

BETJENINGSFORSKRIFT FOR PINTSCH REGULATOR

## A. Indretning og virkemåde af lysanlægget.

### I. Regulering af maskinspændingen (Feltregulatoren)

Pintsch anvender som dynamo en almindelig shunt-dynamo. I magnetiseringskredsen er indskudt en modstand, der ændres automatisk, så at den altid giver en magnetiseringsstrøm, der svarer til, at maskinspændingen er den samme uanset strøm-belastning og omdrejningstal.

Den variable modstand består af en kulsøjle sammensat af tynde kulringe, der udsættes for et varierende tryk og derved ændrer sin modstand indenfor visse grænseværdier. Jo mere kulsøjlen sammentrykkes, desto mindre bliver dens modstand.

Fig. 3 viser skematisk, hvorledes dette tryk frembringes, og hvorledes det er afhængigt af dynamospændingen. H er et magnetstel, hvis anker E drejes imellem magnet-polerne af den magnetiske kraft. Denne kraft modvirkes af et træk fra fjederen D, hvis træk overføres til ankeret af et bøjeligt bånd d og armen q; c er modstanden opbygget af tynde kulringe. Den hviler forneden på en ægkant p på magnetankeret E og bliver foroven fastholdt af modlejet r. Hvis ankeret befinder sig (som tegnet) i løs stilling, udøver det med sin vægtstangsvirkning et stærkt tryk på søjlen; men det formindskes til nul, når ankeret når sin anden yderstilling. Herved ændrer søjlens el.modstand sig 40 - 60 dobbelt.

Kulsøjlen er i serie med dynamoens magnetspoler B; dynamoens kommutator er tegnet som cirklen A. Magnetiseringsstrømmen ændres fra sin min. til max. værdi, når ankeret E på grund af ændringen i magnetfeltet bevæger sig mellem sine yderstillinger. Magnetkraften frembringes af en spole F, der er forbundet til dynamoens regulerede spænding. Så snart spændingen overstiger en vis værdi, drejer ankeret sig imod urviseren på grund af, at ankeret tiltrækkes mere og virker imod spændingsforhøjelsen ved at forøge modstanden i magnetiseringsvend.

kredsen henholdsvis formindske magnetiseringsstrømmen.

For at give en ankerdrejning selv af stort omfang er på spolen F ingen nævneværdig spændingsafvigelse nødvendig på grund af anvendelse af en særlig kraftudligningsforanstaltning. Denne har til opgave at holde de 3 kræfter: fra magnet, den noget elastiske kulsøjles modtryk og fjederkraften i ligevægt over hele ankerbevægelsen, når magnetiseringen har nået den rette værdi. Kraftudligningsforanstaltningen består af det bøjelige bånd  $d$  og den med ankeret forbundne ledeturve  $q$ , der på grund af sin særlige form i enhver ankerstilling bringer trækbåndet i en sådan afstand fra ankerets omdrejningspunkt  $e$ , at fjedrens drejekraft på ankeret stadig holder ligevægt med magnetkraften og kulsøjletrykket. Er denne betingelse opfyldt, vil ankeret i en hvilken som helst stilling blive stående, når apparatet - adskilt fra dynamoen - får den samme magnetisering fra en fremmed strømkilde, som vil opstå i drift med den normale maskinspænding. Såsnart imidlertid magnetiseringsstrømmen forhøjes eller formindskes den mindste smule, opstår der en ligevægtsforstyrrelse, og ankeret forskydes til den ene eller den anden yderstilling.

Dette samspil bevirker, at selv en yderst ringe afvigelse af dynamospændingen under drift fra den værdi, der er brugt ved justeringen, vil forskyde ankeret over hele dets vandring og søge at udvirke en ændring i magnetiseringsstrømmen, som under alle omstændigheder vil være for stor for justering af spændingsafvigelsen.

Ankerbevægelsen fortsætter dog kun, indtil den ved forskydningen fremkaldte ændring i magnetiseringsstrømmen igen har ført maskinspændingen tilbage til den værdi, ved hvilken ankeret er i ligevægt. Da denne kritiske ligevægtsspænding i enhver ankerstilling er den samme, opnår man altså i hele reguleringsområdet fra mindste til højeste omdrejningstal og ved alle belastningsværdier af dynamoen nøjagtig samme spænding, ligegyldigt hvilken kulsøjlemodstand, der fordres for at genvend.

skabe den rigtige spændingsværdi. En dæmperanordning forhindrer, at der kan opstå pendling.

Takket være, at man næsten kan se helt bort fra friktion og den hemmende virkning af jernets koeræitivkraft, er regulatorernes følsomhed meget stor.

Magnetiseringsstrømmen, som passerer regulatoren, frembringer i dynamoen et magnetisk felt. Denne regulator kaldes derfor feltregulatoren (shuntregulatoren).

## II. Regulering af lampespændingen.

### (Lamperegulatoren)

Dynamoen må under kørsel frembringe en spænding, der er tilstrækkelig til opladning af batteriet, men denne er for høj for lamperne. For at skåne lamperne mod overspænding, er der indskudt en lamperegulator i lampekredsen, som på fig. 3 er mærket M. Den består af en variabel modstand, der ved en hvilken som helst lampestrøm og uafhængigt af maskinspændingen sørger for, at lamperne får den rigtige spænding.

Denne lamperegulator er opbygget nøjagtigt på samme måde som den i fig. 3 viste feltregulator, kun er kulsøjlen af større dimension på grund af den større strømgennemgang. Kulsøjlen er som vist indskudt i lampekredsen, og magnetspolen er tilsluttet tilledningerne til lamperne. Regulatoren er kun i ligevægt, når lamperne har opnået den rigtige spænding.

## III. Maskinafbryderen.

Når et tog opbremses synker maskinspændingen, når feltregulatoren har nået den nedre grænse af sit reguleringsområde. Så snart spændingen er lavere end batterispændingen, får maskinen returstrøm og må skilles fra batteriet.

Dynamoens til- og frakobling af batteriet foretages af maskinafbryderen, hvis spole er forbundet over dynamoens poler.

vend.

Maskinafbryderens kontakt er en svingkontakt, der bevæger sig frit i luft. Maskinafbryderen har desuden til opgave ved stillestående vogn at kortslutte lamperegulatorens kulsøjle.

#### IV. Principforbindelsesdiagrammet.

Fig. 4 viser forbindelserne for Pintsch togbelysnings-systemet i forenklet form. A betyder dynamoens kommutator, B dennes magnetvikling og C den af kulringe opbyggede kulsøjle, som sammenpresses af fjederen D. Ankeret E for magneten H er skematisk samtidigt vist som trykarm på kulsøjlen. F er magnetspolen, som får sin strøm fra den spænding, der skal reguleres. GTI forestiller maskinafbryderen, hvis magnet G ved overskridelse af en vis toghastighed resp. dynamospænding på grund af spole T's virkning tiltrækker ankeret J og forbinder dynamoen med batteriet P og lamperne L. Dynamoen skilles igen fra, når spændingen aftager.

I lampestrømkredsen er den tidligere omtalte kulsøjle M indskudt, hvis magnet N er forbundet med lysnettet og derfor automatisk stadig giver et spændingsfald, der svarer til lysstrømmen og maskinspændingen. Ved stilstand kortsluttes kulsøjlen som omtalt af maskinafbryderen.

Under indflydelse af shuntregulatorens spole F bliver maskinspændingen uafhængigt af omdrejningstallet indreguleret til den til batteriets afladetilstand svarende værdi.

#### Maskinspændingens afhængighed af lade- og lysstrøm.

For at beskytte dynamoen, i tilfælde af at batteriet er helt afladet eller til dels kortsluttet, mod for stor ladestrøm og dermed overbelastning, bliver ladestrømmen ført gennem en spole Q (såkaldte ladevindinger), hvis virkning understøtter spændingsspole F (se fig. 5). Ladestrømmen forstærker altså tiltrækningen af ankeret og aflaster kulsøjlen, hvorved mag-

vend.

netiseringsstrømmen og dermed dynamospændingen formindskes. Denne må herved synke så meget, at amperevindingstallet i spolen F formindskes så meget, som ladestrømmen frembringer amperevindinger i viklingen Q, da regulatoren ellers ikke vil være i ligevægt. Dynamospændingen synker desto mere jo større ladestrømmen er og modvirker en unormal høj strøm i dynamokredsen.

For at skåne batteriet under dagkørsel, hvor der ingen lysforbrug forekommer, og hvor det som følge deraf ikke er nødvendigt at lade så stærkt, kan man holde ladespændingen noget lavere. Til dette formål er spændingsregulatoren indstillet til denne lave værdi (ca. 2,35 V pr. celle svarende til 28,5 V i 24 V anlæg). Denne spænding er tilstrækkelig til en fuldstændig opladning og giver også kun en ringe gasudvikling, når ladningen kan foregå tilstrækkeligt længe, hvilket i al almindelighed er tilfældet ved dagkørsel. Ved natkørsel, hvor under standsninger batteriet aflades, vil denne nedsatte spænding ikke altid være tilstrækkelig.

For automatisk at forhøje ladningen under natkørsel føres lysstrømmen gennem regulatorspolen R (de såkaldte lysvindinger); herved svækkes virkningen af magneten H, og trykket på kulsøjlen C forøges. På grund af dette, forhøjes magnetiseringsstrømmen og dermed maskinspændingen, når lyset tændes, så meget, at den forhøjede strømgennemgang i spole F igen har ophævet den svækkende virkning af spole R. Ladespændingen bliver altså desto højere jo flere lamper, der er tændt.

