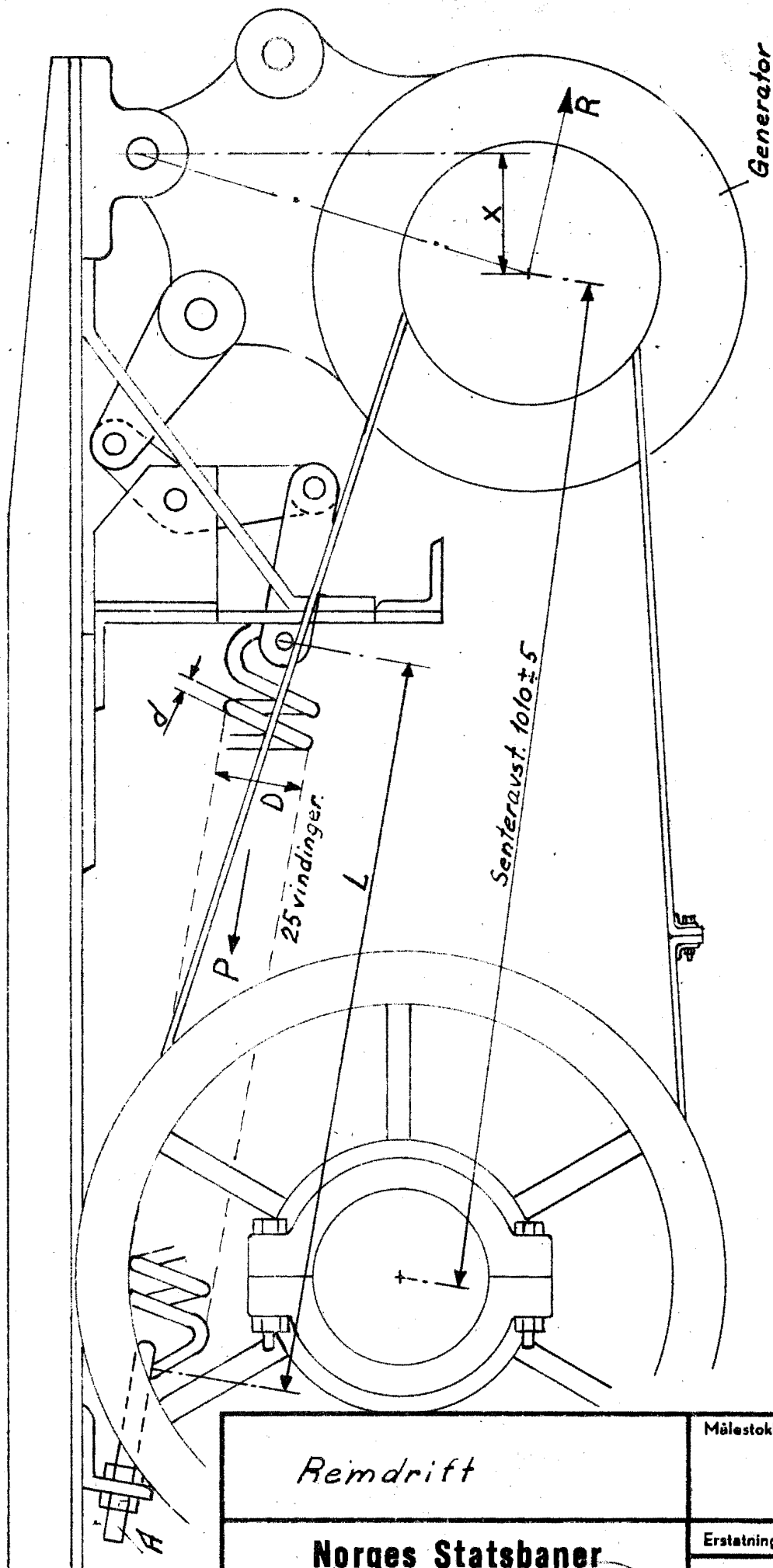
Tavler: 20780, 20781, 20783, 20787.

Skjema (eksemplær): 20244, 20466, 20464, 20379,
20381, 20383, 20742, 20411.

Plassering av lampebeslag: 21417.

Ladekontakt: 20351, 20439.

Lampebeslag (Nobit): 21352.



Remdrift

Norges Statsbaner
Elektrosjefen



Målestokk

Tegn.

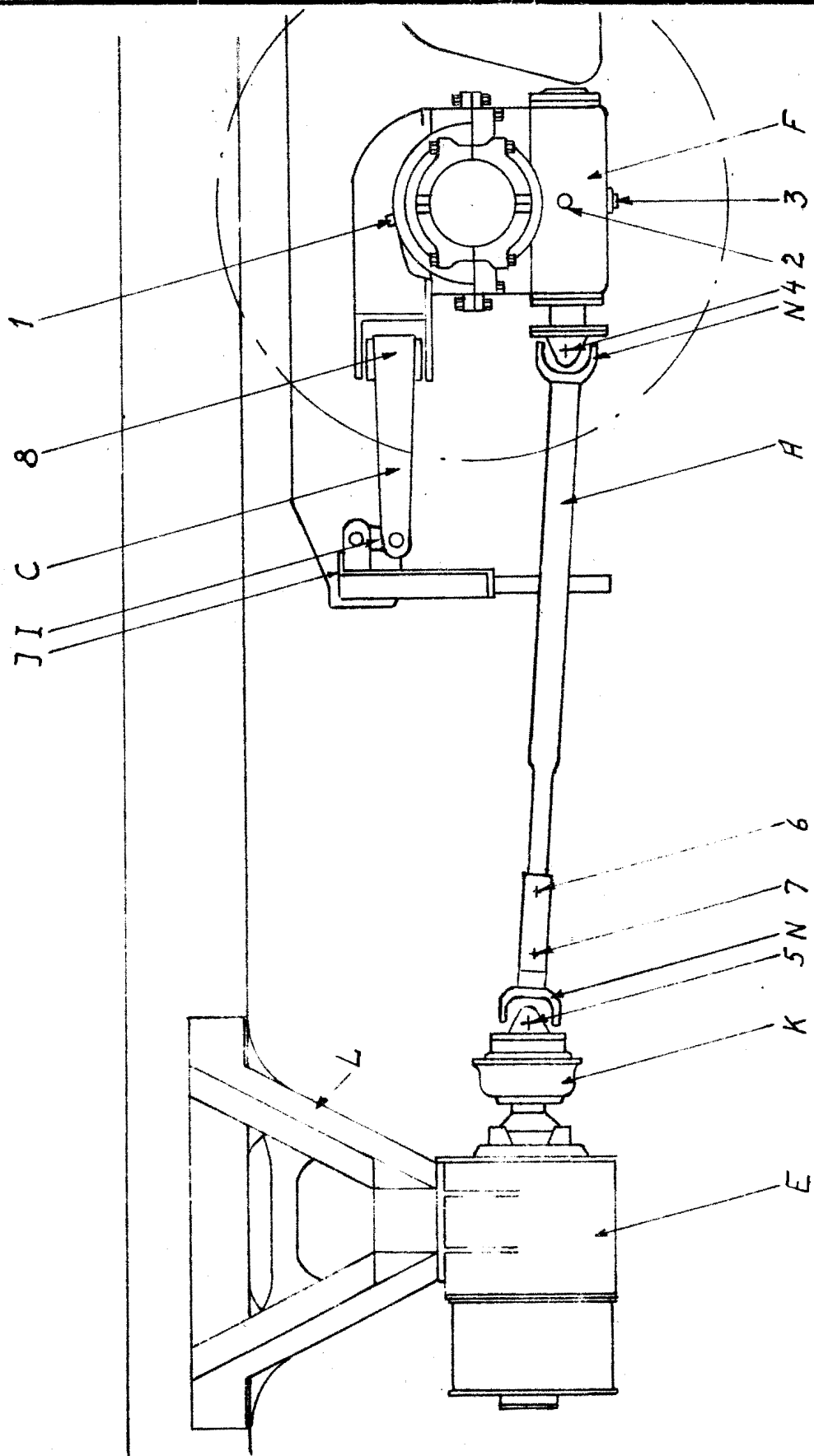
Trac.

Kfr.

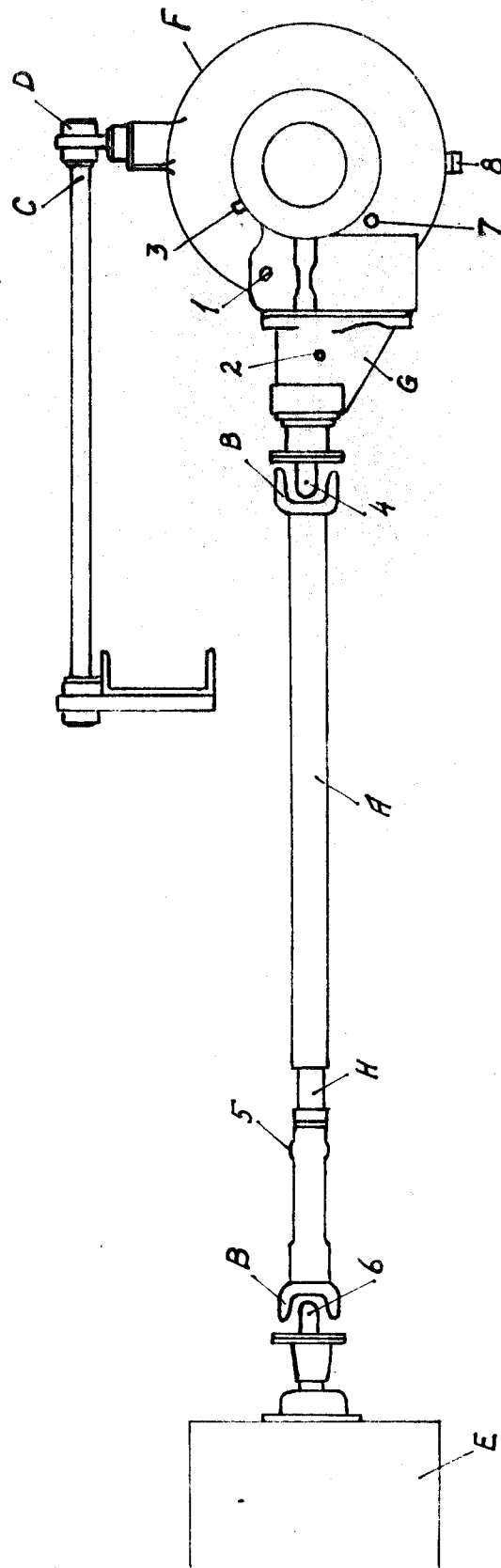
Erstatning for:

