

Kurs
för
vagnelektriker

Brev 7

I detta brev beskrivas de belysningsystem, som äro beroende av den genomgående tågvarmeledningen, nämligen omformarbelysning och likriktarbelysning med tillhörande maskiner och apparater.

60. Omformarbelysning

Se bifogade principschema Mbr 106017 och kopplingsschema Mbr 104014.

Som framgår av näret, sker vid detta belysningsystem en omformning av växelström från den genomgående tågvarmeledningen, 800 eller 1000 V, 16 $\frac{2}{3}$ p/s, till likström, 24 V. Omformningen sker med en roterande omformare, vilken består av en växelströmsmotor och en likströmgenerator, hopbyggda till en maskin. Omformarmotorn drives med växelström från tågvarmeledningen över en säkring, vilken är gemensam för omformarmotorn och för belysningstransformatorn. Motorn startas och stannas med en strömbrytare, vilken även är försedd med en hjälpkontakt för brytning och slutning av strömkretsen för manöverspolen till ett nollspänningsrelä.

Omformargeneratoren, som drives av omformarmotorn, håller konstant spänning 24 V, oberoende av om omformarmotorn drives med 800 eller 1000 V växelspanning. Omformarmotorn är nämligen konstruerad så, att dess varvtal är bestämt av växelströmmens periodtal, och detta är konstant 16 $\frac{2}{3}$. I generatorms fältkrets finnes ett fast motstånd med några olika uttag för inställning av generatorspänningen på 24 V. Mindre efterjusteringar får vid behov göras med klämmorna på motståndsröret. En blå kontrollampa är kopplad till de utgående ledningarna från generatoren, och då lampan lyser, är detta ett tecken på att generatorsäkringarna äro hela, och att generatoren lämnar ström.

Batteriet är vid detta belysningsystem uppdelat i två halvor, vardera bestående av 10 seriekopplade celler. Varje batterihalva har således en urladdningsspänning av 12 V. Vid urladdning seriekopplas de båda batterihalvorna, varvid totala batterispänningen blir 24 V. Mellan de båda batterihalvorna inkopplas vid seriekopplingen ett motstånd med lågt ohmtal. Spänningsfallet i detta motstånd vid belastning kompenserar den överspänning batteriet har, då det är fulladdat.

Vid laddning äro de båda batterihalvorna i serie med var sitt laddningsmotstånd kopplade parallellt till generatoren. Omkopplingen av de båda batterihalvorna för laddning resp urladdning sker med en batteriomkopplare. Manöverspolen för denna omkopplare är i serie med en kontakt på nollspänningsreläet kopplad parallellt till generatoren, som framgår av schema Mbr 106017.

Då generatorspänningen vid omformarens igångsättning stigit till c:a 20 V, kopplas batterierna för laddning av omkopplaren. Då växelströmmen försvinner, antingen därigenom att tågvarmeledningen blir spänningslös, eller då strömbrytaren för omformarmotorn slås ifrån, faller nollspänningsreläet, varvid strömkretsen för batteriomkopplarens manöverspole brytes av kontakten på detta relä. Av kontakterna på omkopplaren brytes då

förbindningen mellan batteriet och generatorm omedelbart, varvid bakström från batteriet till generatorm undvikas, då generatorspänningen sakta sjunker, när omformaren stannar.

Storleken på batteriernas laddningsström är till största delen beroende av storleken på laddningsmotstånden. Omkopplingen av laddningsmotstånden sker med en laddningsomkopplare. I läge 1 erhålles en laddningsström av ca 2,5 A per batterihalva, i läge 2 ca 5 A och i läge 3 ca 10 A. I läge 0 erhålles ingen laddningsström.

Hur stor laddningsström som erfordras är beroende på förhållandet mellan laddnings- och urladdningstiden. I vagnar i långgående tåg med lång laddningstid och korta urladdningstider bör omkopplaren stå i läge 1. I lokaltåg, blir laddningstiden i regel kort och urladdningstiden lång varför omkopplaren i dessa tåg vanligtvis bör stå i läge 2 eller 3. Lämpligaste inställningen bör utprovas.

De ovan nämnda motstånden, batteriomkopplaren och laddningsomkopplaren äro sammanförda på en apparattevla, se schema Mbr 104014. Nollspänningsrelät är i regel monterat separat.

Som reserv är även detta belysningssystem kompletterat med en belysningstransformator. Med belysningsomkopplaren kunna samtliga strömkällor bortkopplas i läge 0. I läge L erhålles likströmsbelysning och i läge V eller W växelströmsbelysning.