Ved system Pintsch bliver batteriet ikke adskilt fra dynamoen, når det bliver helt opladet. Ladestrømmen aftager med tiden til en meget ringe værdi, og herved opnås ved ringe gasudvikling en bedre ladetilstand end ved konstant strøm til gaspunktet og efterfølgende afbrydning af ladningen.

Maskinafbryderens magnetspole S har den opgave at løslade ankeret, såsnart der ved underskridelse af et vist omdrejningstal går returstrøm fra batteri til dynamo. Denne virkning  
vend.

fremkaldes ved den svækkende indflydelse, som en returstrøm gennem spolen S udøver på magneten. Omvendt forstærker en fra maskinen afgiven strøm ankerets tiltrækning.

#### V. Det udvidede forbindelsesdiagram.

Modstanden i en kobberspole tiltager med opvarmningen (f.eks. ved  $50^{\circ}$  temperaturforøgelse med ca. 20 %). En opvarmning af regulatorspole F og N og maskinafbryderspolen T ville altså give en anselig stigning af maskin- og lysspændingen og magnetens tiltrækningsspænding, hvis ikke den forstyrrende indflydelse bliver formindsket gennem de temperatur-uafhængige forlagsmodstande. I fig. 6 er disse modstande betegnede med I, II og III.

Såsnart der kommer returstrøm fra batteriet, adskiller maskinafbryderen som ovenfor skildret batteri og dynamo. Dette skal ske ved en bestemt spænding resp. returstrøm. For at kunne indstille dette, er der i serie med vindingerne T indskudt en anden indstillelig modstand (Ia), der ved løs magnet er kortsluttet af kontakt (U). Denne kontakt har endvidere den funktion, at den ved stillestående vogn adskiller lamperegulatorens magnetspole N fra batteriet, for at undgå enhver afladning af batteri fra spolerne, når vognen er henstillet.

Fig. 6 viser også de tilhørende dele (under vognen, på sikringstavle, i reguleringsapparatet og lysnettet) og giver endvidere polariteterne. 1 er den positive pol på dynamo (+M), 2 er magnetiseringsledningen (+E), 3 den fælles negative pol ( $\div M \div B \div L$ ) for dynamo, batteri og lysnet, 4 den positive batteripol (+B) og 5 den positive lampepol (+L). V er de på sikringstavlen anbragte sikringer, VE magnetiseringssikringen i regulatoren, og W er mærkelampen for dynamoen, der kun lyser, når dynamoen giver spænding. Den skal under kørsel angive, om dynamoen med tilhørende dele er i orden.

## VI. Diagrammet og den mekaniske udførelse af regulatoren.

Fig. 7 viser den virkelige anordning af delene i regulatoren. I modsætning til den tegnede fremstilling i dette billede består hjælpekontakten U ikke af en enkelt kontaktfjeder med kontaktgivelse i begge yderstillinger, men af 2 fjedre  $U_1$  og  $U_2$ , der ligger ved siden af hinanden, hvilket kan ses af fig. 8; den ene giver kontakt ved åben maskinafbrøder og den anden ved lukket.

### B. Regulatorens vedligeholdelse.

Regulatoren system Pintsch fordrer i reglen ingen eftersyn, og der optræder indenfor en overskuelig tid intet slid. Det er dog formålstjenligt ved nye regulatorer efter et halvt eventuelt et års drift at efterprøve trykket på kulsøjlen (se side 11). En nymonteret kulsøjle kan i den første driftstid forkorte sig en smule, hvorved indkoblingsomdrejningstallet og den regulerede spænding forhøjes noget.

I det efterfølgende er regulatorens driftsforskrift såvel som prøveforskrift og indstilling forklaret. Spændingsangivelserne refererer altid til 24 volts anlæg, såvel ved anvendelse af blybatterier med 12 celler som nikkel-cadmium batterier med 18 celler.

#### I. Størrelsen af den spænding, der skal reguleres, og maskinafbrøderens indkoblingsspænding.

a) Feltregulatoren (venstre regulator med tynd kulsøjle). Den skal ved afbrudt lys- og ladestrøm og i kold tilstand regulere på 28,0 - 28,3 volt umiddelbart efter hver start ved stigende, men endnu ringe toghastighed, og på 27,5 - 27,7 volt ved højere, men stadig stigende toghastighed.

vend.



I driftsvarm tilstand regulerer apparatet ca. 0,7 - 1 volt højere. Spændingen måles mellem klemme +M (pol 1) og +M +B +L (pol 3). Hvis spændingen ikke er, som den skal være, prøves først, om søjletrykket er i orden (jfr. side 11), og dette efterjusteres eventuelt. Hvis den regulerede spænding derefter er for højt, må man ændre fjederspændingen ved at flytte det nederste angrebepunkt for fjederen op eller ned. Stramning af fjederen forhøjer spændingen (en omdrejning af skruen giver ca. 0,5 volt). Er fjederen for løs, må man med hånden skyde slæden, som den er ophængt i, op efter, idet den muligvis klemmer. Er lyset tændt, forhøjes spændingen og antallet af lysvindinger R (fig. 5) vælges således, at spændingsstigningen med alle lamper tændt ved ekspres- eller hurtigtogs-vogne udgør 1,5 volt og ved personvogne ca. 2 volt. Stigningen bliver desto mindre jo færre lamper, der er tændt.

Ladestrømmen nedsætter maskinspændingen proportionalt med strømmen. Der bliver undertiden indskudt så mange ladevindinger Q, at der ved en ladestrøm, der er omtrent af samme størrelse som lysstrømmen, bliver en spændingsnedgang ved ekspres- og hurtigtogsvogne på 3 - 3,5 volt og ved personvogne på 2,5 volt.

Disse spændingsvariationer (se side 5) må ved små vogne medføre en mindre lys- resp. ladestrøm end ved store vogne. Små vogne fordrer derfor på feltregulatoren flere strømvindinger R og Q (fig. 5 og 6) end større vogne. Regulatorerne er derfor ikke uden videre ombyttelige mellem de forskellige vogntyper.

For at kunne anvende den samme regulator til alle vognstørrelser bliver regulatorerne i al almindelighed forsynet med de for små vogne nødvendige vindinger. Feltregulatoren er forsynet med et særligt klebrædt (fig. 8), hvorpå man let ved hjælp af 2 lasker kan ændre på antallet af lys- og ladevindinger. Den venstre gul-malede del af klebrædtet er lysvindingerne R, og den højre røde del er ladevindingerne Q.

En sådan regulator kan altså anvendes i alle vogntyper.

Antallet af de til enhver tid tilsluttede vindinger R og Q skal være angivet på en mærkeplade, som skal anbringes i umiddelbar nærhed af regulatoren.

For valg af antal vindinger gælder følgende regler:

Lysvindinger R:

For vogne med 10-15 A samlet lysstrøm	8 vindinger
- - - 20-25 A - -	5 -
- - - 30-38 A - -	3 -
- - - 40-50 A - -	2 -

Om man ved de mellemliggende ikke angivne strømstyrker skal anvende de nærmeste højere eller lavere værdier afhænger af vogntypen. Ved vogne for mange og lange standsninger vælges det højere vindingstal og ved vogne for hurtigtog de lavere.

I vogne med lysstrøm til 38 A anvendes regulator type WK og ved højere strømme indtil 50 A den forstørrede type 50 WK.

Ladevindinger Q:

For dynamoer på 45 A ydelse	8 ladevindinger
- - - 70 A - -	5 -
- - - 100 A - -	3 -

b) Lamperegulatoren (højre regulator med tyk kulsøjle). Driftsspændingen for lamper er i anlæg med 12 bly- eller 18 nikkel-cadmium celler 25 volt. For at udligne spændingsfaldet i vognens ledninger og sikringer er regulatoren, når den er driftsvarm, indstillet på 3 % overspænding, det vil sige på 25,7 volt. I kold tilstand er spændingen ca. 0,7 volt lavere.

Lysspændingen måles mellem klemmerne ÷M ÷B ÷L (pol 3) og +L (pol 5). Den kan først bestemmes, når regulatorankeret har forladt sin yderstilling. Dette indtræder, såsnart maskinsspændingen ved tilstrækkelig høj kørehastighed og faldende dynamospænding er blevet tilstrækkelig stor.

Man må iagttage, at lysspændingen, umiddelbart før ankeret begynder at bevæge sig, momentant vil blive en smule for stor.

vend.

Hvis det varer for længe, før regulatoren begynder at arbejde, når man vil foretage en måling, kan den bringes til at arbejde ved at slukke en del af lyset.

Lysspændingen kan forhøjes eller formindskes ved at spænde eller løsne regulatorfjederen. Den ændrer sig ca. 0,5 volt for hver omdrejning af stilleskruen. Når man løsner fjederen, må man skyde slæden med fjederbolten med hånden for at forhindre, at den kommer i klemme. Før man forstiller fjederen, må kulsøjletrykket efterprøves, som senere anført (side 11)

c) Maskinafbryderen.

Magneten skal i kold tilstand med slukket lys og uden batteri tiltrækkes ved stigende omdrejningstal for dynamoen ved 26,3 - 26,5 volt og løsgøres igen ved faldende omdrejningstal ved 18,5 - 19 volt.

Målingen skal gentages flere gange. I varm tilstand indtræder - alt efter dynamoens strømbelastning - en forhøjelse af tiltrækningspændingen indtil 1,3 volt.