Fig. 1

Erstallt av:



<i>Stone kardandrift</i>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen		Ktr.	
	Erstatning for:		
	<i>Fig. 2</i>		
Erstattet av:			



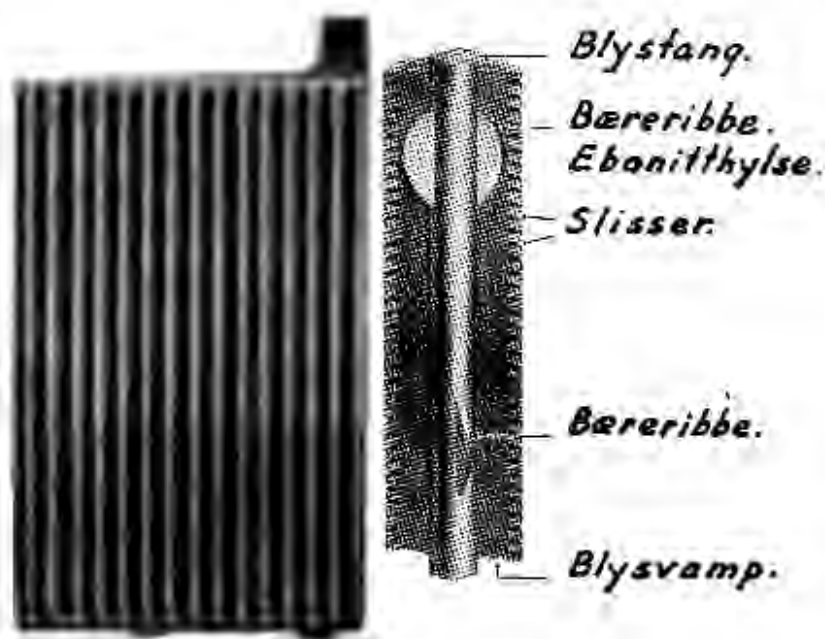
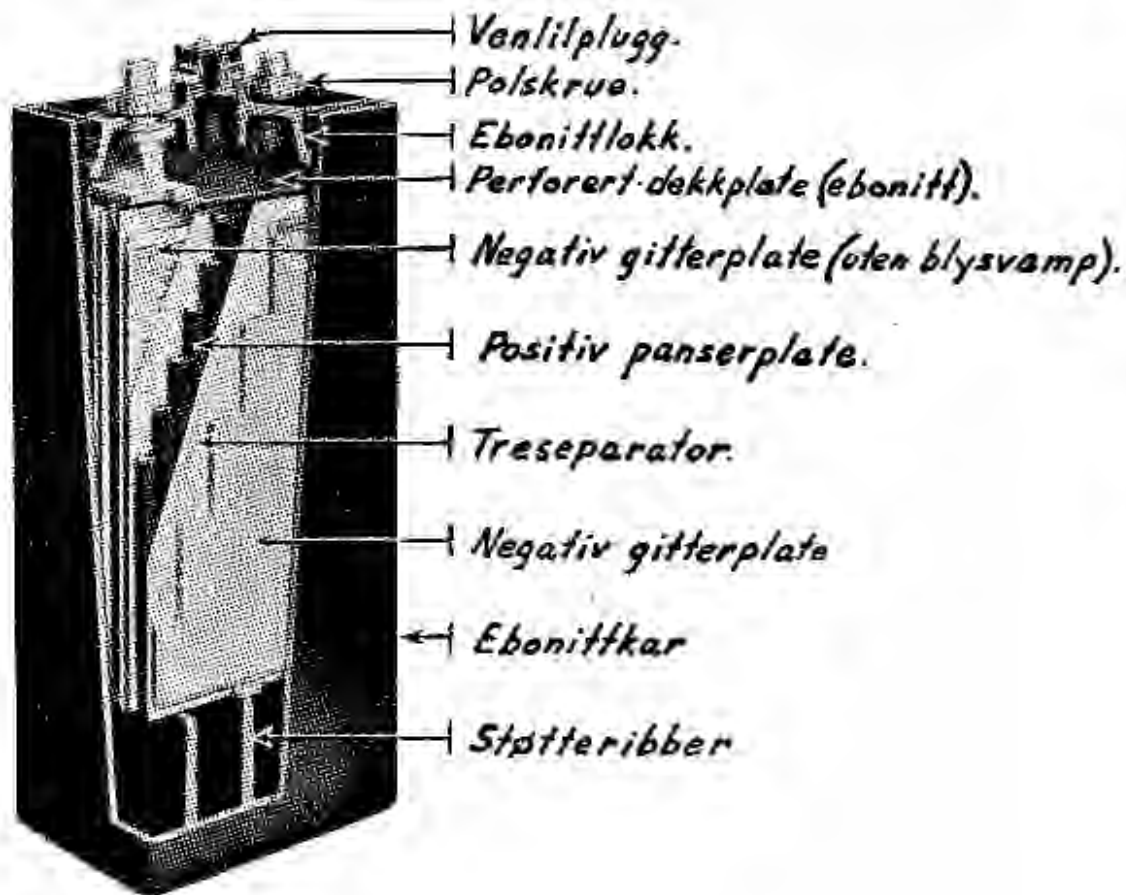
<i>AGA kardandrift</i>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
		Kfr.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	<i>Fig. 3.</i>		
	Erstattet av:		



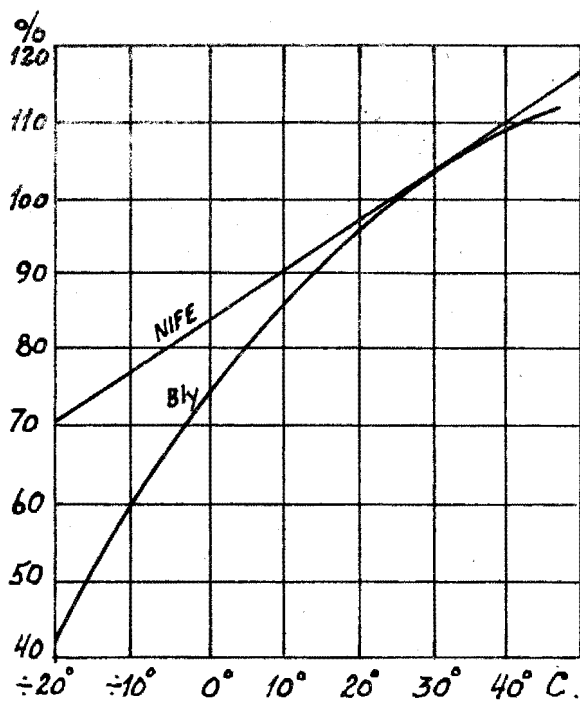
- 1 Ebonittkassa
- 2 Positiv overflateplate
- 3 Negativ lommeplate
- 4 Polbrø
- 5 Traseparater
- 6 Ebonittstaver
- 7 Perforert dekkplate
- 8 Fals for ledning

Pos. overflateplate Neg. lommeplate	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
		Kfr.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	Fig. 4		
	Erstattet av:		

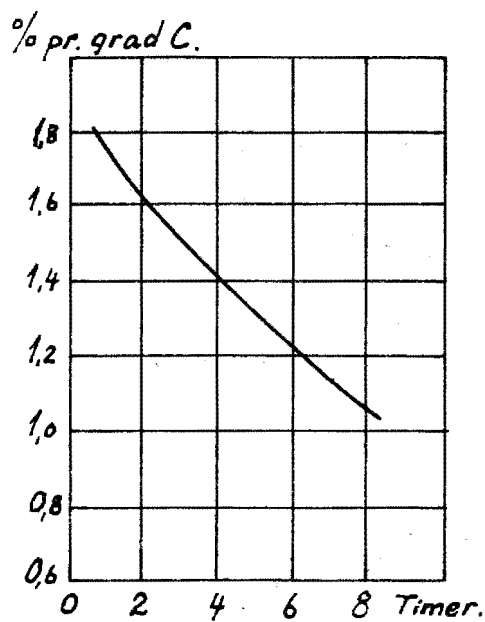
H. Clausen



Pos panserplate Neg. gitterplate	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen		Kfr.	
	Erstatning for:		
	Fig. 5		
Erstattet av:			

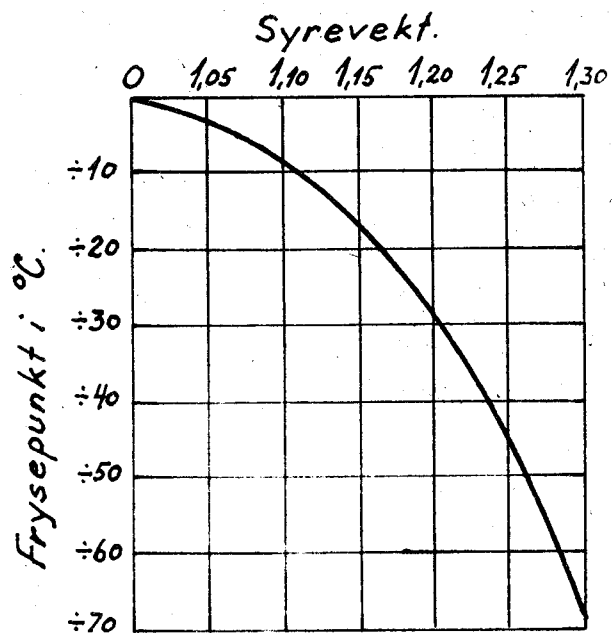


Variasjon av kapasiteten med temperaturen, 100% ved 25°C. Utladning: 5 timer.