61. Omformare

På vagnarna finnas två typer av omformare, den ena tillverkad av ASEA och den andra av Elektromekano. De båda fabrikaten äro något olika både mekaniskt och elektriskt, som framgår av bifogade bildblad och nedanstående beskrivning. De äro dock sinsemellan utbytbara, så att en omformare av ASEA:s fabrikat kan nedtagas och ersättas med en omformare av Elektromekanos fabrikat och tvärt om.

Statorm består av stålsgjutgods och är utformad med kraftiga bärflänsar för upphängning på en brygga i underredet. Statorm, som är gemensam för motorm och för generatorm, är försedd med kylflänsar runt om. På omformare av ASEA:s fabrikat finnas lagersköldar med inspektionsluckor i båda ändarna. På Elektromekanos omformare finnas inspektionsluckor vid generatoränden, och på motoränden är en mindre startmotor påbyggd. På äldre omformare är startmotoränden täckt med ett bortskruvbart lock. Detta har på nyare omformare ersatts med en inspektionslucka med låsanordning.

Omformarna vila på gummiklotsar i underredet för att eliminera vibrationer och störande ljud. Vid fel på lagren eller obalans på ankaret kunna emellertid relativt kraftiga störningar uppstå inuti vagnarna. Vid besiktning av vagnar med omformarbelysning bör man därför giva akt på, om dylika störningar förekomma. Felaktiga omformare skola givetvis utbytas.

Omformarens axel uppbär både motor- och generatorankaret. På Elektromekanos omformare är startmotorns ankare påträtt på axeltappen på motoränden. Fastsättningen av startmotorns ankare är icke fullt tillfredsställande. Det inträffar ganska ofta, att de skruvar som hålla brickan längst ut på axeländen lossna eller skadas, varvid även startmotorns ankare lossnar. Vid besiktning av omformare skall därför alltid tillses, att dessa skruvar sitta fast, och att de äro oskadade.

Omformarens axel är lagrad i rullager.

Omformarmotorerna, vilka starta som repulsionsmotorer och gå som enfass asynkronmotorer, äro förut beskrivna i brev 4, sidan 10. De äro utförda för en effekt av 2,1 hk och gå med samma varvtal, ca 970 r/m, då spänningen på den genomgående tågvarmeledningen varierar mellan 600 och 1000 V.

Obs! Omformarmotorerna äro utförda för en provspänning av endast 3000 V. Vid spänningsprovning av den elektriska varmeledningen skola omformarmotorerna därför vara fränkopplade.

Omformargeneratorena äro utförda för en effekt av 1,2 kW, 24 V, 50 A likström. De äro utförda som 4-poliga komoundlindade likströmsgeneratorer. Serielindningen är kopplad så, att medkompondering erhålles, varigenom generatorspänningen hålles konstant vid varierande belastning. Jämför brev 3 moment 23.

På omformare av ASEA:s fabrikat användes för generatorm Le Carbone CG 50 eller Ringsdorff EN 150 koppargrafitborstar med låg kopparhalt, Morgan CM6, Bunge BU7. Trycket på dessa borstar skall vara ca 1 kg per borste. För ASEA:s omformarmotor användas kolborstar kvalitet Morgan EG 10 eller Le Carbone LFC-62. Trycket på dessa bör vara 0,35 kg per borste.

På omformargeneratorena av Elektromekanos fabrikat användas kolborstar kvalitet Bunge LG. Trycket bör vara 1 kg per borste. På startmotorn användas kolborstar av Morgans fabrikat, kvalitet EG 3, eller av Bunges fabrikat, kvalitet Le-1. Fjädertrycket på dessa bör vara 0,3 kg per borste.

Vid utvändig besiktning av omformarna skall upphängningsanordningen, gummiklotsarna och skyddsjordningen av omformarna kontrolleras. Omformarna skola nämligen med hänsyn till gummiupphängningen vara förbundna med ramverket med en böjlig jordningslina. Dessutom skall tillses, att inga yttre skador uppstått på anslutningskablarna eller på omformarna i övrigt.

Inuti omformarna böra borstarna, borsthållarna och strömsamlarna kontrolleras. Särskilt viktigt är det att kontrollera dessa detaljer på startmotorerna på Elektromekanos omformare. Inspektionen våller visserligen en del besvär på äldre omformare av detta fabrikat, då ändlocket måste skruvas bort, men inspektionen måste ske regelbundet, för att omformarna icke skola bli förstörda. Härvid bör även tillses, att kolen löpa lätt i hållarna, och att kolen icke äro för långt nedslitna. Samtidigt bör även, som förut nämnts, kontrolleras, att startmotorns ankare icke lossnat, och att brickan på axeländan sitter fast.