Er batteriet tilsluttet, bliver løsgørelsen af ankeret også afhængig af returstrømmen, der kommer fra batteri til dynamo, såsnart dennes spænding er mindre end batteriets. Når batteriet er helt opladet og ikke belastes med lys (egenspænding umiddelbart efter ladning 26,5 volt) er ca. 2 ampere returstrøm nødvendig til at løsgøre ankeret. Ved en batteriegenspænding på 22 volt derimod, hvilket kan forekomme ved afladet batteri og stort forbrug fra dette, behøves kun ca. 0,5 ampere.

For at fastsætte tiltræknings- og løsgørelsesspændingen bliver voltmetret tilsluttet klemmen +M (pol 1) og ÷M ÷B ÷L (pol 3). Hvis tiltrækningspændingen ikke stemmer, drejes den venstre modstandsskrueraksel (i fig. 8 betegnet med y) passende. Hver omdrejning med urviseren formindsker tiltrækningspændingen ca. 0,35 volt.

Løsgørespændingen justeres ved at dreje den højre modstandsaksel Y a. Hver omdrejning med urviseren formindsker løsgørespændingen med 0,45 volt svarende til en forhøjelse af udløsestrømmen på ca. 0,15 ampere.

**Anmærkning:**

Ved maskinafbryderen af gammel udførelse med klapanker sker indstillingen af tiltrækningspændingen ved ændring af fjederspændingen. Løsgørespændingen afhænger af Ia modstandens størrelse ligesom her.

**II. Afprøvning af kulsøjleens tryk.**

Når en kulsøjle er nysamlet, lejrer kulringene sig på hinandens spidser og små ujævnheder, men glider under trykpåvirkningerne i drift bedre ind i hinanden under samtidig ringe forkortning af søjlen. Derefter trykker søjlen ikke mere så stærkt på ankeret i alle stillinger, som ved ligevægtsindstillingen, da søjlen var længere. På grund af denne fejlvariabel af trykket, må magnetankeret trykke stærkere for igen at få ligevægt (se side 2). En forstærket magnetisering kan kun opstå ved at forhøje den regulerede spænding, som giver magnetiseringen. En forkortelse af kulsøjlen har altså en forhøjelse af den regulerede spænding til følge og i feltregulatoren ydermere den virkning, at maskinen først begynder at give spænding ved et højere omdrejningstal. Så må batteriet delvis også under kørsel afgive lysstrøm og bliver mindre ladet.

For at formindske denne ulempe, bliver søjlen, før den sættes i drift, kunstigt bragt ned på sin korteste længde (se side 20). En forlængelses- resp. trykprøvning af søjlen efter en eller anden driftsperiode er dog formålstjenlig og sker på følgende måde (fig. 8):

1. Fjern dæmperen g ved at løsne splitten v og genanbring dæmpecylindren.
2. Hægt fjederen D af. Trækbåndet bliver på armen.

vend.

3. Indskyd den i fig. 1 viste blikstrimmel i den firkantede åbning u foran på ankeret, således at begge de sorte striber ligger fremad og hullet til højre.
4. Forskyd strimlen indtil den stribe, der hører til den regulator, der kontrolleres (felt- eller lamperegulator) står lige overfor den sorte stribe på ankerpandefladen. Til feltregulatoren med den tynde kulsøjle (venstre søjle) hører striben på messingstrimlen, ved siden af hvilken en tynd firkant med bogstavet F er påsat, og til lamperegulatoren med den tykke kulsøjle M (højre søjle) striben med bogstavet L.
5. Hæng den lille vægt (fig. 2) ind i åbningen til højre i strimlen. Når søjletrykket endnu er rigtigt, er det tilstrækkeligt, at ankeret E, målt på ankerpolspidserne, drejer sig ca. 2 mm ind imellem polbenene, når ankerarmen q med hånden trykkes til sin højre endestilling og slippes (regulatoren i kold tilstand).  
Finder en sådan tilbagetrykken af ankeret ikke sted, er søjlen forkortet, og man må forskyde det øverste søjlestøttepunkt r noget nedad. For at gøre dette, løsner man sikringsskruen s, og møtrikken t skrues så meget nedad, at søjletrykket drejer ankeret de ovennævnte 2 mm ud ad yderstillingen.
6. Stilleskruen s spændes.
7. Fjederen D hægtes på igen.
8. Dæmperen monteres igen, og splitten v indsættes. Man skal være opmærksom på, at dæmpeskruen a ikke forstilles.

Når søjletrykket prøves, skal kulsøjleens skiver ligge således, som det forekommer i driften, og de må under ingen omstændigheder berøres. Forskydes de indbyrdes fra den stilling, der er tilpasset i driften, forlænger søjlen sig igen. Hvis  
vend.

de bliver bragt i ligevægt i denne forlængede tilstand, vil de, når de kommer i drift, på grund af den påfølgende forkortning give anledning til stigende spænding. Derfor må ankeret aldrig bevæges, når regulatoren ligger ned, thi herved løsnes søjlen, og kulskiverne kan forskydes indbyrdes.

Prøvevægten for feltregulatorens med 85 mm søjle og lamperegulatorens med 60 mm søjle (WK-regulator) er 20 g, og den tilsvarende for feltregulator med 100 mm søjle og lamperegulator med 90 mm søjle 50 g. Blikstrimlen må veje 15 g, og dens vægt må være jævnt fordelt over hele dens længde. Dimensionerne og afstanden mellem striberne fremgår af fig. 1.

For at fremkalde en vis klemning i det firkantede hul u i ankeret, sammensættes strimlen af 2 stykker blik, der krummes noget og nittes sammen.

### III. Vedligeholdelsesarbejder i anledning af værkstedsundersøgelser.

Foruden en afprøvning af søjletrykket i den første driftstid fordrer Pintsch-regulatorens ved værkstedsundersøgelsen i en overskuelig tid ingen vedligeholdelse. Kun når dæmperen går tragt, er det nødvendigt at foretage rensning.

Ved en almindelig rensning for støv behøver kulsøjlen ikke at berøres. Man må passe på, at der ikke samler sig støv i ankerets lejer. Støvet fjernes bedre med en blæsebælg end med en pensel.

#### C. Fejl.

##### 1. Utilstrækkelig batteriladning.

Dette giver sig til kende ved dårligt lys under stilstand og ved blybatterier ved for lav vægtfylde ca. 1,18 (22,5° Beaumé).

En utilstrækkelig batteriladning kan skyldes:

a) Remslip under kørsel, hvilket giver sig til kende ved variationer eller blinken i lyset, og endvidere ved at feltregulatoren selv under hurtig kørsel bliver stående i sin højre yderstilling. Remmen glider hovedsageligt på grund af overisning af remskiverne, hvilket særligt fremkommer, når opvarmingsdampen kan ramme remtrækket. Også i varmt og tørt vejr kan der opstå remslip. Endvidere kan der opstå en fejl i remtrækket (klemning, friktion i ophængningsanordningen, for svag strammefjeder).

Ved kortvarigt at slukke lyset, kan man undertiden få remmen til at "tage ved" indtil næste stop. Sparelys (udskydning af en del af lamperne) formindsker faren for remslip.

b) Dårlig kontakt i ladekredsløbet. En sådan kan befinde sig i batteriforbindelserne mellem kasserne på et loddested, en ledningsklemme, ved sikringerne, i regulatoren og andre steder. Fejlen kan søges ved hjælp af et voltmeter med et lille måleområde, idet man holder tilledningerne på hver side af det sted, man vil undersøge, medens der går strøm igennem dette. Er forbindelsen i orden, giver voltmeteret ingen udslag. Der kan også være afbrudt en ledning mellem dynamo og batteri under vognen.

c) Ugunstig køreplan med særlig korte køre- og lange opholdstider eller med lange ophold med tændt lys ved endestationerne f.eks. af hensyn til rengøring.

d) For lav feltregulator indstilling. Undersøg ved måling under kørsel eller med kunstigt drevet dynamo med lys- og ladestrøm afbrudt mellem klemme 1 (+M) og 3 ( $\div M \div B \div L$ ). Regulatoren skal herved regulere: I kold tilstand, ved stigende, men endnu lav hastighed på 28 - 28,3 volt, ved stigende, højere hastighed på 27,5 - 27,7 volt. Ved driftsvarm tilstand forhøjes spændingen ca. 0,7 - 1 volt.

vend.

e) Batterisulfatering (lysebrun eller grå i stedet for brun farve af de positive plader). Dette resulterer i en forhøjelse af den indre batterimodstand og giver trods tilstrækkelig ladespænding utilstrækkelig ladestrøm. Batteriet må udskiftes og må repareres i værkstedet.

En sulfatering (forhærdelse) opstår ved, at batteriet henstår i længere tid i helt eller delvis afladet tilstand på grund af tabt rem eller remslip, for ringe ladespænding, ugunstig køreplan, for lang henstillen af en vogn, når batteriet ikke er helt opladet. Det opstår i mange tilfælde, når man efterfylder batteriet med syre i stedet for destilleret vand, så at syrevægten bliver for høj. Ved fuldt opladet batteri ikke sulfateret, skal vægtfylden være 1,20 (24,4° Beaumé). Et batteri er fuldt opladet, når det efter en længere hvilepause, idet ladespændingen påtrykkes, omgående begynder at afgive brint.