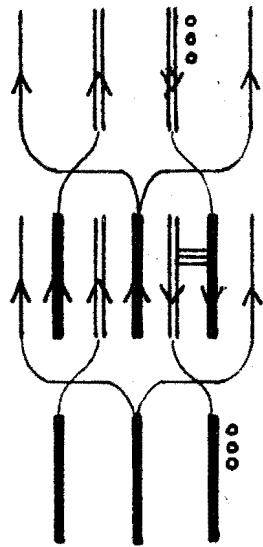
Variasjon av kapasitetens temperaturkoeffisient med utladetiden.

<i>Kapasitet-variasjoner.</i>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
		Klr.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	<i>Fig. 6</i>		
	Erstattet av:		

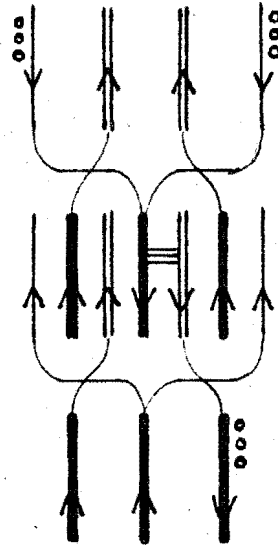


<i>Frysepunkt</i>	Målestokk	Tegn.
		Trac.
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Kfr.	
	Erstatning for:	
	<i>Fig. 7</i>	
	Erstattet av:	

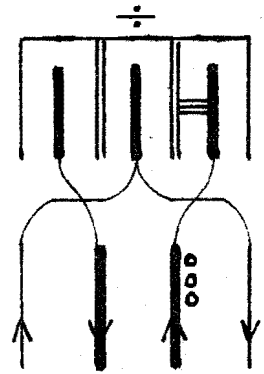
1 ÷ midtplate og
1 + plate gasser.



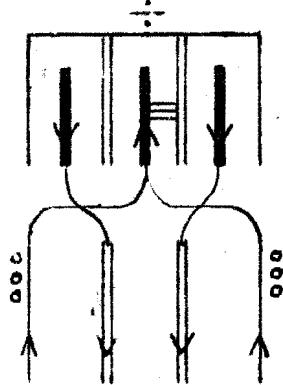
2 ÷ endeplater og
1 + plate gasser.



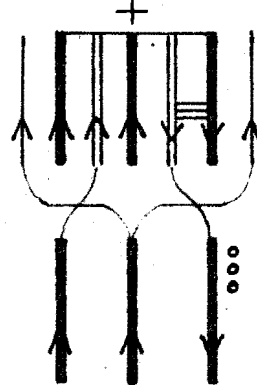
1 ÷ midtplate gasser.



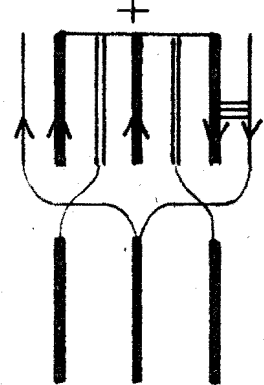
2 ÷ endeplater gasser.



1 + plate gasser.



Ingen gassing.



- > = Strømretning.
- ooo = Gassende plater.
- ≡ = Kortslutning.

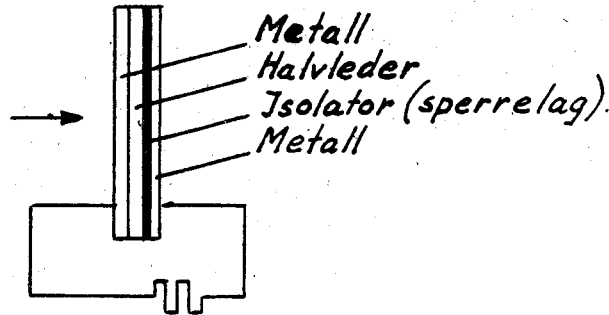
<i>Kortslutninger</i>	Målestokk	Tegn.	
		Trac	
		Kfr.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	<i>Fig. 8</i>		
	Erstattet av:		



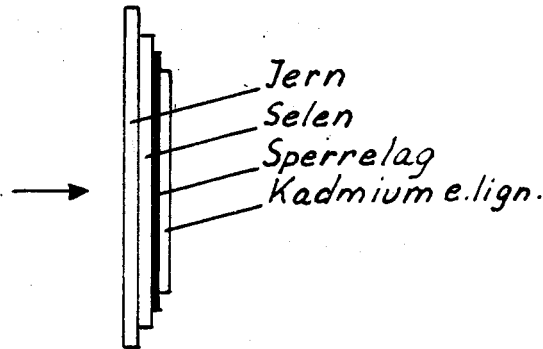
NIFE - selle	Mårestokk	Tegn.	
		Trac.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen		Kfr.	
	Erstatning for :		
	Fig. 9		
Erstattet av :			

H. Clausen

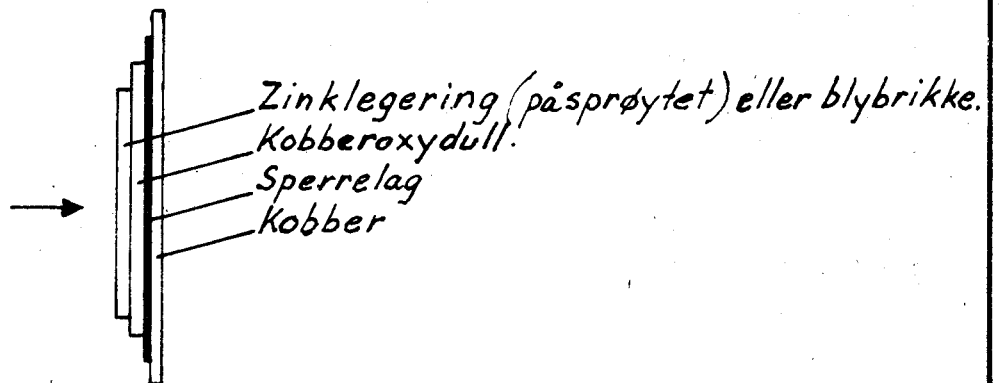
Prinsipiell oppbygging.



Selenelement.

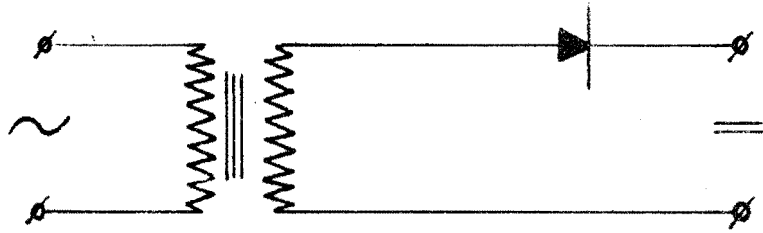


Kobberoxydullelement.

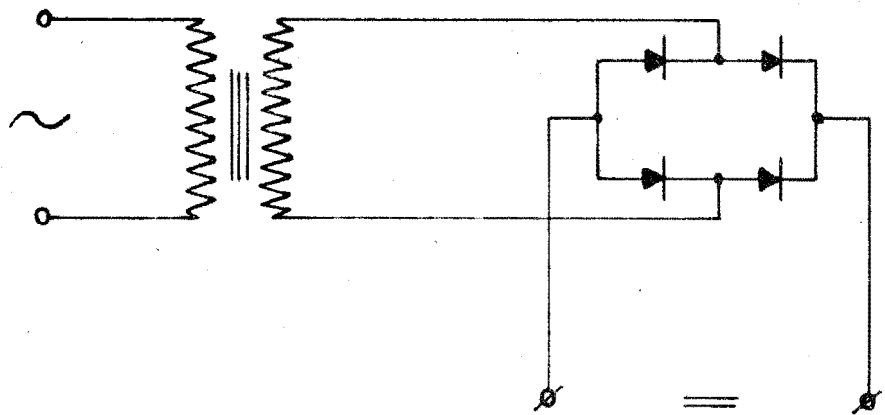


<p>Likeretterelement</p>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
		Kfr.	
<p>Norges Statsbaner Elektrosjefen</p>	Erstatning for:		
	<p>Fig. 10.</p>		
Erstattet av:			

Enveiskobling.



Toveiskobling.



Likeretterkobling

Norges Statsbaner
Elektrosjefen

Målestokk

Tegn.