Obs! Omformarmotorn och startmotorn föra högspänning. Vid besiktning av dessa skall därför vagnens elvarmeledning vara spänningslös.

Undertill på omformarna finnas avtappningshål. På en del omformare äro dessa täckta med iskruvade pluggar. Dessa skola vintertid utskruvas vid besiktningarna, så att fuktighet, som kondenserats inuti omformarna, får rinna ut, varefter pluggarna iskruvas på nytt.

Inspektionsluckorna, deras packningar och låsanordningar skola även tillses. Luckorna skola noga tillskruvas efter inspektion.

62. Omformarströmbrytare

Omformarströmbrytarna äro, som framgår av bifogade bildblad, i huvudsak lika de värmeströmbrytare, som användas för elvarmeledningen i vagnarna. Omformarströmbrytarna ha emellertid endast lägre FRÄN och TILL och äro dessutom försedda med en hjälpkontakt, vars funktion tidigare beskrivits.

Hjälpkontakten är, som framgår av bilden, placerad närmast plåtkåpan och är med en bakelitskärm skild från de kontakter, som föra hörspänning. Anslutningsskruvarna för de olika kontakterna äro på strömbrytarnas baksida märkta med samma beteckningar, VI, V2 resp MI, M2, som på schemana. För att undvika all förväxling äro dessutom på nya strömbrytare kontakterna VI, V2 märkta med MOTOR och kontakterna MI, M2 med RELÄ.

Kontakterna i strömbrytaren skola vara injusterade så, att hjälpkontakten sluter något efter huvudkontakten vid tillslagning av strömbrytaren, och vid fränslagning bör hjälpkontakten bryta något före huvudkontakten. Spärranordningen bör vara avpassad så, att det ej kan uppstå något mellanläge, där huvudkontakten är sluten och hjälpkontakten bruten eller tvärt om. Hjälpkontaktfingrarna böra tryckas ut ca 2 mm av kontaktstycket i tillslaget läge, så att god kontakt erhålles, även sedan detaljerna blivit något slitna.

Skyddsjordning av strömbrytarna skall ske genom anslutning av en jordlina till den på bilden med "Jordanslutning" markerade bulten. För att skyddsjordningen skall vara effektiv, måste det finnas en fjädrande bricka mellan handtagets fäste på axeln och plåtkåpan.

63. Apparattavlor för omformarbelysning

Se bifogade bildblad.

På vapnarna förekomma apparattavlor tillverkade av ASEA, AGA och Elektro-Apparat. Dessa tavlor äro något olika beträffande utförandet av vissa detaljer, men de fungera alla lika och äro sinsemellan utbytbara.

På apparattavlor av AGA:s fabrikat är nollspänningsrelät monterat på tavlan, varför inkopplingen av dessa blir något olika mot inkopplingen av tavlor av de båda andra fabrikaten, vilka ha separata nollspänningsreläer. Det finnes emellertid endast ett mindre antal apparattavlor av AGA:s fabrikat.

Upp till på tavlorna finnas fyra motståndsrör. Det översta röret är fältmotståndet, det näst översta är utjämningsmotståndet, och de båda nedersta rören äro laddningsmotstånden.

Under motståndsrören är den elektromagnetiskt manövrerade batteriomkopplaren och den handmanövrerade laddningsomkopplaren monterade.

Nederst på tavlan finnes en rad anslutningsbultar. Tre av dessa äro avsedda för omformargeneratorns fält. De äro märkta FI6E, FI5E-FI6A och FI5A. Användes omformare av ASEA:s fabrikat skall fältet normalt anslutas till bulten, märkt FI6A, och användes omformare av Elektromekanos fabrikat anslutes fältet normalt till bulten, märkt FI6E. Användes omformarna någon gång på linjer med 15-periodig växelström, på Malmbanan, anslutes fältet till de bultar, som äro märkta FI5A resp FI5E.

Kontakterna på den elektromagnetiskt manövrerade batteriomkopplaren skola vara injusterade så, att vid fränslagning kontakten B3-B4 med säkerhet har brutit, innan kontakten 6-B2 sluter, se schemana. Förbindningen mellan omformargeneratorn och batteriet skall således vara bruten, innan de båda batterihelvorna seriekopplas. Om detta icke är fallet, uppstår en bakström från batteriet till generatorn. Denna bakström kan, genom serielindningens inverkan, under vissa omständigheter ommagnetisera generatorn.