Der kan også opstå for høj syrevægt, hvis syrevægtfylden udlignes, medens batteriet er sulfateret. I denne tilstand indeholder pladerne endnu bunden syre, der senere, når sulfateringen afhjælpes, igen frigøres.

f) Feltregulatorens kulsøjle er forkortet. Dette bevirker, at regulatoren i sin hvilestilling formindsker søjletrykket og derved fremkommer der en forhøjelse af søjlemodstanden, der først ved højere omdrejningstal fremkalder maskinens selv-magnetisering og dermed ladning. Derved kan ladetiden blive for kort.

g) Anlægget var ude af drift under kørsel (f.eks. fordi magnetiseringssikringen er brændt over, eller på grund af ledningsbrud, eller på grund af tabt rem). Dette kendetegnes ved, at regulatoren og dynamoen umiddelbart efter vognens ankomst er helt kolde, og at mærkelampen ikke lyser under kørsel.

h) Forkert forbundne lys- og ladevindinger på feltregulatoren. Er antallet af lysvindinger for lille, eller tilsvarende antallet af ladevindinger for stort, bliver ladningen for vend.



lille. Ved regulatoren skal der altid være et opslag, der tydeligt angiver antallet af lys- og ladevindinger.

## 2. Forstærket vandforbrug i batteriet.

Årsag: For stærk ladning.

Dette kan skyldes:

- a) For høj feltregulatorindstilling (sammenlign. l.d)
- b) Kortslutning i en celle, der vil give de andre celler, der er i orden, for høj spænding. Kontrolér de enkelte cellers spænding under ladning og afladning.

## 3. For stort lampestrømforbrug.

Årsag: For stor lampespænding, der kan skyldes:

- a) For høj lamperegulatorindstilling. Lysspændingen, målt på regulatorklemmerne 3 ( $\div M \div B \div L$ ) og 5 (+L), skal ved kold regulator være 24,5 og ved varm regulator 25,7 volt.
- b) At dæmperen klemmer, hvilket kendetegnes ved, at ankerarmen i drift, når den drejes med hånden, bliver stående i forskellige stilling og ikke i stedet hurtigt går tilbage til sin udgangsstilling.

## 4. Magnetiseringssikringen brænder over.

Mulige årsager:

- a) Afbrydelse af den negative ledning til klemme 3 ( $\div M \div B \div L$ ). Dette vil forhindre regulatoren i at arbejde, hvorved der ved højere hastigheder vil opstå en høj spænding og dermed også en stor magnetiseringsstrøm, som vil få magnetiseringssikringen til at brænde over. De øvrige strømkredse vil ikke blive berørt, da maskinafbryderen ikke får spænding, og altså ikke bliver tiltrukket, og ikke forbinder strømkredsen med dynamoen. Afbrydelsen kan eventuelt forekomme ved dynamoen under vognen.
- b) Dæmperen kan klemme (se 3 b).

c) Forsinket drejning af den vendbare børstebro i dynamoen ved skiftende kørselsretning på grund af harsk olie. Smøring skal kun foretages meget tyndt og kun med kuldebestandigt tårnurolie.

d) Smeltestrømmen for sikringen er mindre end foreskrevet (6 A). Herimod beskytter man sig ved kun at købe sikringerne hos gode og kendte firmaer.

### 5. Lysvariationer under kørsel.

Er disse kun ringe, svarende til flimring, glider remmen, hvilket kan ses af, at feltregulatoren også bliver i sin højre yderstilling ved højere omdrejningstal.

Stærke regelmæssige lysvariationer hidrører fra, at dæmperskruen i felt- eller lamperegulatoren er løsnet for meget.

Hører lysvariationerne ikke op, efter at man har strammet dæmperskruen, så er kolbens dæmpende virkning for svag (for stort spillerum mellem kolbe og cylinder). I dette tilfælde må såvel kolbe som cylinder udskiftes, da de skal være tilpasset efter hinanden. De må ved helt lukket dæmperskrue give en vis mindstedæmpning, der kan fastlægges på følgende måde:

Man hænger - med helt lukket dæmperskrue - dæmperen op i kolbeskaftet og belaster cylinderen med 20 g. Da skal ved stuetemperatur på 20<sup>o</sup>, cylinderen glide ud i en bestemt tid, når man frigør den fra helt sammentrykket tilstand. Denne tid skal udgøre:

Ved feltregulatorer	20 - 25 sek. og
- lamperegulatorer	15 - 25 sek.

Er lysvariationerne uregelmæssige, ligger årsagen i en dårlig kontakt.

Lysvariationerne kan også hidrøre fra klemning i dæmperen. I dette tilfælde vil regulatorarmen stadig vende tilbage til vend.

den samme stilling, når man med hånden forskyder den let.

#### 6. Forstyrrende lysvariationer ved starter eller standsninger af toget.

En ringe lysstigning ved overgang til standsning optræder stadigvæk. Dette hidrører fra, at dynamospændingen og dermed lysspændingen under indkørsel på en station sænkes ganske langsomt så meget, som spændingsforbruget i lamperegulatorsøjlen udgør, uden at man bliver opmærksom herpå, og at dette pludseligt ophæves, når lamperegulatoren kortsluttes af maskinafbryderen, når denne falder ud. Er lysændringen særlig stor, har søjletrykket formindsket sig. I dette tilfælde opstår også ved start fra en station ændring af lyset, eventuelt en lysformindskelse, som følge af den for store søjlemodstand, der i starten, når dynamoen begynder at arbejde, pludseligt indskydes i lyskredsen.

Optræder en forstyrrende lysvariation kun under standsning og ikke under start, ligger fejlen i en for lav spændingsindstilling af lamperegulatoren. Da når denne ved aftagende hastighed sin rette yderstilling, når maskinafbryderen falder ud, og da har kulsøjlen i kortslutningsøjeblikket ikke nået sin minimumsmodstand.

De forbigående ændringer er ved vogne med stor lysstrøm noget større end ved vogne med lille lysstrøm, og det er på grund af det større lysstrømsspændingsfald i kulsøjlen.

#### 7. Gentagen åbning og lukning af maskinafbryderen.

Det kan særligt ved alkaliske batterier forekomme ved, at batteriernes egenspænding er højere umiddelbart efter ladning end maskinafbryderens indkoblingsspænding. I disse tilfælde forekommer det, at maskinafbryderen ved indkørsel til en station kobler ud og ind nogle gange, og dette vil forekomme  
vend.

så længe, at dynamospændingen ligger mellem disse 2 værdier. Denne foreteelse kan ikke modvirkes, men skader heller ikke.

Hvorledes konduktøren skal forholde sig,  
når der er fejl i lysanlægget.

Konduktørens arbejde med togbelysningen er foruden betjening af hovedafbryderen at iagttage mærkelampen for dynamoen (side 6), hver gang den passerer. Lyser den ikke ved hurtig kørsel, giver dynamoen ingen strøm. Da må man, så vidt muligt spare på lyset for at undgå en ubetimelig udtømning af batteriet. Mulighed for, at remmen er tabt, må meldes til den nærmeste station med længere ophold, for der at have en rem i beredskab til pålægning. Dette gælder især for vogne i lange løb eller for dem, som kører til udlandet. Er batteriet afladet så stærkt, at lyset kun brænder meget svagt, må lyset helt slukkes, da en fuldstændig afladning af dette er meget skadeligt.

Ved andre forstyrrelser i lyset kan togpersonalet kun udskifte mulig forekommende gennembrændte sikringer, idet der skal sættes samme sikringsstørrelse i som udtages.

Andre indgreb frarådes; derimod skal alle uregelmæssigheder meldes ved ankomst til endestationen.

TILLÆG

Indstillings- og prøveforskrift for regulatoren  
efter reparationsarbejde.

I. Massering af kulsøjlen.

Som allerede nævnt forkortes en nysamlet kulsøjle i den første driftstid en smule på grund af kulringenes indbyrdes gnidning mod hinanden. Før en ny kulsøjle sættes i drift må denne forkortelsesproces foretages kunstigt og så vidt muligt gøres helt færdig. Dette sker ved en forbigående, ofte gentagen trykstigning på kulsøjlen på følgende måde.

vend.

Den øverste søjlestilleskrue indstilles ved hjælp af den lille i fig. 2 viste prøvevægt, som beskrevet side 12 på det rigtige søjletryk i den højre yderstilling. Herpå skyder man en 0,3 - 0,5 mm tyk papir- eller blikstrimmel ind i den smalle luftspalte, der opstår over kulsøjlen, når regulatorarmen lægges helt til venstre. Blikstrimlen, der i midten er forsynet med en 3 mm bred slids, der er så dyb, at strimlen kan skydes ind imellem kulsøjlen's styrerør. Ved lampesøjlen må i stedet for strimlen anvendes 2 halvringer, der har form som kulringene, med indvendig hul diameter på 62 mm, der - når de indsættes - ikke må overlappe hinanden. (Se fig. 1a).

Derefter skal regulatorarmen bevæges flere gange frem og tilbage. De indskudte strimler må være så tykke, at der, når armen bevæges til højre, opstår en hemning; denne må naturligvis ikke være så stor, at den fremkalder en vedvarende bøjning af søjlestøttelappen på ankeret. Når man igen har fjernet blikstrimlen, mens regulatoren står i sin højre yderstilling (igen med prøvevægten anbragt), må man indstille til den rigtige værdi ved nedskruning af den øverste stilleskrue. Masseringen skal gentages, indtil der ikke mere sker forandring i søjlens længde.

En indbyrdes forskydning af kulringene i en afkortet kulsøjle vil igen forlænge denne. Kulringene må aldrig berøres ved efterjustering af en kulsøjle, der er afkortet i drift eller ved massering. Af samme grund må regulatorarmen aldrig bevæges, når regulatoren ligger ned, idet kulringene herved på grund af tyngdekraften vil forskydes indbyrdes.