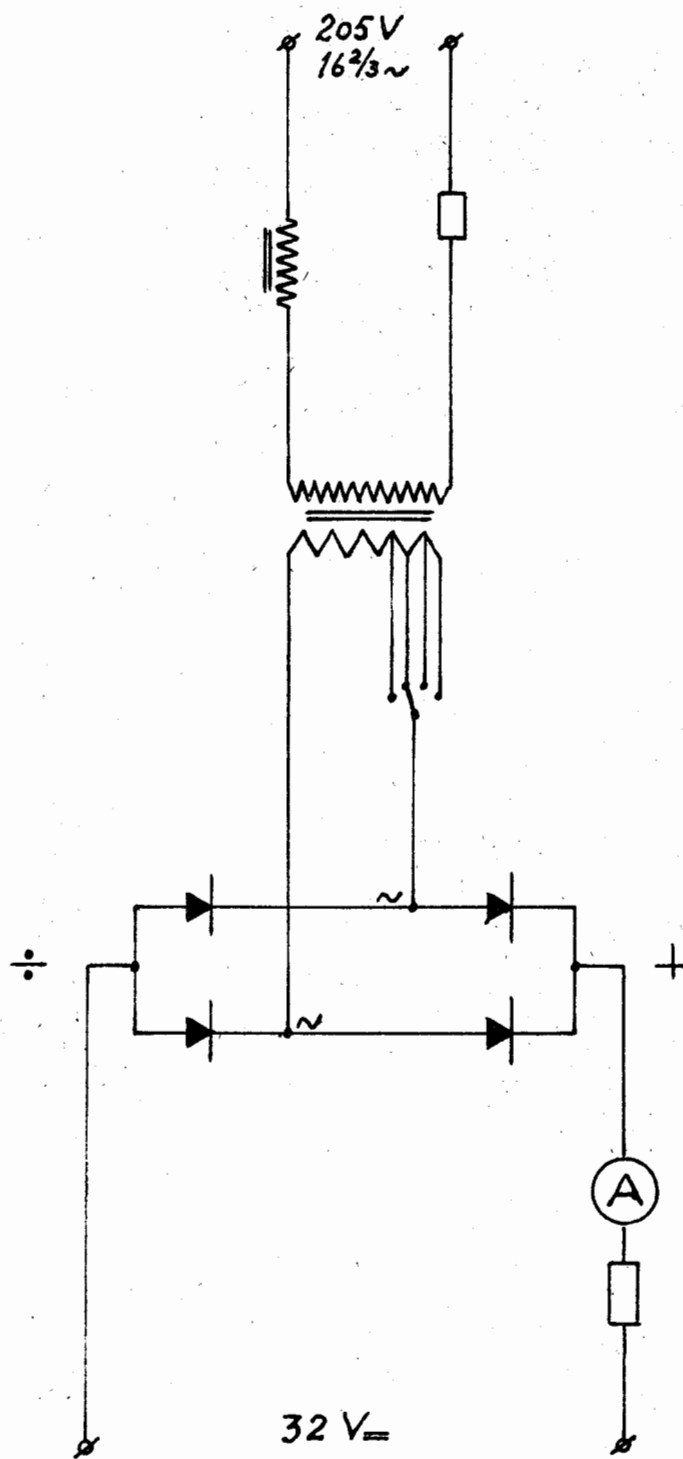
Trac.

Kfr.

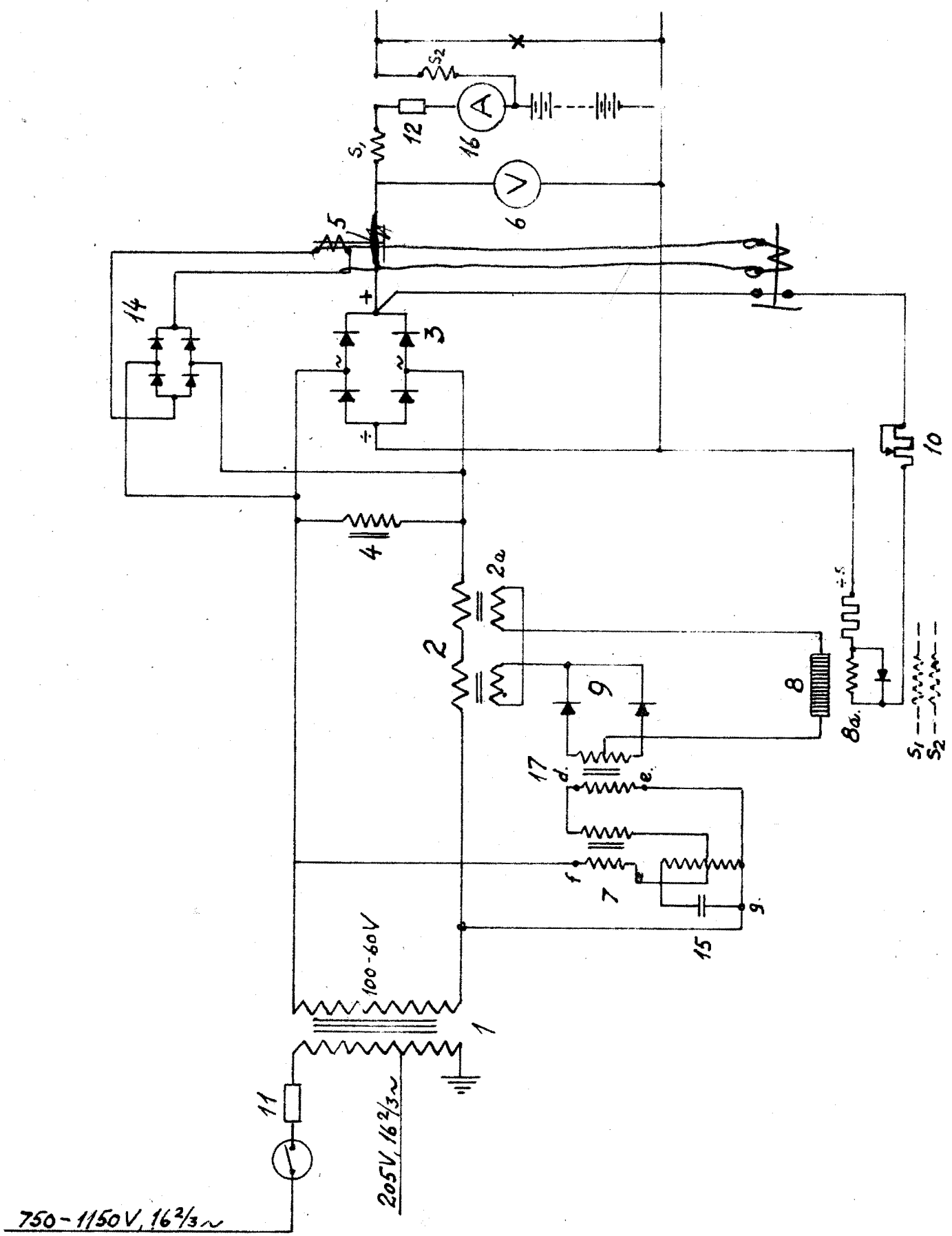
Erstatning for:

Fig. 11, 12

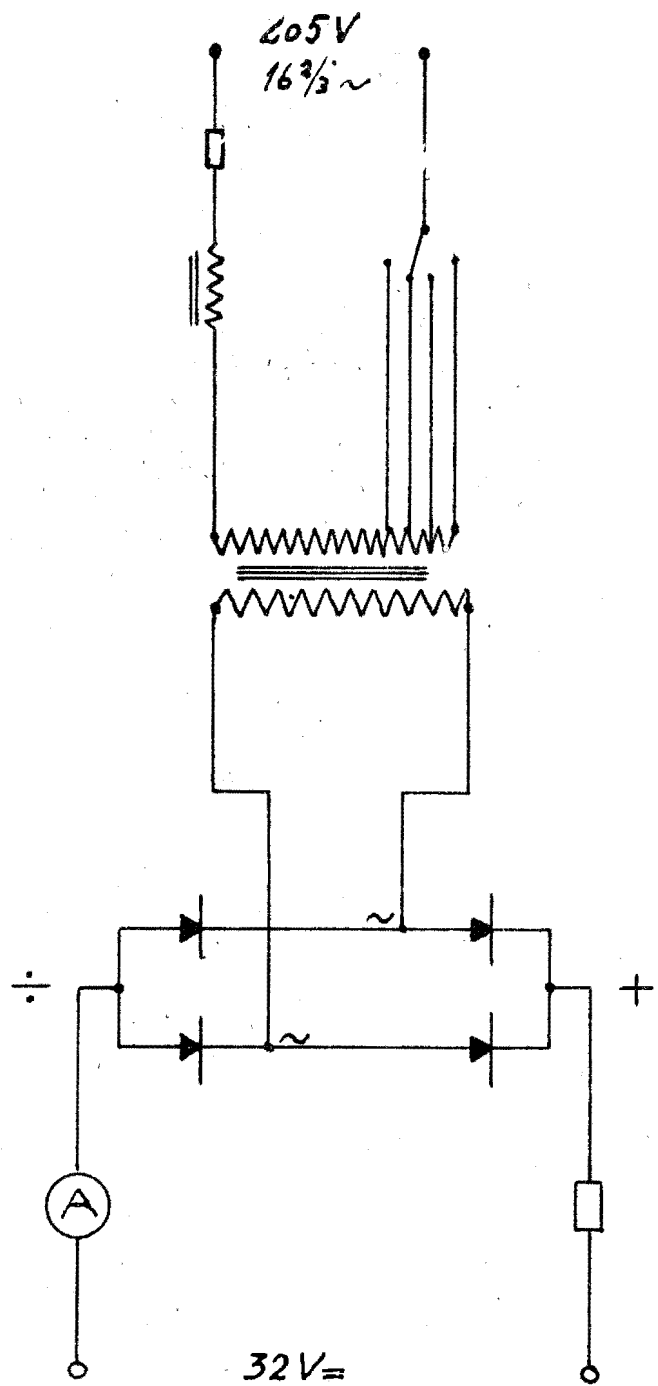
Erstattet av:



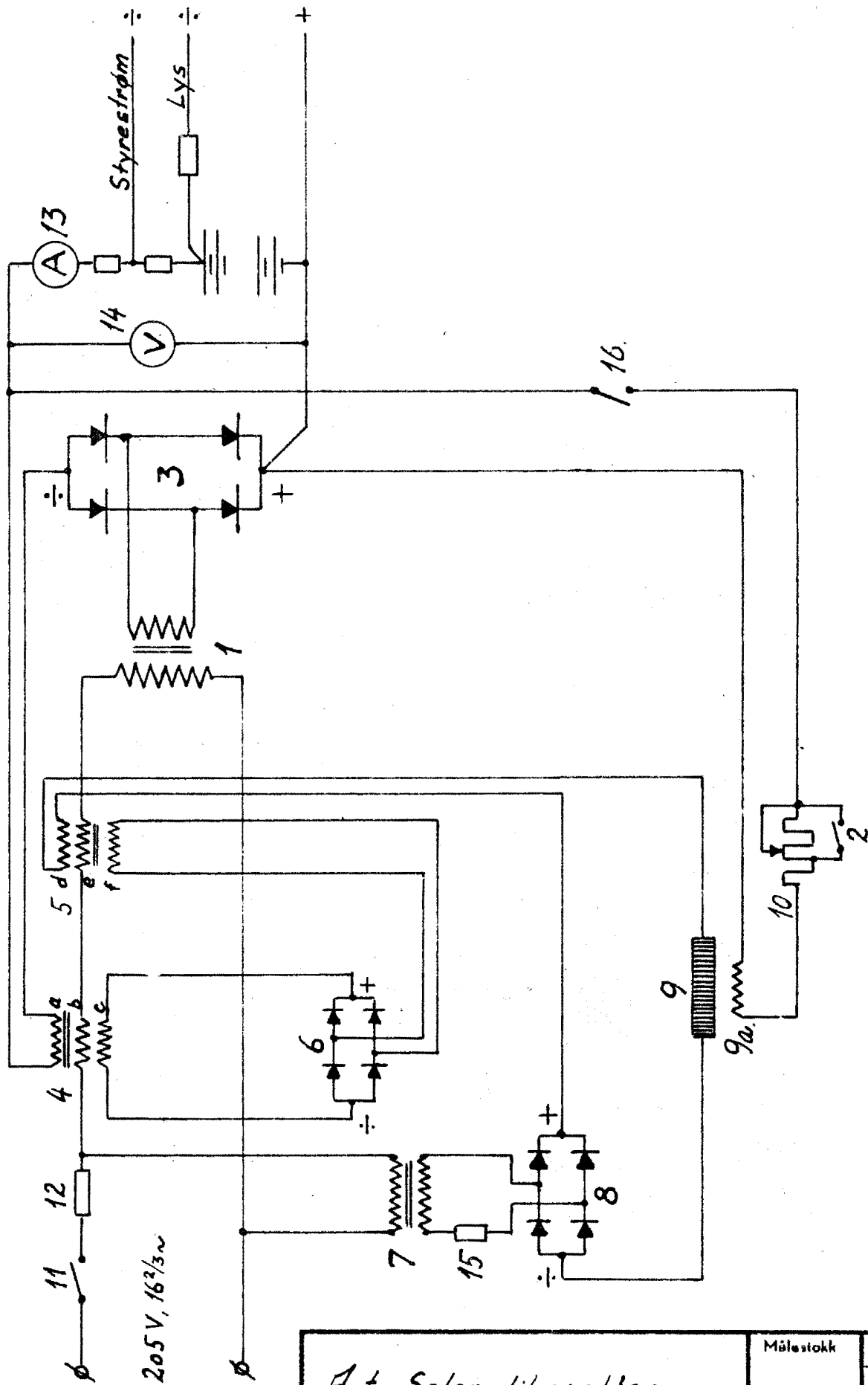
<i>Westox-likeretter</i>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	<i>Fig. 13</i>		
	Erstattet av:		



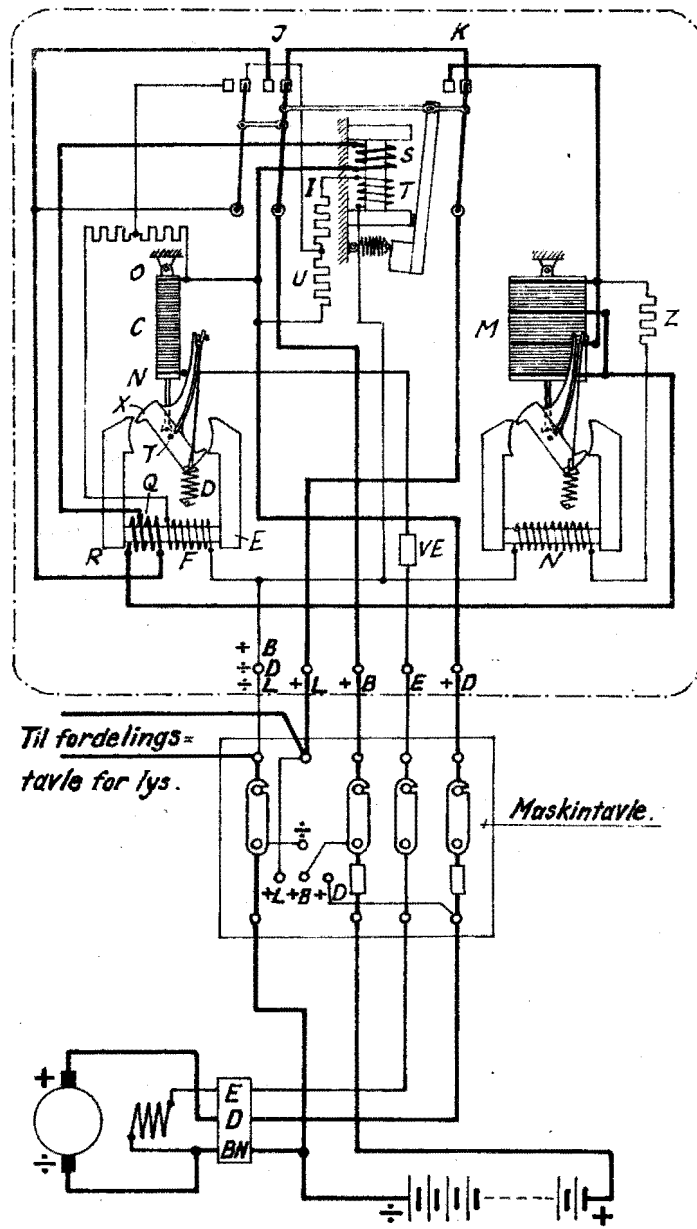
<p>Westalite-likereetter</p> <p>Norges Statsbaner</p> <p>Elektrosjefen</p>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
		Kfr.	
Erstatning for:		Fig. 14	
Erstattet av:			



<i>Selen-likereetter</i>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	<i>Fig. 15</i>		
	Erstattet av:		



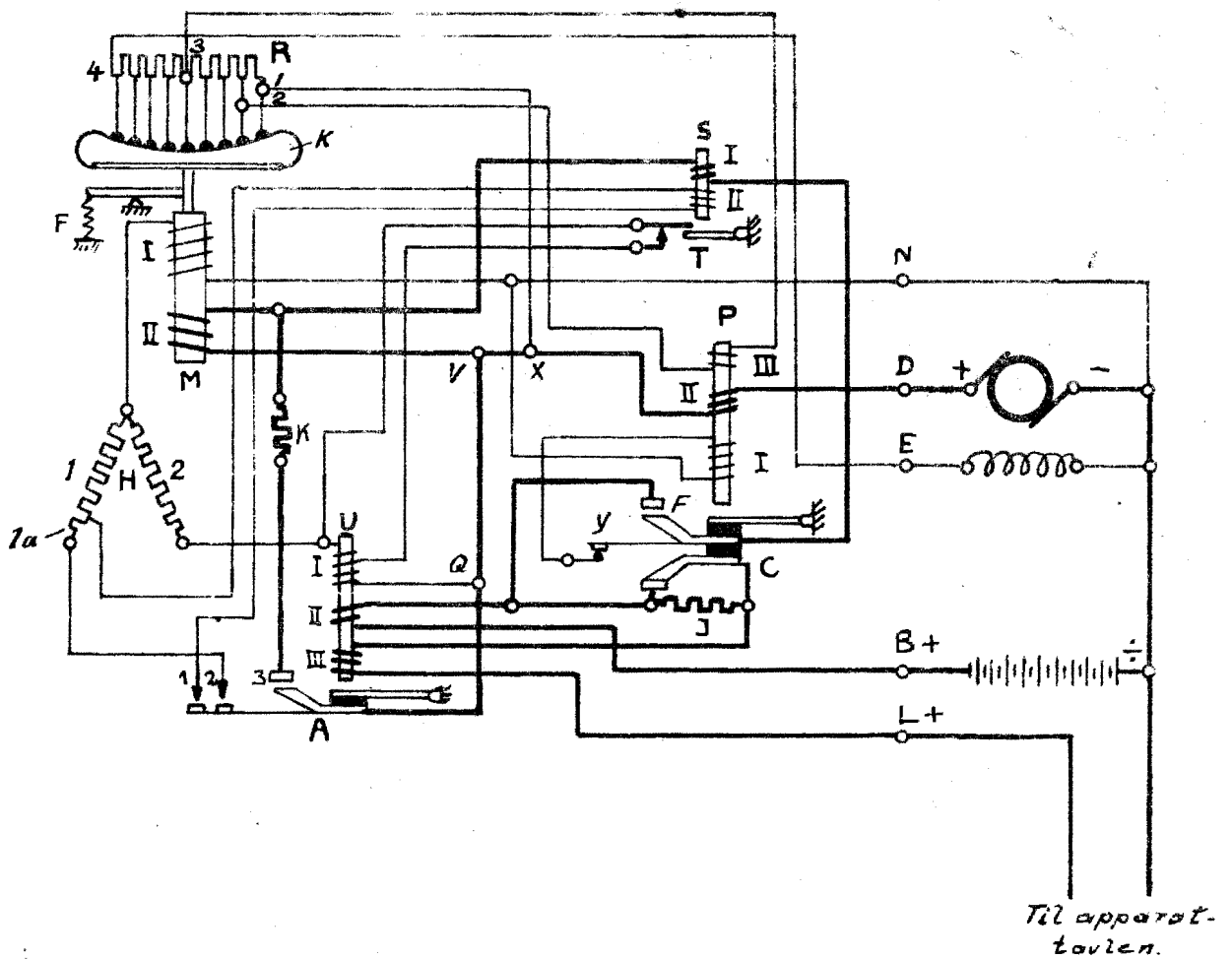
<i>Aut. Selen-liketter</i>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
		Kir.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	<i>Fig. 16</i>		
Erstattet av:			



Til fordelings=
tavle for lys.

Maskintavle.