Då generatorm blir ommagnetiserad, omkastas generatorns polaritet, och då generatorm och batteriet bliva hopkopplade, uppstår därför en mycket hög ström genom laddningsmotstånden. Dessa bliva kraftigt uppvärmda, och batteriet blir snabbt urladdat. Om ommagnetiseringen upptäcks, innan batteriet är helt urladdat, kan fältet magnetiseras rätt, genom att huvudsäkringen för generatorm utskruvas, och omkopplaren för hand intryckes i tillslaget läge, se principalschemat Mbr 106017. Har batteriet blivit fullständigt urladdat, måste ett separat batteri kortvarigt anslutas med +polen till uttagsbulten B4 och -polen till uttagsbulten -A. Huvudsäkringen för generatorm måste även i detta fall vara utskruvad, se principalschemat Mbr 106017.

Kontakterna på batteriomkopplaren skola regelbundet tillses och vid behov putsas, så att kontaktytorna äro släta och fria från brännsår. Brända kontaktytor medför högt kontaktmotstånd och därav följer hög uppvärmning av kontakterna. Detta kan ha till följd, att den fjäder, som ger kontakttrycket, blir utlöpt. Kontakttrycket skall vara 1 kg per cm kontaktbredd. Om kontaktfingret är exempelvis 12 mm brett, skall trycket uppmätt med fjädervåg vid kontaktstället vara 1,2 kg. Detta bör kontrolleras emellanåt, i all synnerhet om man vid något tillfälle misstänker, att kontaktfingret blivit starkt uppvärmt.

64. Nollspänningsreläer

Se bifogade bildblad.

Av nollspänningsreläer finnas två olika typer, dels växelströmsreläer och dels likströmsreläer med likriktare.

På växelströmsreläerna matas manöverspolen direkt med växelström, 16 2/3 p/s. På grund av den låga frekvensen är det svårt att få dessa reläer absolut tysta. Då lagren bliva slitna, och då det kommer damm och smuts i luftgapen, vill ankaret gärna vibrera i takt med periodtalet. Växelströmsreläerna äro dessutom stora och tunga.

Övergång pågår därför till likströmsreläer med likriktare. Dessa reläer äro absolut tysta och avsevärt mindre än växelströmsreläerna. Växelströmmen matas in på en liten likriktarstapel med tvåvägskoppling, och från stapeln erhålles likström till relät. Av dessa reläer finnas två typer tillverkade av ASEA och Standard Radio, men utförandet är i huvudsak lika.

65. Transduktorer och deras verkningsätt

För att kunna förstå den följande beskrivningen av likriktarbelysningen är det nödvändigt att äga kännedom om transduktorer och deras verkningsätt.

Den likströmsmagnetiserade reaktorm eller transduktorm är icke någon nyhet, den har varit känd länge, men det är kombinationen av transduktor och torrlukriktare, som har lett till många intressanta och praktiska lösningar av regleringsproblemen för ström och spänning.

En transduktor av enklaste slag består av en järnkärna med två lindningar, av vilka den ena är inkopplad i en växelströmskrets, och den andra är ansluten till en likströmskälla. Genom att variera likströmmen, kan man variera det reaktiva motstånd, som apparaten bildar för växelströmmen, och man bör komma ihåg att ökas likströmmen ökar växelströmmen, och minskas likströmmen minskar växelströmmen.

I den mest använda utföringsformen består transduktorm av två järnkärnor enligt fig 1 på bifogade bildblad 7:1. Båda kärnorna äro lindade med både växelströms- och likströmslindning. Likströmslindningarna äro alltid serie-

kopplade, medan växelströmslindningarna kunna vara serie- eller parallellkopplade enligt fig 2 och 3 på bifogade bildblad 7:1.

Pilarna vid lindningarna ange strömriktningen. Genom likströmslindningarna går strömmen alltid i samma riktning. Genom växelströmslindningarna går strömmen under den positiva halvvågen så, som pilarna visa, och under den negativa halvvågen i motsatt riktning. Av bilderna framgår, att under den positiva halvvågen gå strömmarna mot varandra i transduktorelement 1 och i samma riktning i element 2. Under den negativa halvvågen blir förhållandet omkastat, då gå strömmarna i element 2 i motsatt riktning och i element 1 i samma riktning. Härigenom blir anordningen symmetrisk, och verkan blir densamma för båda strömriktningarna på växelströmssidan.

Regleringsförloppet är enklast hos en transduktor med seriekopplade växelströmslindningar enligt fig 2 på bifogade bildblad 7:1. Likströmsmagnetiseringen förutsättes vara så stor, att järnkärnorna äro mättade. I en mättad järnkärna är det magnetiska flödet praktiskt taget så stort det kan bli. Ökas strömmen ökas därför icke flödet, och någon ökad motelektromotorisk kraft uppstår icke. Strömmen kommer därför icke att möta något induktivt motstånd, då järnkärnan är mättad. Jmf brev 4 moment 31.