## II. Størrelsen af søjlemodstanden.

### a) Laveste modstand.

Ved nye apparater bliver ved første indstilling den øverste stilleskrue for søjlemodstanden valgt så stor, at der opstår en bestemt modstand, når ankerarmen befinder sig i sin

vend.

højre yderstilling (kulsøjlen sammenpresset). Denne udgør i kold tilstand:

Ved feltsøjlen ca. 1,4 - 1,8 ohm

- lampesøjlen - 0,05- 0,06 -

b) Højeste modstand.

Ved helt aflastet søjle (ankerarmen i venstre yderstilling) i kold tilstand:

Ved feltsøjle mindst 85 ohm

- lampesøjle - 0,8 -

De angivne laveste modstande kan underskrides, forudsat at søjletrykket er rigtigt. Anvendelsen af et stærkere tryk med det formål at sænke mindstemodstanden for en ny søjle er ikke tilrådeligt, da mærket på ankeret herved rykkes 4 mm til højre. For den højeste modstand er også større værdier tilladelige.

c) Måling af søjlemodstande.

Feltsøjlen:

- 1) Udtag dynamosikringen (pol 1)
- 2) Indskyd et amperemeter i ledning E (pol 2)
- 3) Indsæt et voltmeter mellem +M (pol 1) og E (pol 2)
- 4) Sæt en ledning mellem klemme +M (pol 1) og +B (pol 4)
- 5) Foretag samtidige aflæsninger af volt- og ampereværdierne i ankerets højre yderstilling (laveste modstand) og i venstre yderstilling (højeste modstand). Ved at dividere voltene med ampere fås den søgte modstand i ohm.
- 6) Fjern den under 4 indførte ledning.
- 7) Genindsæt dynamosikringen.

Lampesøjlen:

- 1) Udtag dynamosikringen (pol 1)
- 2) Indsæt et amperemeter i lysledning +L (pol 5)
- 3) Sæt en ledning mellem klemme +M (pol 1) og +B (pol 4)
- 4) Tænd alt lyset.
- 5) Sæt maskinafbryderen raskt ind med hånden.

- 6) Indsæt et voltmeter på tilladningsklemmerne til kulsøjlen og aflæs samtidigt volt- og amperemeter (ankeret i sin højre yderstilling). Ved at dividere voltene med ampere fås den mindste modstand i kulsøjlen.
- 7) Sluk lamperne til kun enkelte (5 - 8 lamper) brænder.
- 8) Drej ankeret til venstre yderstilling.
- 9) Bestem højeste modstand ved at gentage målingen som under 6. Denne må kun foretages med lille strøm, fordi en løs kulsøjle vil blive for varm ved stor strøm.
- 10) Fjern den under 3 anbragte ledning.
- 11) Løs maskinafbryderen med en rask bevægelse.
- 12) Genindsæt dynamosikringen.

III. Kontrolering og indstilling af spændingsregulering og tiltræknings- og løsespænding for maskinafbryder ved stillestående dynamo.

a) Feltregulator.

- 1) Sluk lyset, fjern forbindelserne +M (pol 1), E(pol 2) og + (pol 4) mellem tavle og regulator.
- 2) Forhøj batterispændingen til ca. 32 volt ved at ind-sætte 4 ekstra celler.
- 3) Indsæt en skydemodstand (på 7-10 ohm, der kan bære 2 ampere) mellem tavleklemme +B (pol 4) og regulator-klemme +M (pol 1).
- 4) Tilslut voltmeter mellem klemmerne +M (pol 1) og ÷M ÷B ÷L (pol 3) på regulatorer.
- 5) Borttag dæmperen og anbring dæmpercylindren igen.
- 6) Indstil skydemodstanden til den stilling, ved hvilken regulatorarmen i enhver stilling bliver stående, henholdsvis ved hvilken den samme ringe kraft er nødvendig til at bevæge armen til begge sider, hvorved armen hvergang igen fjedrer det samme lille stykke tilbage. Voltmetret viser da tilnærmelsesvis den spænding, ved hvilken regulatoren regulerer i driften. Ved ganske langsomt kørende tog er en noget højere ladespænding at foretrække. Derfor skal armen tæt ved sin højre yderstilling kunne lade sig forskyde noget lettere mod højre end mod venstre, når i øvrigt skydemodstandsindstillingen passer til de øvrige ankerstillinger. Derved opnås, at regulatoren i begyndelsen af sit arbejdsområde regulerer ca. 0,5 volt højere end i den øvrige del af området.

vend.

Voltmetret skal ved ankerligevægt og kold regulator vise 27,5 volt. Er dette ikke tilfældet, må man først som omtalt side 11 efterprøve og i givet fald indstille rigtigt. Får man stadigvæk ikke den ønskede værdi af spændingen, må man efter at have løsnet sikrings-skruen w (fig. 8) forstille fjederspændeskruen S tilstrækkeligt. Skal fjederen spændes for meget, må slæden f af hensyn til fare for klemning skydes op efter med hånden. I varm tilstand regulerer regulatoren ca. 0,7 volt højere end i kold tilstand (sammenlign. også side 25).

- 7) Genindsæt dæmperen.
- 8) Genindsæt forbindelserne mellem regulator og tavle.

b) Lamperegulator.

- 1) Sluk lyset, borttag forbindelserne til +M (pol 1), E (pol 2) og +B (pol 4) mellem tavle og regulator.
- 2) Forhøj batterispændingen til ca. 32 volt ved at indsætte 4 ekstra celler.
- 3) Indskyd en skydemodstand (på ca. 7-10 ohm, der kan bære ca. 2 ampere) mellem tavleklemme +B (pol 4) og regulator-klemme +M (pol 1).
- 4) Forbind regulator-klemme +M (pol 1) med +L (pol 5) for at udelukke søjlemodstandens indflydelse på magnetpolestrømmen.
- 5) Tilslut voltmetret til klemmerne +M ÷B ÷L (pol 3) og +L (pol 5).
- 6) Borttag dæmperen og genanbring dæmpercylinderen.
- 7) Indstil skydemodstanden til den stilling, ved hvilken regulatorarmen i enhver stilling bliver stående, henholdsvis ved hvilken den samme ringe kraft er nødvendig til at bevæge armen til begge sider, hvorved armen hvergang igen fjedrer det samme lille stykke tilbage. Voltmetret viser da tilnærmelsesvis den spænding, ved hvilken regulatoren regulerer i driften. Der skal (ved kold regulator) være 25 volt. Er dette ikke tilfældet, må man efter at have prøvet søjletrykket (side 11) og efter at have løsnet sikrings-skruen w (fig. 8) forstille med fjederspændeskruen b. Skal slæden f skydes opad, må man trykke efter med hånden for at undgå faren for klemning. Ved opvarmning i driften stiger spændingen ca. 0,7 volt.
- 8) Genindsæt dæmperen.
- 9) Genindsæt forbindelserne mellem regulator og tavle.



## c) Maskinafbrydermagnetens arbejdsspænding.

- 1) Sluk lyset, borttag forbindelserne +M (pol 1), E (pol 2) og B (pol 4) mellem tavle og regulator.
- 2) Førhøj batterispændingen til 32 volt ved at indsætte 4 ekstra celler.
- 3) Indskyd en skydemodstand (på ca. 7-10 ohm, der kan bære 2 ampere) mellem tavleklemme +B (pol 4) og regulatorklemme +M (pol 1).
- 4) Tilslut et voltmeter mellem regulatorklemmerne +M (pol 1) og ÷M ÷B ÷L (pol 3).
- 5) Indstil skydemodstanden indtil magneten trækker under samtidig aflæsning af voltmeteret.

Sker tiltrækningen i kold tilstand ikke ved 26,3 - 26,5 volt (prøven skal gentages flere gange; men løsningen skal ske ved hjælp af skydemodstanden evt. ved afbrydelse af strømmen, aldrig føres tilbage med hånden), må man prøve de 2 kontaktfjedre i overensstemmelse med side 25 og i givet fald indstille rigtigt. Kommer tiltrækningsspændingen heller ikke til at stemme herved, må den venstre af de 2 modstandsskrueaksler (y i fig. 8) drejes tilstrækkeligt. Hver omdrejning med urviserne formindsker tiltrækningsspændingen med ca. 0,35 volt.

For at fastsætte løsespændingen skydes skydemodstanden langsomt tilbage. Hvis den ikke passer, kan den berigtiges med den højre modstandsskrueaksel (y a i fig. 8). Hver omdrejning med urviserne formindsker løsespændingen med ca. 0,45 volt svarende til en forhøjelse af udløse-returstrømmen med ca. 0,15 ampere.

Afbryderen bliver efter tiltrækningen almindeligvis straks igen udkoblet, fordi lamperegulatorens spolestrøm ved tiltrækningen pludseligt skydes ind og fremkalder et spændingsfald i skydemodstanden. For at fastlægge løsespændingen, må man derfor, ved tilnærmelsesvis normal tiltrækningsspænding, sætte maskinafbryderen ind med hånden, hvorpå først spændingen ved hjælp af skydemodstanden igen forhøjes til det normale, før en ny sænkning af spændingen fremkalder løsgørelsen af afbryderen.

Returstrømmen, hvorved udkoblingen fremkaldes, bliver desto mindre, jo svagere batteriets egen-spænding er, når det skal afgive strømmen. Ved 26,5 volts batterispænding (ved dagkørsel, når batteriet omtrent er opladet) er en returstrøm på ca. 2 ampere nødvendig, og ved 20,5 volt (ved natkørsel, batteriet næsten afladet) er næsten ingen returstrøm nødvendig for udkobling.

vend.