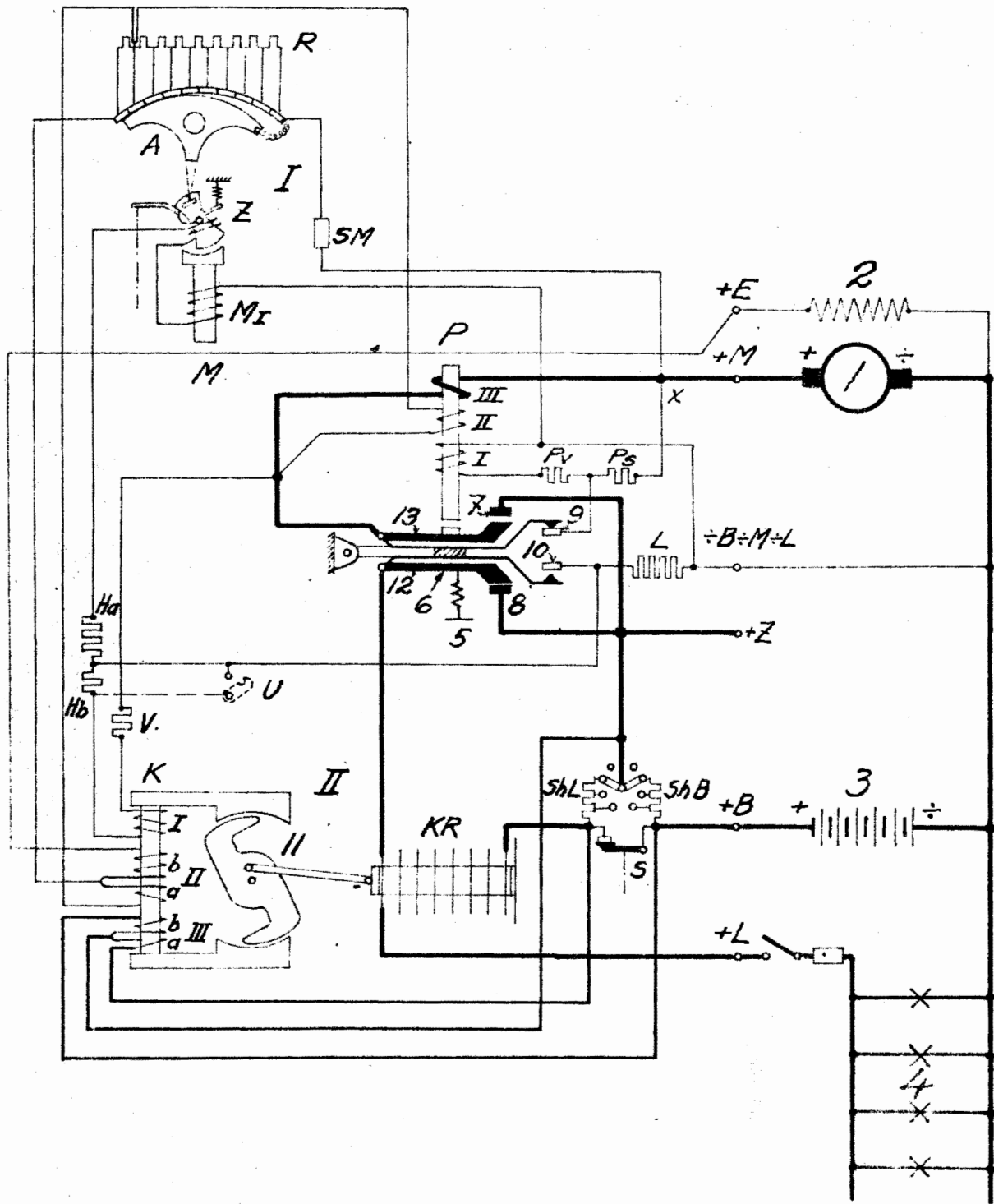
<h1>System Pintsch</h1>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
<h2>Norges Statsbaner</h2> <h3>Elektrosjefen</h3>	Erstatning for:		
	Fig. 18.		
	Erstattet av:		



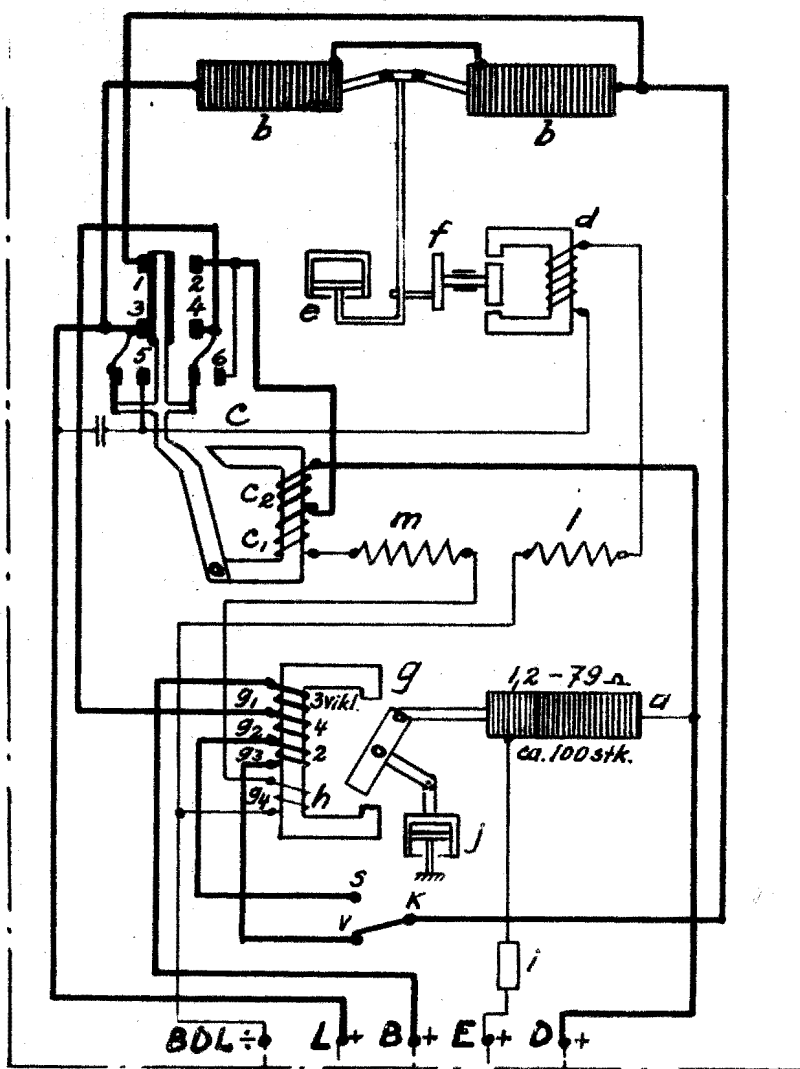
KOBLINGSSKJEMA
(med overladningsrelè)

- A Spendingsbegrenser
- U Viklinger for spendingsbegrenser
- C Parallelkoblingsbryter
- P Viklinger for parallelkoblingsbryter
- J Seriemotstand for lyset
- F Fjær for kontaktbane
- M Viklinger for kontaktbane
- R Shuntmotstand for kontaktbane
- H Reduktionsmotstand
- K Parallelmotstand
- T Overladningsrelè
- S Viklinger for overladningsrelè

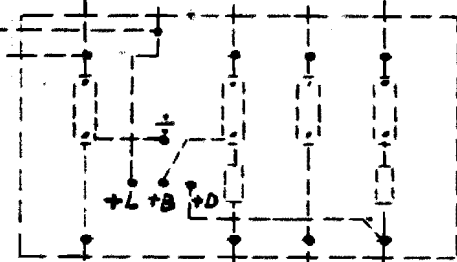
System BBC Type E 1/6	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen		Kfr.	
	Erstatning for:		
	Fig. 19.		
Erstattet av:			



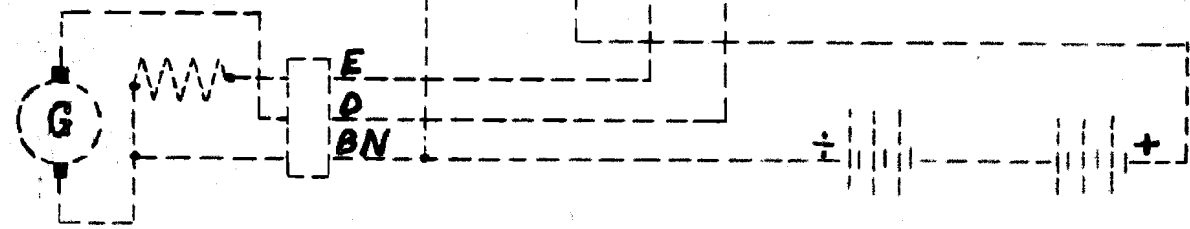
System BBC Type G12	Målestokk	Tegn	
		Trac.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	<i>Fig. 20</i>		
	Erstattet av:		



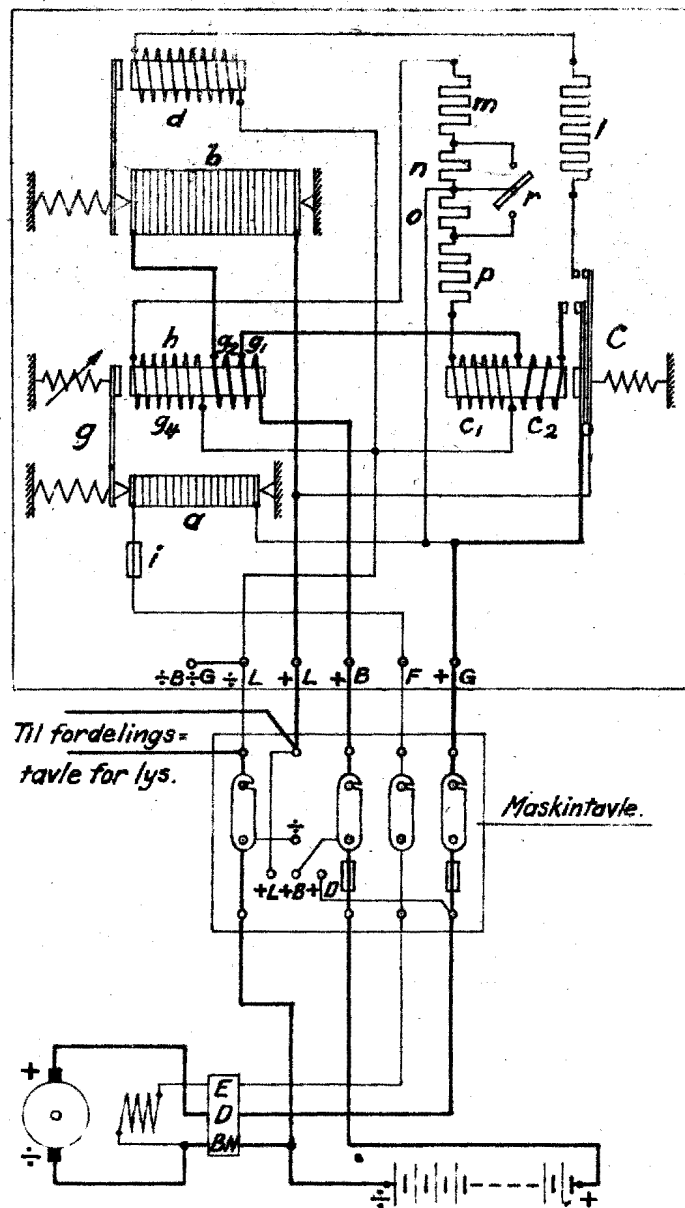
Til fordelings-
tavle for lys.