Under växelströmmens positiva halvvåg, då strömriktningen är den som visas i fig 2 på bifogade bildblad 7:1, föreligger just det nämnda förhållandet i den mättade kärnan 2. Växelströmmen har där samma riktning som likströmmen, men då kärnan redan är mättad, kan växelströmmen icke ändra flödet och möter därför icke något induktivt motstånd. Transduktorelementet 2 är därför overksam under den positiva halvvågen.

I element 1 äro strömmarna däremot motriktade varandra, och denna järnkärna kommer därför att avmagnetiseras. Detta inträffar, då växelströmsampérevärvtalet är lika med likströmsampérevärvtalet. Är antalet varv lika i båda lindningarna, kommer växelströmmen att bli lika stor som likströmmen. Sedan växelströmmen nått detta värde, behövs blott ett mycket liten ökning av densamma, för att flödet skall ändra sig från noll och ned till ett negativt värde. Det ändrar sig just så mycket, som erfordras för att den inducerade spänningen skall bli lika med den utifrån påtryckta spänningen.

Transduktoreorna utföras med magnetiseringskurvor enligt fig 1 på bifogade bildblad 7:2. Man önskar således, att magnetiseringsströmmen skall vara mycket liten upp till ett visst mättningsvärde, och därefter skall flödet stiga blott obetydligt vid stigande magnetiseringsström. Magnetiseringsströmmen upp till mättningsvärdet kan därför i allmänhet försummas.

Under växelströmmens negativa halvvåg, då strömriktningen genom växelströmslindningarna är motsatt den som visas på fig 2 på bildblad 7:1, är det transduktorelement 1, som är overksam, och element 2, som bestämmer strömmens storlek.

Av denna redogörelse för regleringsförloppet framgår, att växelströmmens storlek bestämmes av likströmmen oberoende av den påtryckta växelspänningens storlek.

Figur 2 på bifogade bildblad 7:2 visar en liten transduktors karakteristika vid ågra olika värden på magnetiseringsströmmen I_1 . Av kurvan för $I_1 = 0,2$ A framgår att växelströmmen I_v i denna transduktor då blir 0,4 A, och att denna ström förblir i det närmaste konstant, då spänningen varierar mellan ca 100 och ca 300 V.

En transduktor med parallellkopplade växelströmslindningar enligt fig 3 på bifogade bildblad 7:1 verkar i huvudsak lika som den förut beskrivna transduktorn med seriekopplade växelströmslindningar. Regleringsförloppet blir emellertid mera invecklat, på grund av de cirkulationsströmmar som går mellan de båda parallellkopplade lindningarna.

Genom att använda samma lindning för både växel- och likström, sparkoppling, erhåller man bättre utnyttjning av lindningen. Man vinner därigenom, dels att man för ett visst ändamål kan använda en mindre kärna, och dels att kärnan får bättre transduktoregenskaper.

Lindningarnas koppling och strömriktningen i ett visst tidsmoment visas i fig 3 på bifogade bildblad 7:2. Av figuren framgår att anordningen verkar som två parallellkopplade transduktorer med seriekopplade växelströmslindningar.

Den strömreglerande transduktorn för transformatorn vid likriktarbelysningen är sparkopplad.

En annan ofta använd utföringsform är den så kallade sparsjälvmagnetiserade transduktorn, vars koppling visas i fig 4 på bifogade bildblad 7:2.

Kopplingen är i huvudsak lika som i den förut nämnda transduktorn med parallellkopplade växelströmslindningar. I serie med vardera växelströmslindningen finnes emellertid ett likriktarelement, som tjänstgör som strömventil. Strömmarna i växelströmslindningarna kunna därför endast gå så, som pilarna i figuren visa.

En transduktor utan självmagnetisering verkar strömreglerande, som förut nämnts, medan däremot en transduktor med sparsjälvmagnetisering verkar spänningsreglerande.

En transduktor med sparsjälvmagnetisering absorberar så att säga en del av den påtryckta spänningen och bestämmer på så sätt hur stor spänning belastningen skall få. Denna spänning, som även kallas transduktorns avgivna spänning, kan varieras med likströmmen således analogt med en likströmsgenerator, där den avgivna spänningen kan varieras med magnetiseringsströmmen.

I järnkärnorna kan uppstå ett visst maximalt flöde, vars storlek bestäms av mättningsvärdet. Detta flöde kan i den sparsjälvmagnetiserade transduktorn uppdelas i en fast del, likströmsmagnetiseringen, och en variabel del, växelströmsmagnetiseringen.