Anmærkning:

Ved slæbekontaktmaskinafbryderen i de gamle regulatorer, sker tiltrækningsspændingens indstilling ved at dreje på spændemøtrikken for fjederen. Løsespændingen er ved tilpasning af modstand Ia's trådlængde tilpasset een gang for alle.

IV. Indstilling af kontaktfjedertrykket og magnetfjederspændingen i maskinafbryderen (Er kun nødvendigt efter at denne har været afmonteret).

Tiltræknings- og løsebetingelserne er foruden af kraften fra magnetfeltet også afhængig af det elastiske modtryk fra de lamellerede kontaktbørster X1 og X2 (fig. 8).

Modtrykket fra børsterne kan indstilles ved hjælp af skruen K. Til bestemmelse af det rigtige tryk anvendes en vægt på 500 g og den i fig. 9 viste bøjle, der fastgøres under de nederste skruer i svingkontakten J. Skruerne K skal spændes så hårdt, at svingkontakten J ved afhægtet trækfjeder Z under indflydelse af den påhængte vægt i begge retninger netop lige når sine yderstillinger. Dette svarer til et tryk på 2 kg.

Tilspændingsgraden af magnetfjederen Z 1 bestemmes ved denne afbryder ikke efter højden af den opståede tiltrækningspænding, men efter synspunktet for udviklingen af et bestemt drejningsmoment for ankeret. Som mål herfor tjener det på kontaktbørsten X 1 af kontaktstykket J udøvede tryk. Dette skal være så stort, at ankeret Z ved umagnetiseret magnet imod trykket fra kontaktbørsten X 1, der som tidligere nævnt er blevet rigtigt indstillet ved skruen K, lige netop når sin yderstilling. Er dette ikke tilfældet, skal den underste arm V for fjederen Z 1 stilles højere eller lavere.

Herpå bliver tiltræknings- og løsespændingen indstillet ved at dreje modstandsakslerne for Y og Ya som tidligere nævnt.

## V. Afprøvning af fjederspændingen for felt- og lamperegulatorer uden elektriske målinger.

Om spændingsregulatorens fjederspænding ikke er rigtig, kan man se umiddelbart på højden af den regulerede spænding. Det er ikke altid muligt at sætte dynamoen i drift, og mange gange har man ikke et passende voltmeter. Ved hjælp af den i fig. 10 viste større prøvevægt og blikstrimlen fig. 1 kan fjederspændingen prøves uden brug af elektrisk måling.

En ændring af fjederspændingen opstår efter erfaringerne ikke; det kan dreje sig om i visse tilfælde at fastslå, om fjederspændingen eventuelt ved en fejltagelse er blevet forstillet.

Efterprøvningen sker på følgende måde: Først må søjletrykket prøves som skildret side 11 og i givet fald stilles rigtigt. Herefter foretages:

- 1) Borttag dæmperen g og genanbring dæmpercylinderen.
- 2) Indskyd blikstrimlen (fig. 1) i den firkantede åbning u foran på ankeret således, at den røde med M betegnede stribe sidder fremad og hullet til venstre.
- 3) Forskyd strimlen, indtil strengen står nøjagtigt udfor den røde streg på ankerfladen.
- 4) Ophæng den i fig. 10 viste store vægt i blikstrimlens hul. Hvis fjederspændingen endnu er rigtig, må ankeret forblive i sin højre endestilling og ved den mindste berøring vippe mod venstre. Sker dette ikke, må man som tidligere nævnt løse sikringsskruen W, skrue fjederspændeskruen op eller ned, indtil den nævnte betingelse er opfyldt. Hvis fjederen skal spændes fra, må slæden f skydes opefter med hånden på grund af klemning.
- 5) Skru sikringsskruen W til igen.
- 6) Genanbring dæmperen. Dæmperskruen a må ikke forstilles.

Prøvevægten skal ved felt- og lamperegulatorer med 36 mm aksial polbredde veje 650 g og ved større regulatorer med 46 mm polbredde veje 950 g.

## VI. Dæmpningsgrad.

Dæmperen har den opgave at formindske pendlinger på  
vend.

grund af spændingen. Dens indstilling retter sig efter driftsforholdene ved afbrudte batteriforbindelser, ved hvilke faren for pendling er størst. Dæmpningen er stillet så højt, at der ved afbrudt batterikreds og højt omdrejningstal for dynamoen på den ene side ikke indtræder spændingspendlinger, men den må på den anden side heller ikke være så træg, at der ved tænding og slukning af lyset opstår kortvarige spændingsforhøjelser. Disse betingelser vil være opfyldt, når man drejer dæmperens regulerings skrue så meget til, at feltregulatorarmen ved almindelig stuetemperatur bruger  $1/2 - 3/4$  sekund og lampereregulatorarmen bruger  $1/4 - 1/2$  sekund om at nå fra venstre til højre yderstilling. Før måling må man undersøge, om der er noget, der klemmer i regulatoren.

---

INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
A. Indretning og virkemåde af lysanlægget	1
I. Regulering af maskinspændingen (Feltregulatoren)	1
II. Regulering af lampespændingen (lamperegulatoren)	3
III. Maskinafbryderen	3
IV. Principforbindelsesdiagrammet	4
Maskinspændingens afhængighed af lade- og lysstrøm	4
V. Det udvidede forbindelsesdiagram	6
VI. Diagrammet og den mekaniske udførelse af regulatoren	7
B. Regulatorens vedligeholdelse	7
I. Størrelsen af den spænding, der skal reguleres, og maskinafbryderens indkoblingsspænding	7
a) Feltregulatoren	7
b) Lamperegulatoren	9
c) Maskinafbryderen	10
II. Afprøvning af kulsøjlets tryk	11
III. Vedligeholdelsesarbejder i anledning af værkstedsundersøgelser	13
C. Fejl	13
1. Utilstrækkelig batteriladning	13
2. Forstærket vandforbrug i batteriet	16
3. For stort lampestrømforbrug	16
4. Magnetiseringssikringen brænder over	16
5. Lysvariationer under kørsel	17
6. Forstyrrende lysvariationer ved starter eller standsninger af toget	18
7. Gentagen åbning og lukning af maskinafbryderen	18
Hvorledes konduktøren skal forholde sig, når der er fejl i lysanlægget.	19

TILLEG.

	side
Indstillings- og prøveforskrift for regulatorer efter reparationsarbejder	19
I. Massering af kulsøjlen	19
II. Størrelsen af søjlemodstanden	20
III. Kontrollering og indstilling af spændings- regulering og tiltræknings- og løsespænding for maskinafbryder ved stillestående dynamo	22
IV. Indstilling af kontaktfjedertrykket og mag- netfjederspændingen i maskinafbryderen	25
V. Afprøvning af fjederspændingen for felt- og lamperegulatorer uden elektriske målinger	26
VI. Dæpningsgrad	26.

Chefen for Maskinafdelingen

Marts 1955.

Elektrisk  
medt. Ab.

BETJENINGSFORSKRIFT FOR PINTSCH REGULATOR

MARTS 1955.

TEGNINGER.

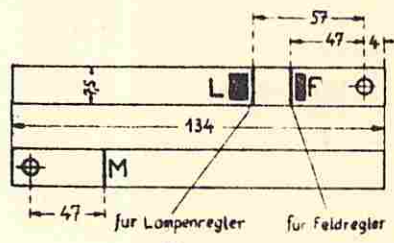


Fig.1.

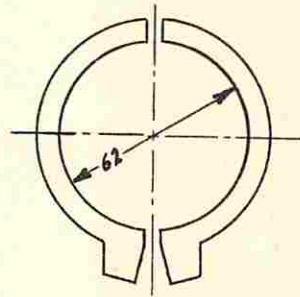


Fig.1a.



Fig.2.