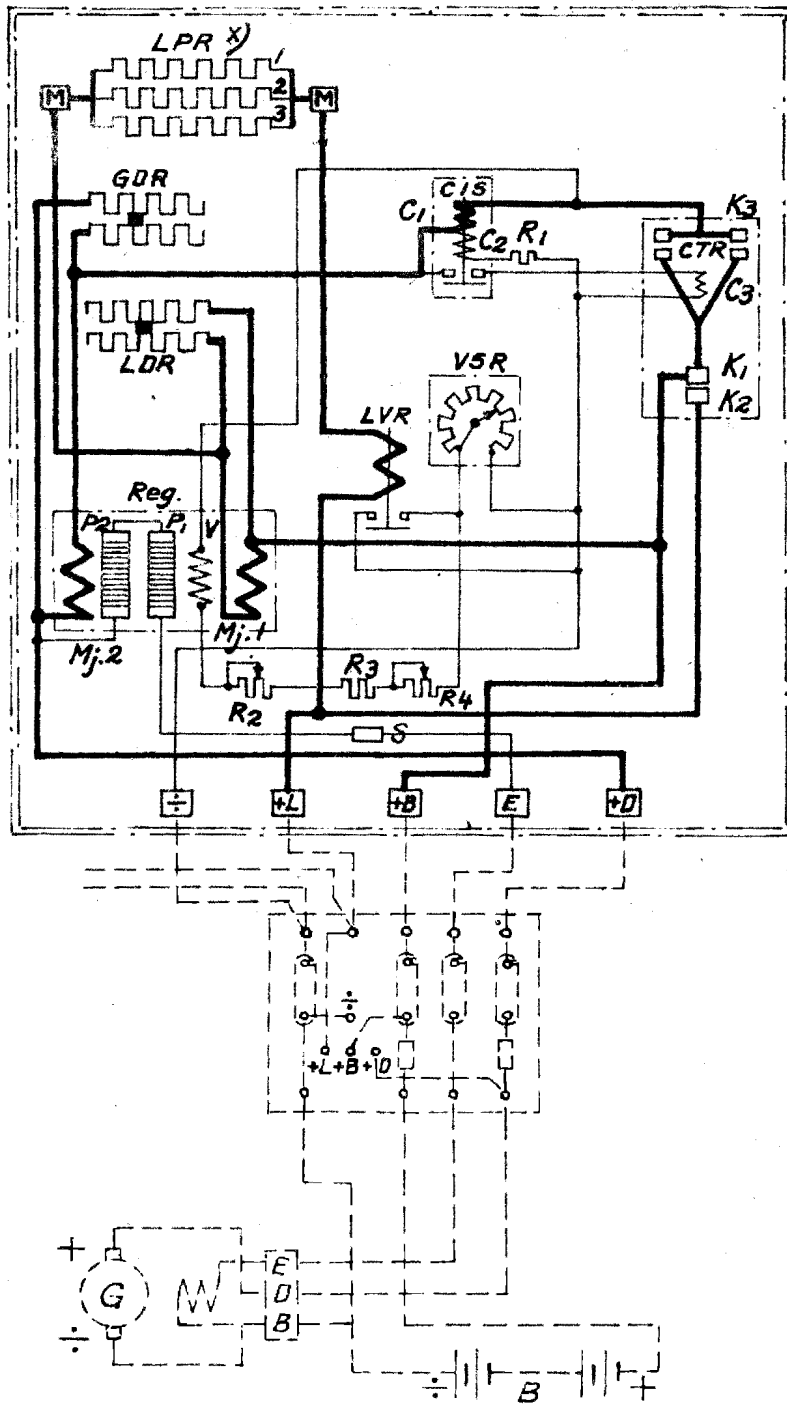
Maskintavle



System AGA Type EA 33401	Målestokk	Tegn	
		Trec	
Norges Statsbaner Elektrosjefen	Erstatning for:		
	Fig. 21.		
	Erstattet av:		



<p><i>System AGA</i> Type EA 33402</p> <p>Norges Statsbaner Elektrosjefen</p>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
		Ktr.	
Erstatning for:		<i>Fig. 22.</i>	
Erstattet av:			

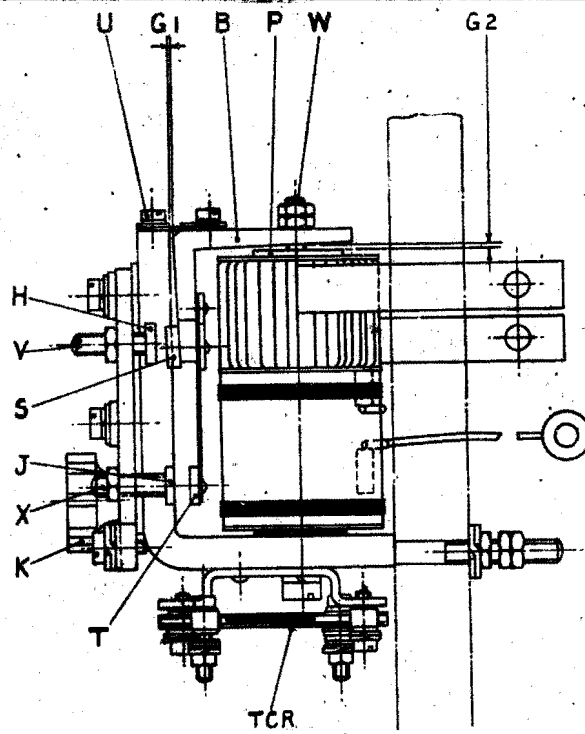


Lampemotstand LPR (Tilpasses max. lysstrøm).

Spiral 1	inntil 10amp.
" 1 og 2	" 16"-
" 1, 2 og 3	" 23"-

<h1>System Stone</h1>	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
<h2>Norges Statsbaner</h2> <h3>Elektrosjefen</h3>	Erstatning for:		
	Fig. 23		
	Erstattet av:		

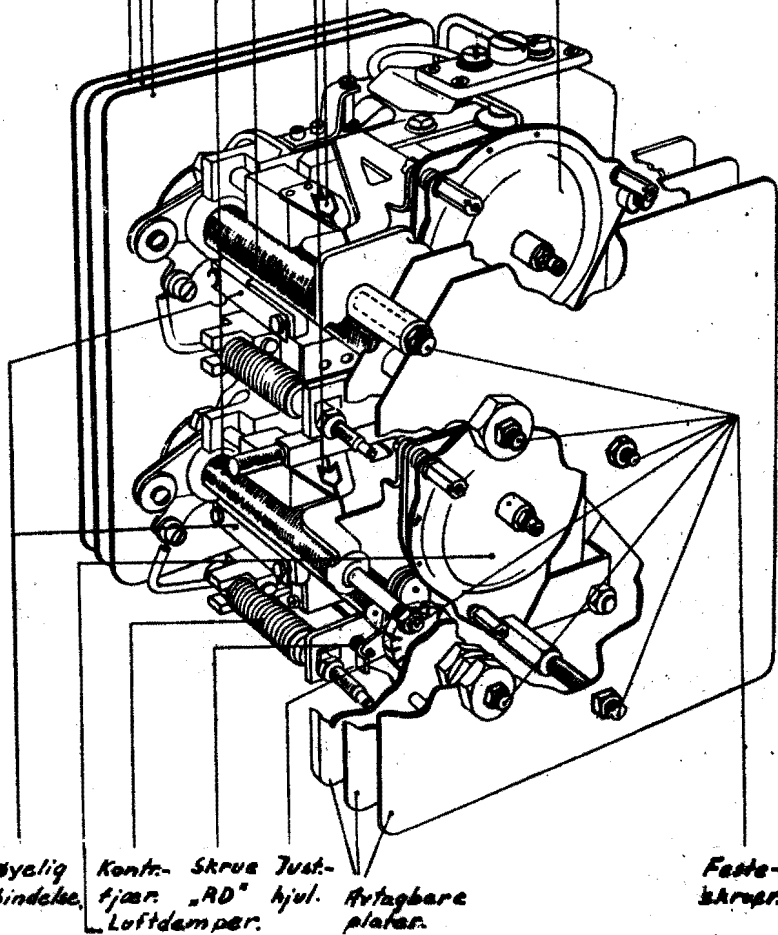
25



Justerings-
pilar.

Mont-
plater. Kull-
søyler. Skruer for
luftpumpe. Luftdampar.

24



Bøyalig
forbindelse.
Kontroll-
tjener. "AD"
Luftdampar.
Skruer Just-
hjul.
Frigbare
plater.

Faste-
skruer.

System Stone

Norges Statsbaner
Elektrosjefen

Målestokk:

Tegn.

Trac.