Då likströmsmagnetiseringen är låg, är den variabla delen av flödet stor och därav följer, att den i växelströmslindningen inducerade motoelektriska kraften blir stor. Transduktorn absorberar således en stor del av den påtryckta spänningen, och den avgivna spänningen blir låg.

Då likströmsmagnetiseringen är hög, blir förhållandet omvänt. Den variabla delen av flödet blir då liten, och den inducerade motoelektriska kraften blir därför också liten. Transduktorn absorberar då endast en liten del av den påtryckta spänningen, och den avgivna spänningen blir hög.

Av det nämnda framgår att vid låg likströmsmagnetisering erhålles låg avgiven spänning, och vid hög likströmsmagnetisering erhålles hög avgiven spänning.

Då det som förut nämnts, endast erfordras en låg magnetiseringsström för att mätta kärnorna, följer därav, att den nämnda spänningsregleringen kan ske med mycket låg likström.

Sparsjälvmagnetiserade transduktorer förekomma dels i en transduktorregulator för likriktarbelysningen och dels i ett konstantspänningsdon för vissa restaurangvagnsspisar.

66. Likriktarbelysning

Se bifogade principschema Mbr 106538 och kopplingsschema Mbr 104615.

Likriktarbelysningen är en utveckling av omformarbelysningen. Den är ett led i strävan att eliminera den mekaniska rörelsen såsom mellanled i för övrigt rent elektriska förlopp. Den roterande omformaren har ersatts med en likriktare, och för regleringen användes huvudsakligen statiska regulatorer. Härigenom vinnes stora praktiska fördelar såsom förbättring av driftsäkerheten, förenkling av underhållet, förbättring av verkningsgraden m m.

Kopplingen av de i likriktarbelysningen ingående detaljerna och deras verkningsätt framgår i princip av bifogade schema Mbr 106538.

Transformatorn (2) är via strömställaren (17) och säkringen (15) ansluten till den genomgående tågvarmeledningen. I transformatorns primärlindnings återledning finnes en sparkopplad transduktor (3). I transformatorn (2) nedtransformeras varmeledningens spänning till lämpligt värde. Växelströmmen likriktas i huvudlikriktaren (4), som är ansluten till transformatorns sekundärlindning. Likströmmen glättas av reaktorn (5), och likriktaren skyddas av smältsäkringen (21) på 50 A.

I batterikretsen ingår en batterimätare (20) med en kontakt, på schemat märkt 15-11, som bryter, då batteriet är fulladdat.

Lamporna erhålla ström över transduktorregulatorn (11) och lampregulatorn (13) samt över kontakter på huvudströmställaren (22).

Då inga lampor äro inkopplade, och batteriet är fulladdat, så att kontakten 15-11 på batterimätaren är bruten, lämnar likriktaren praktiskt taget ingen ström, även om spänningen på tågvarmeledningen varierar inom vida gränser.

Tändas lamporna kommer batteriet att lämna ström till dessa. Denna ström passerar genom lindning b på transduktorregulatorn (11). Enligt föregående redogörelse för den sparsjälvmagnetiserade transduktorns verkningsätt kommer härvid transduktorns avgivna växelspanning, d v s spänningen över primärlindningen på transformator (6) att stiga. Lindningarna c äro transduktorregulatorns växelströmslindningar, och likriktarelementen (8) äro strömventilerna för självmagnetiseringen. Från transformatorn (6) och över likriktaren (7) erhåller härvid transduktorn (3) likströmsmagnetisering. Transduktorn (3) kommer då via transformatorn (2) att släppa fram en ström till likriktaren (4). Genom inställning av shunten (32), som är parallellkopplad till lindning b, ompassas strömmen genom lindning b i transduktorregulatorn (11), så, att transduktorn (3) kommer att avge en ström, som efter transformering och likriktning blir så nära som möjligt lika den ström, som lamporna förbruka. Skillnaden, d v s felregleringsströmmen, avledes genom batteriet, som därigenom kan erhålla någon liten ström, även då batteriet är fulladdat.

Inställning av shunten (32) skall således göras, då batteriet är fulladdat.

Den spänning, som likriktaren lämnar, bestäms av batteriet. Lampspänningen regleras av lampregulatorn på samma sätt som vid normal generatorbelysning.

Om batteriet urladdats och skall uppladdas igen, måste likströmsmagnetiseringen i transduktorregulatorn ökas ytterligare, för att transduktorn (3) även skall avge laddningsström. I transduktorregulatorn finnes därför en magnetiseringslindning d, som matas från den konstanta spänningen efter lampregulatorn. Strömmen genom denna lindning d bestämmer alltså laddningsströmmen, och den injusteras med motståndet (12) till önskat värde.