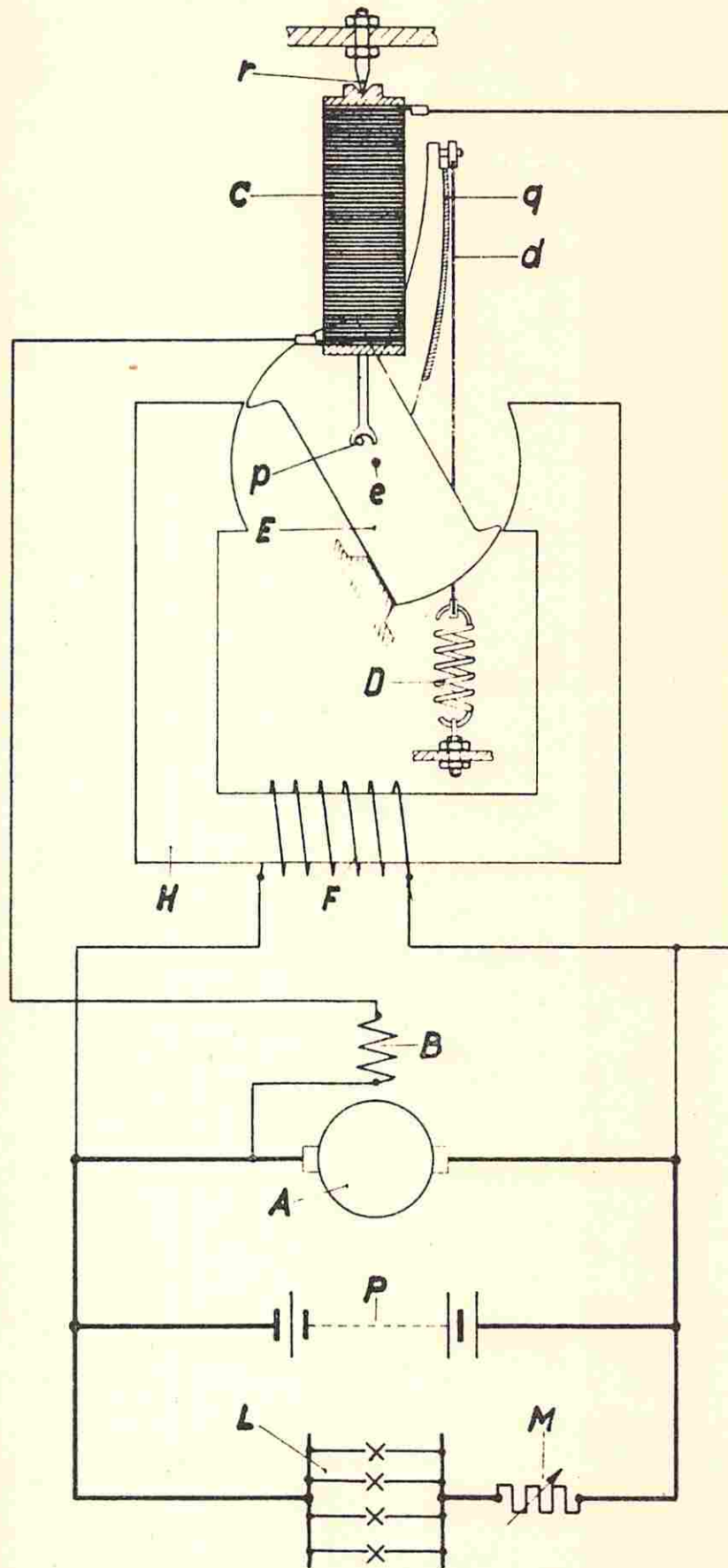


Fig. 3.

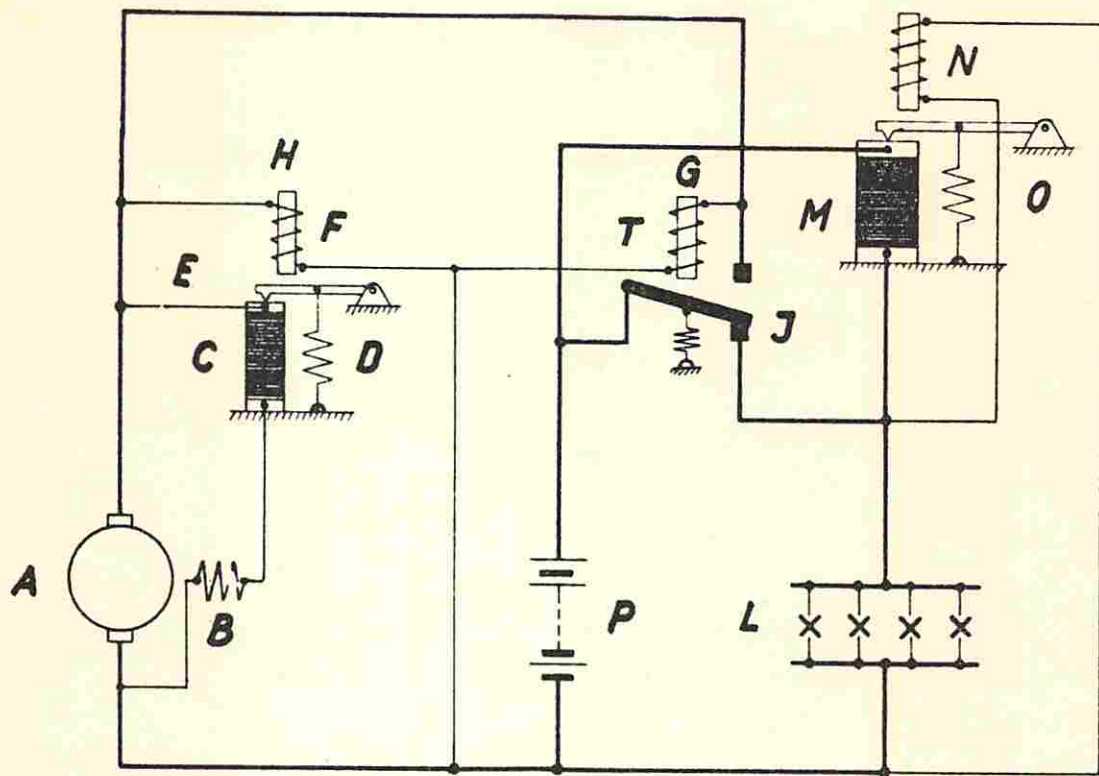


Fig. 4.

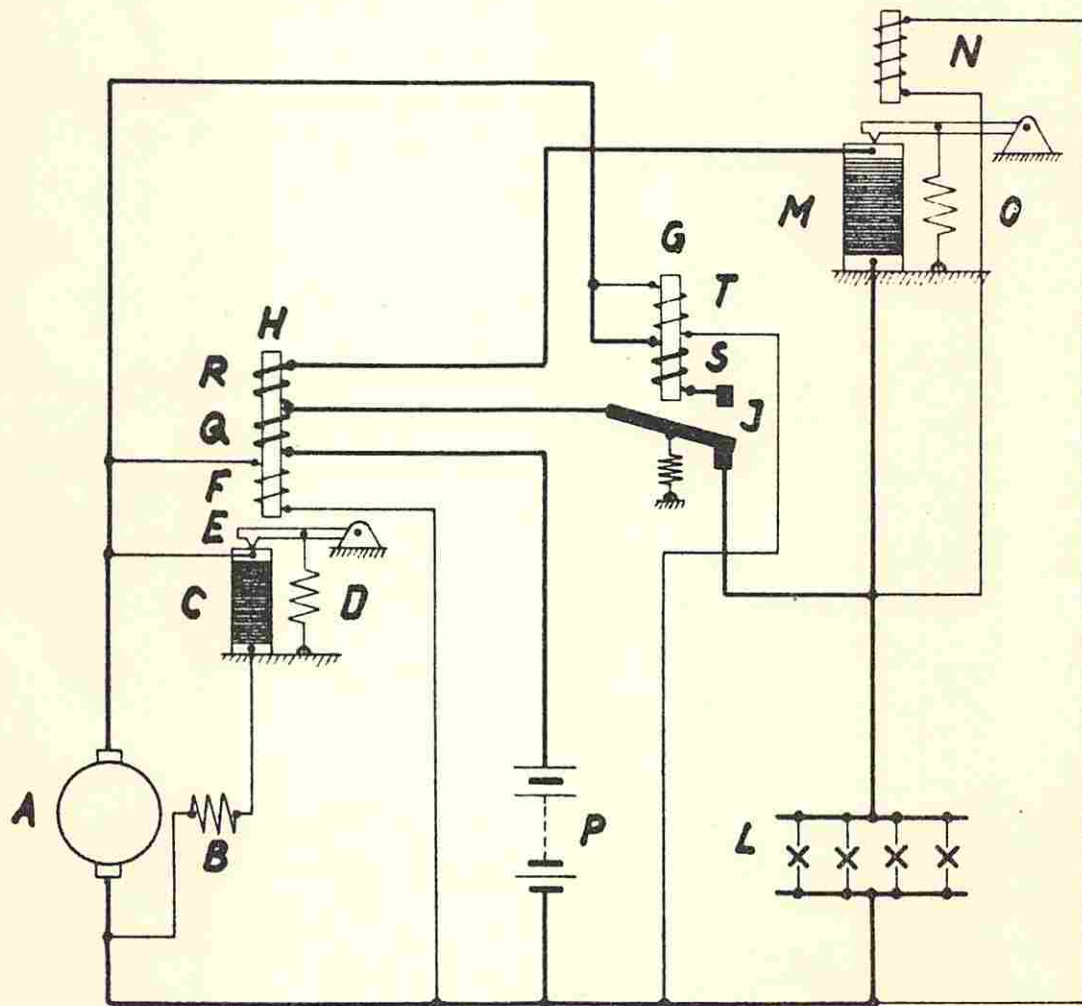


Fig. 5.