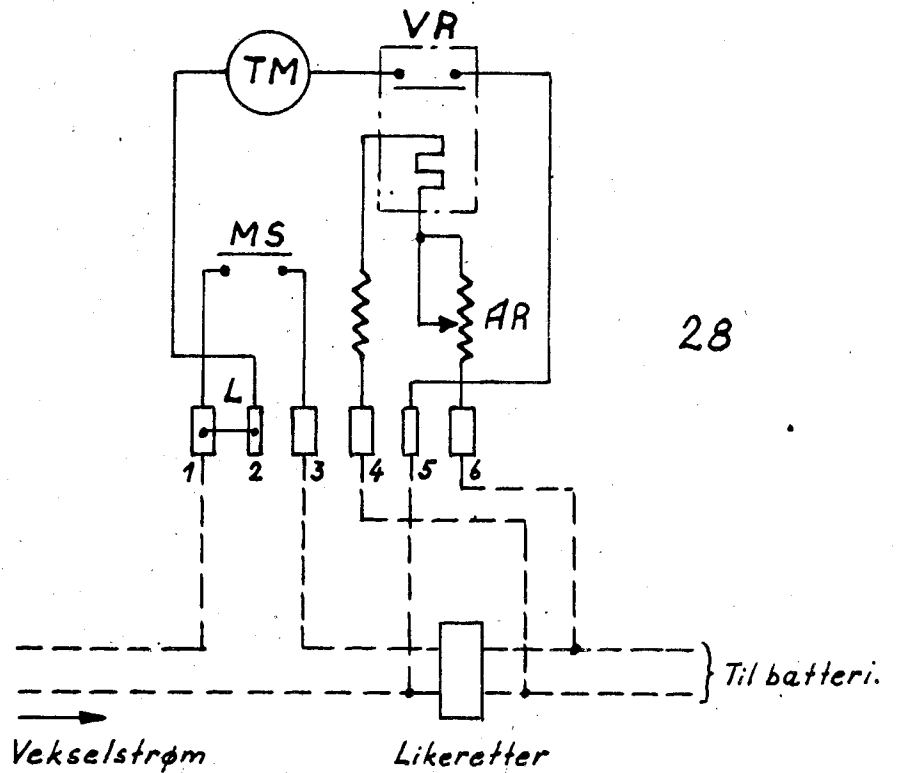
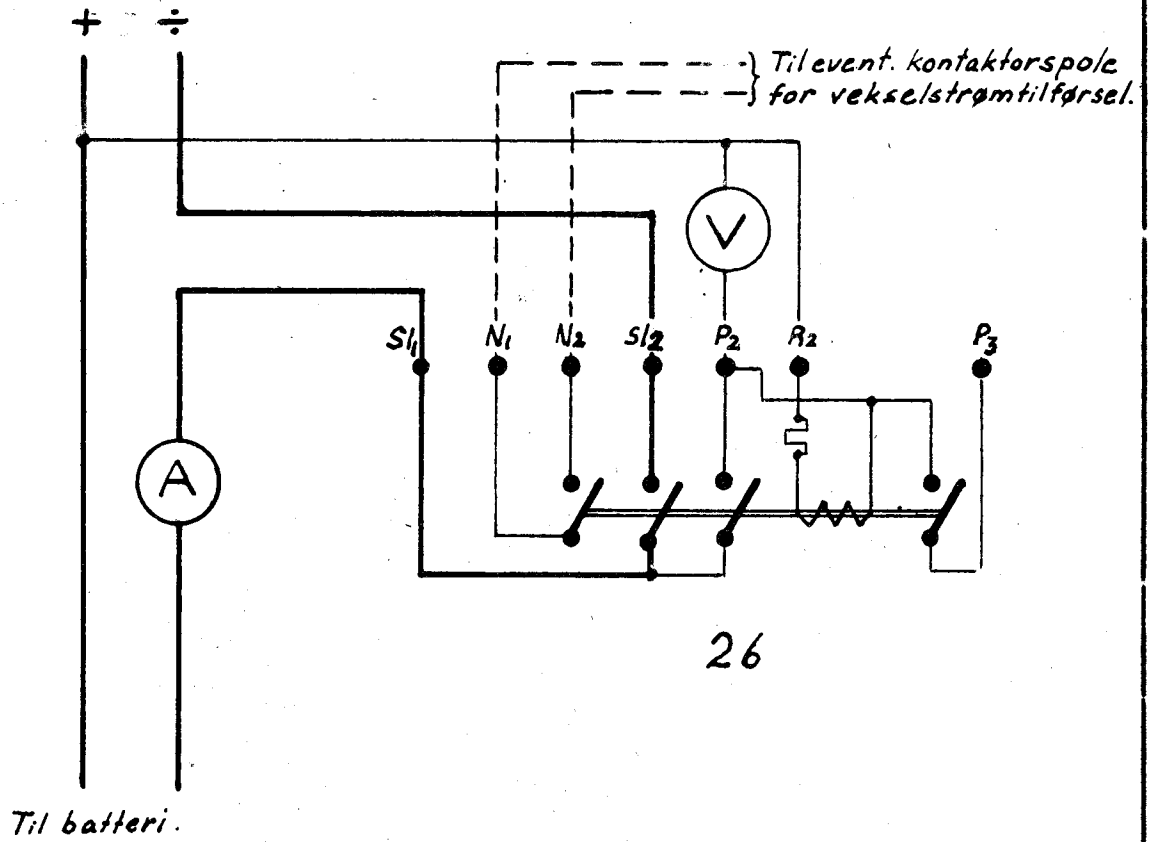
Ktr.

Erstatning for:

Fig. 24, 25

Erstattet av:

Fra likeretter



Aut. ladebrytere

Norges Statsbaner
Elektrosjefen

Målestokk

Tegn.

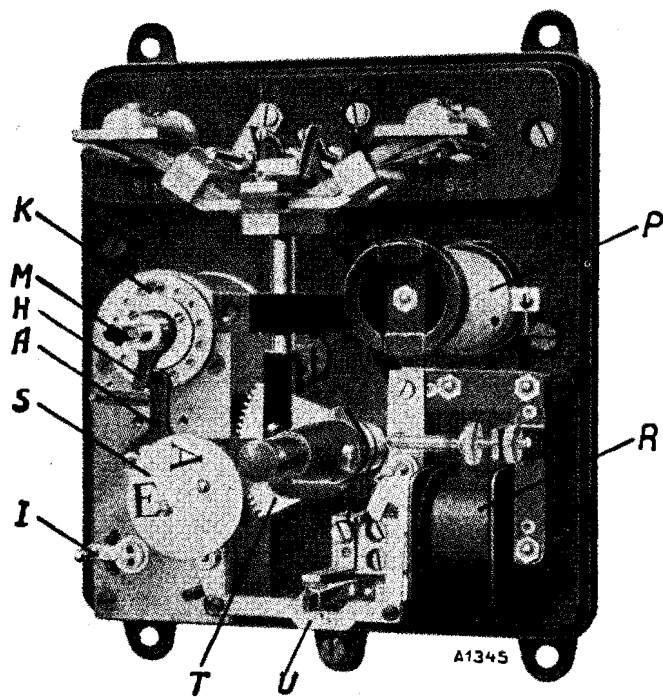
Trac.

Ktr.

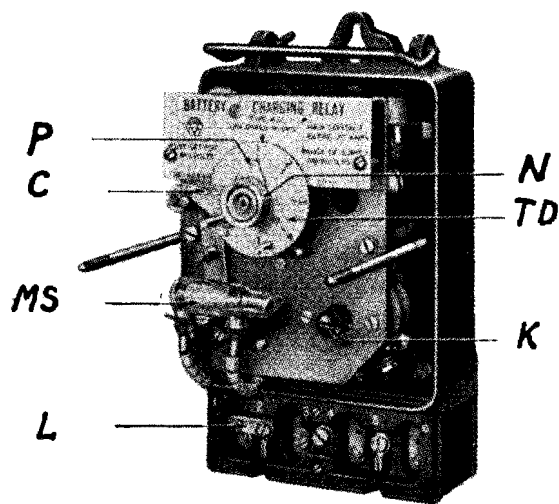
Erstatning for:

Fig. 26, 28

Erstattet av:



27



29

Aut. ladebrytere	Målestokk	Tegn.	
		Trac.	
Norges Statsbaner Elektrosjefen		Kfr.	
	Erstatning for :		
	Fig. 27,29		
Erstattet av :			

Gjenpart:
Saken, OEL, FM, STv, Sør, M (Ve)

*1. Skolepøns vedtatt (Mr. Hovland)
12.8.64*

Alle distrikter
Alle verksteder

Sak nr. og ref.
2137/5-0/2 E/FM

Datum
1.8.64

Sak
VEDLIKEHOLD AV ALKALISKE BATTERIER

Etter avtale med Norsk Jungner Akkumulatorfabrik A/S skal reglene om behandling av alkaliske akkumulatorers elektrolytt endres.

I trykk 703 art. IV B.4 skal første avsnitt (3 linjer) øverst på side 30 utgå og erstattes av følgende:

Utskylling av cellene og fornyelse av elektrolytt foretas etter følgende normer:

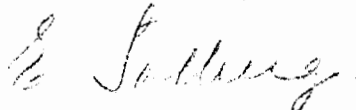
Batterier for togbelysning etter	3 år
" for belysning og start etter	3 år
" for dieselstart etter	4 år
" for stasjonære signalanlegg etter	4 år
" og celler for lykter etter	3 år
" for traksjonær drift etter	2 år

Praktiske forhold kan medføre at ovennevnte regler ikke kan følges helt slavisk. Ikke under noen omstendighet kan det tillates en høyere karbonisering av elektrolytten enn 25 %.

I denne sammenheng omerindres det som i trykk 703 er bestemt for vann som skal benyttes ved batteripåfylling, jfr. 3. avsnitt nedenfra på side 28. Ny kontroll er ofte nødvendig, både fordi man i dag av helsemessige hensyn bruker klor i drikkevannet og videre fordi reservoarene stadig utbygges og vann fra nye nedslagsfelter blir tilført de gamle anlegg.

Foranstående bes gjort kjent for personale som har ettersyn av alkaliske akkumulatorer i ladestasjoner og verksteder. Ved leilighet vil trykk 703 få nødvendig rettelse.

For Generaldirektøren



E. Solberg



H. E. Børresen