Inställning av motståndet (12) skall göras, då batteriet är helt urladdat. Den från likriktaren avgivna totala strömmen till lampor och batteri får då uppgå till högst 50 A.

Laddningsströmmen bör vara injusterad så, att batteriet normalt är fulladdat, d v s batterimätaren bör normalt stå på "Full". Urladdning kan givetvis förekomma, men uppladdning bör ske relativt snabbt, då likriktaraggregatet åter träder i funktion.

För att kunna tillåta en snabb uppladdning utan att behöva riskera överladdning bryter en kontakt på batterimätaren (20) strömkretsen för den sistnämnda magnetiseringslindningen d, då batteriet är fulladdat, varefter laddningen upphör.

Spänningen på tågvärmeledningen varierar inom mycket vida gränser. För att underlätta transduktorns (3) reglering vid hög spänning finnes ytterligare en magnetiseringslindning a på transduktorregulatorn (11). Lindning a matas från spänningen över lampregulatorns kolstapel. Ökar spänningen över batteriet, stiger spänningen över lampregulatorns kolstapel, eftersom spänningen efter denna är konstant. Därvid erhålles en ökning av strömmen genom lindning a. Denna ström verkar i avmagnetiserande riktning, varför transduktorregulatorns avgivna spänning kommer att minska, och därmed kommer även strömmen genom transduktorn (3) att minska.

Likriktaren (4) är så kraftigt dimensionerad i spänningshänseende, att den tål den spärrspänning, som erhålles, om avbrott skulle uppstå i batterikretsen.

Kylytan hos likriktaraggregatet, se bifogade bildblad, är dimensionerad med tanke på att aggregatet normalt skall vara i rörelse vid belastning. Det är således endast vid längre uppehåll, över 1 à 2 timmar, och under varma sommar dagar, som likriktarelementen skulle kunna bli skadade på grund av för hög temperatur. Två termokontakter för temperaturbegränsning äro därför inmonterade i oljelådan. Termokontakterna bestå av kraftiga bimetallkontakter i helt slutna glasrör. Dessa äro i sin tur placerade i bakelittrör och skyddade mot stötar med gummipackningar. Inställningen har valts så, att en av kontakterna bryter strömkretsen för transduktorregulatorns magnetiseringslindning d, laddningslindningen, då oljetemperaturen stigit till 55°C. Belastningen kan då icke bli högre än lampströmmen, ca 30 A. Skulle oljetemperaturen trots detta stiga till 65°C, kommer den återstående kontakten att kortsluta transduktorregulatorns självmagnetiseringsventil (8), varvid likriktarens belastning kommer att minska ytterligare.