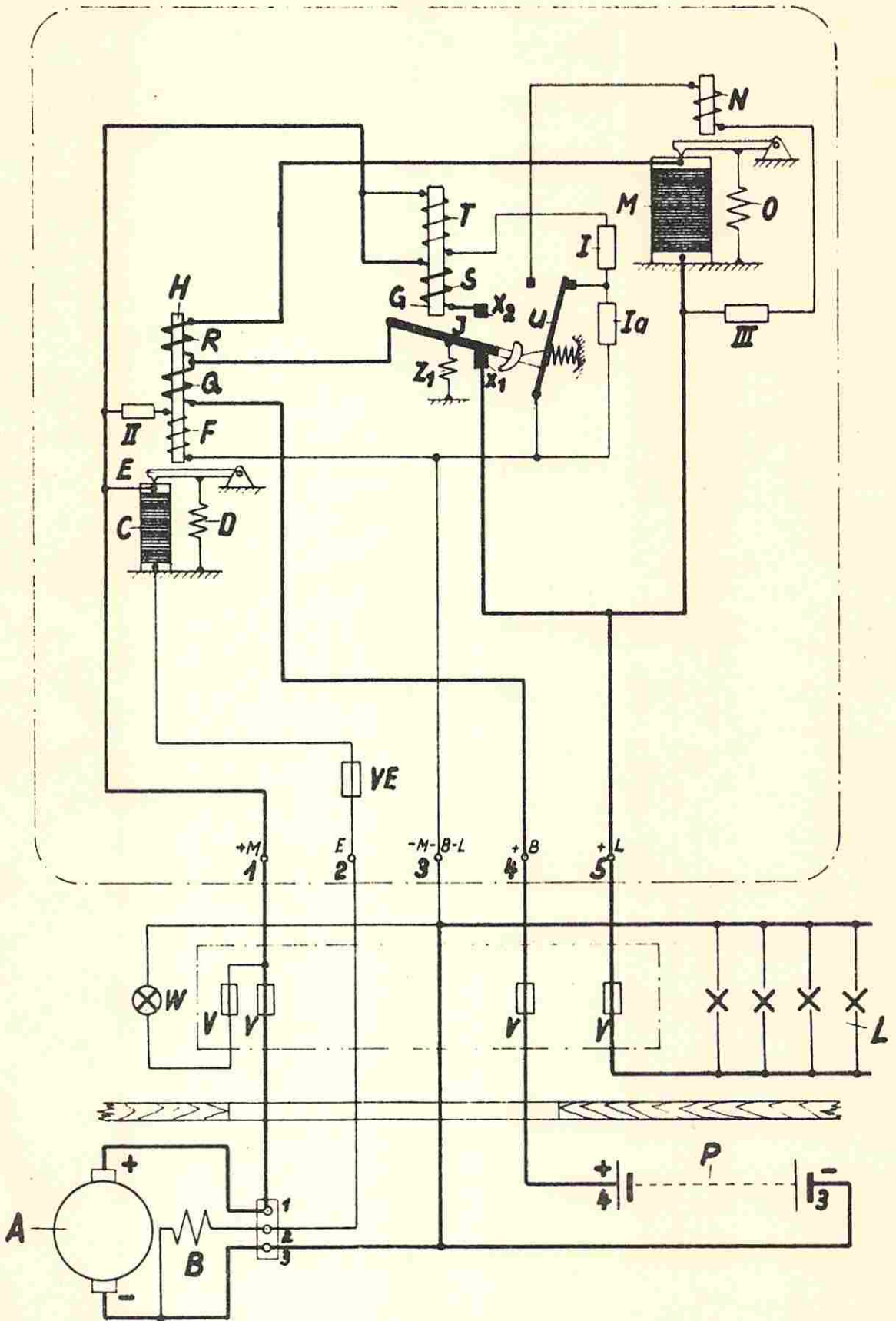


Fig. 6.

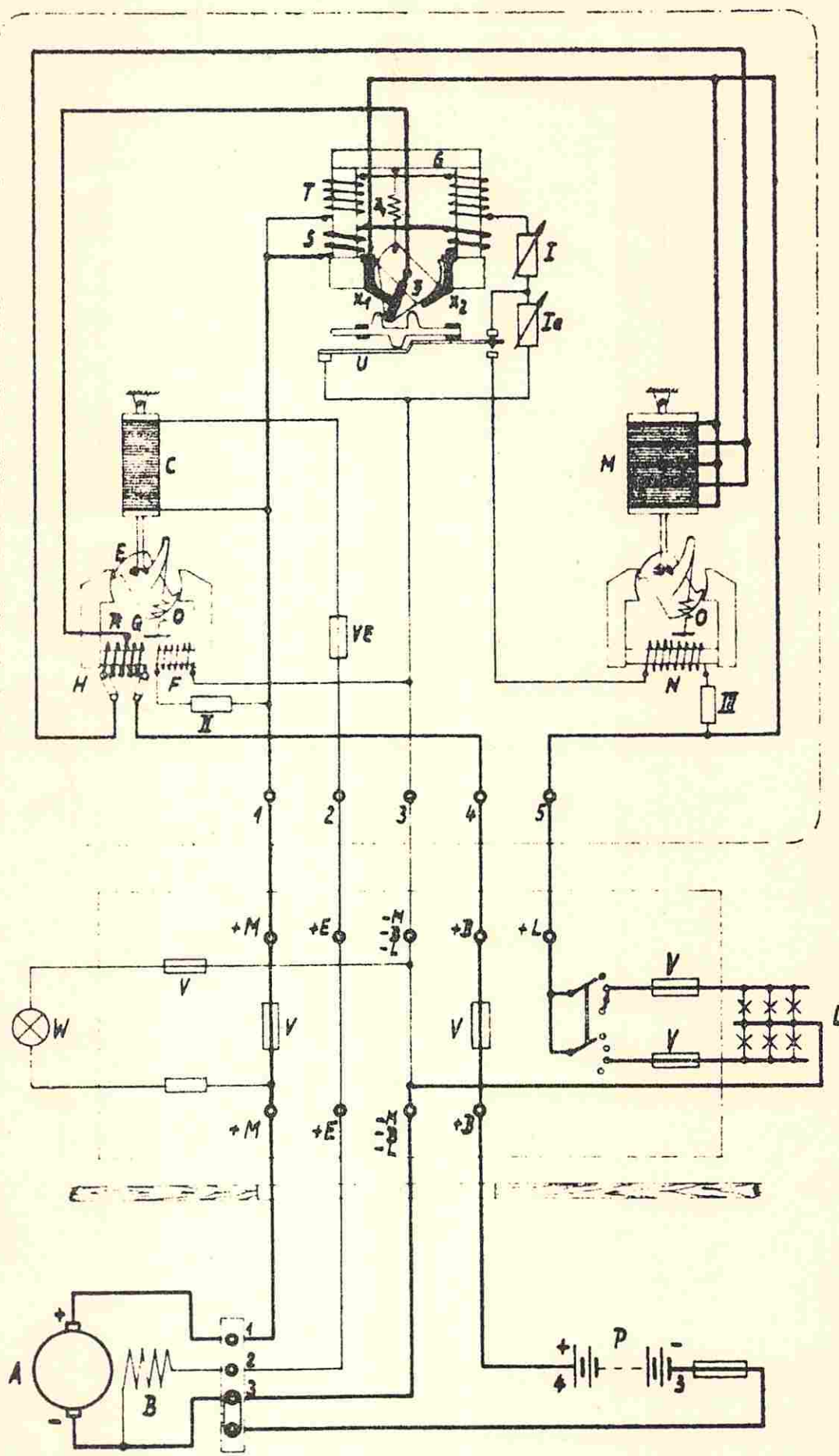


Fig. 7.

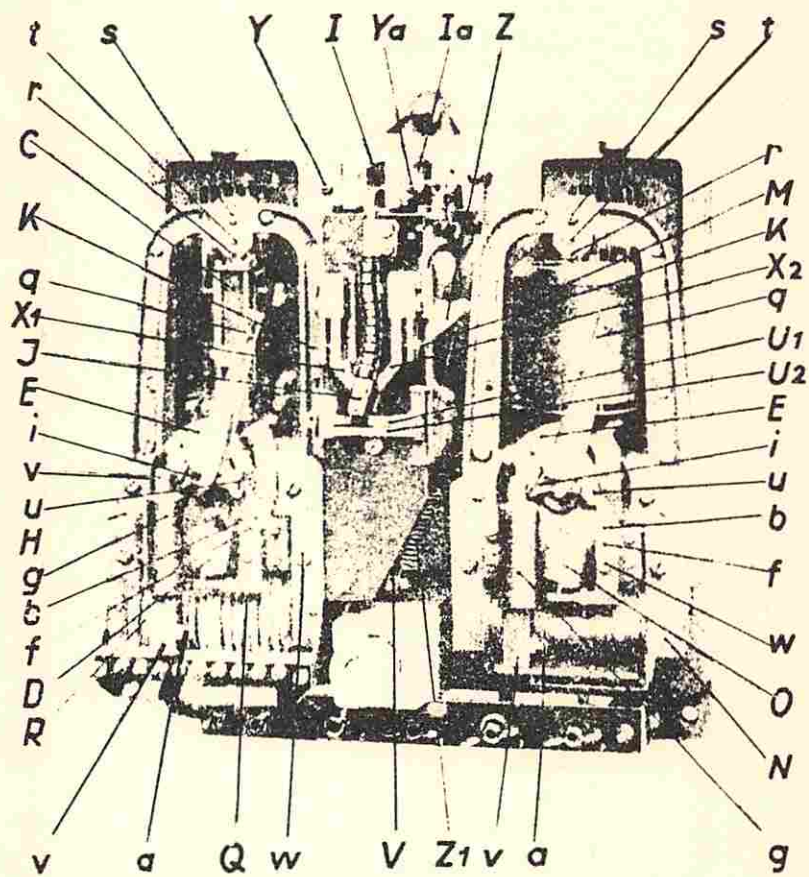


Fig. 8.

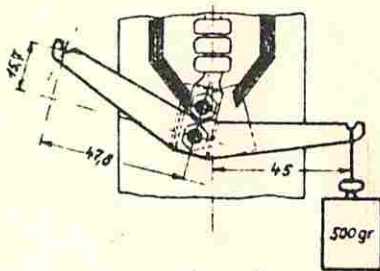


Fig. 9.

Bügel u. Gewicht zur Bestimmung des Kontaktdruckes

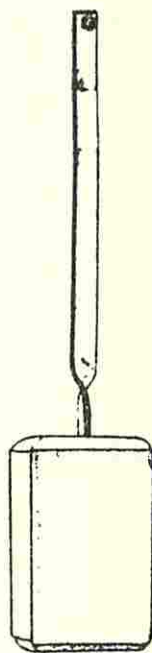


Fig. 10.