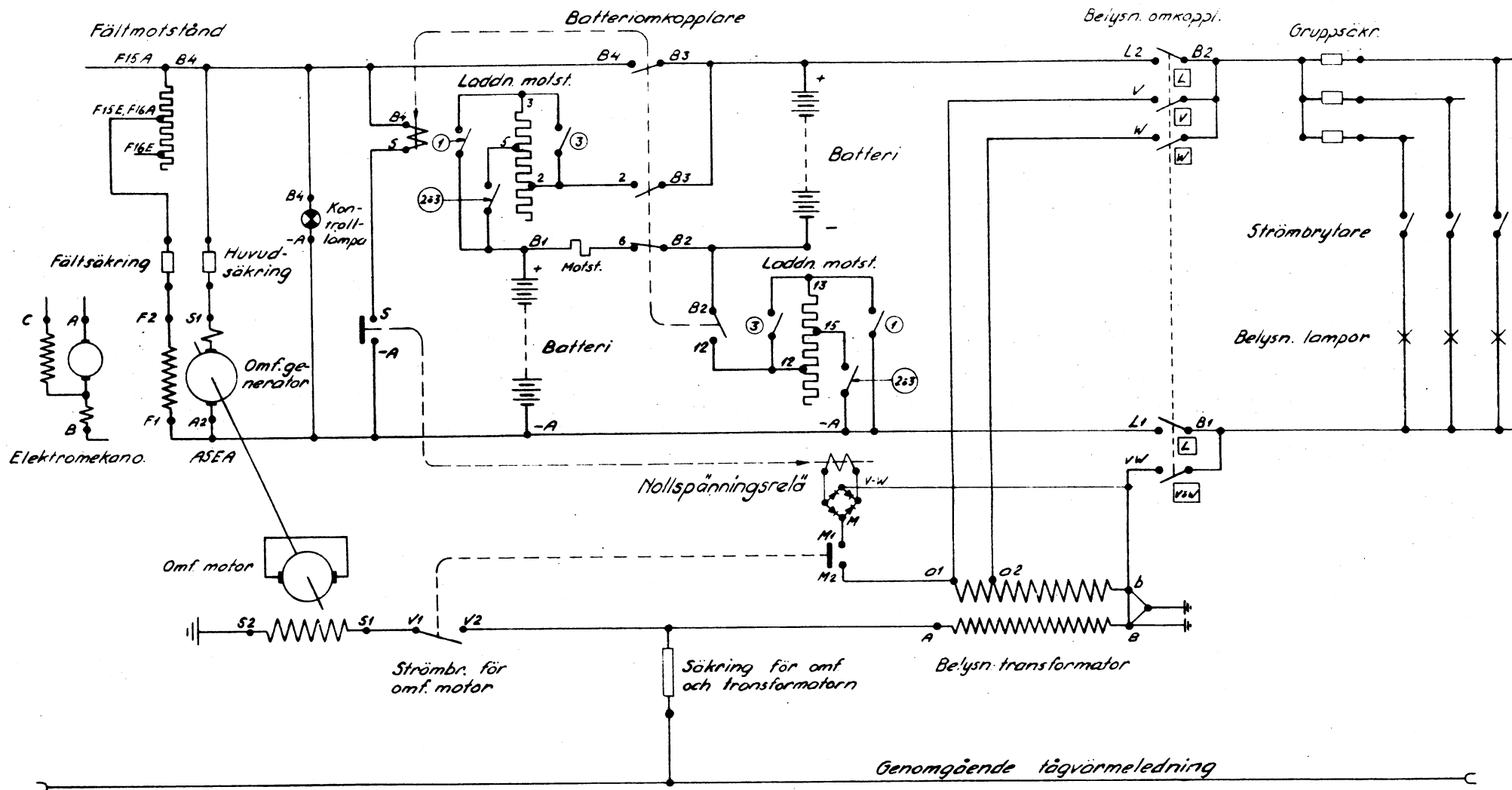
En kontrollampa (19) lyser, då växelspänning finnes och säkringen (21) är hel. Om säkringen smälter träder relät (31) i funktion och bryter kontrollampans strömkrets.

På ett av bifogade bildblad visas likriktaraggregatet dels hopsatt och dels upplyft ur oljelådan. Som framgår av bilden stå transformator- och transduktorkärnorna i ett kraftigt vinkeljärnsstativ, och under detta hänga likriktarstaplarna. Aggregatet fordrar ingen särskild skötsel, man bör endast regelbundet kontrollera, att inga yttre skador uppstått speciellt på kylrören, samt att oljeståndet i lådan är tillräckligt. Detta kontrolleras med den mätsticka som är fastsatt i pluggen i oljepåfyllningshålet. Då oljtemperaturen är ca 20°C skall oljan nå upp till strecket på mätstickan. Lägsta tillåtna oljenivå är för 50A aggregatet 25 mm under strecket och för 90A aggregatet 30 mm. Vid behov påfyller transformatorolja.

På ett annat av bifogade bildblad visas transduktorregulatorn med och utan skyddskåpa. På framsidan av regulatorn synes den förut nämnda shunten (32) och justermotståndet (12) för laddningsströmmen. Regulatorn fordrar ingen särskild skötsel.

På bifogade schema Mbr 104615 visas de olika detaljernas placering och hopkoppling. Schemat gäller för de mindre aggregaten, vilka äro utförda för 50 A kontinuerligt avgiven ström.

På vagnarna finnas två olika storlekar av likriktaraggregaten, ett på 50 A och ett på 90 A. Dessa äro i huvudsak lika med undantag för storleken.



Laddningsomkopplaren visad i läget 0

- ① Kontakter på laddn.omkoppl. slutna i läget 1
- ② Kontakter på laddn.omkoppl. slutna i lägena 2 & 3
- ③ Kontakter på laddn.omkoppl. slutna i läget 3

Belysningsomkopplaren visad i läget 0

- L Kontakter på belysn.omkoppl. slutna i läget L
- V Kontakt på belysn.omkoppl. slutna i läget V
- W Kontakt på belysn.omkoppl. slutna i läget W
- V & W Kontakt på belysn.omkoppl. slutna i lägena V & W

KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN
MASKINTEKNISKA BYRÅN
Stockholm den 23-5-1940

Principschema för
omformarebelysning

MBR 106017

Lampgrupperna kopplas enl följande
vagnstyp gällande belysn. schema.

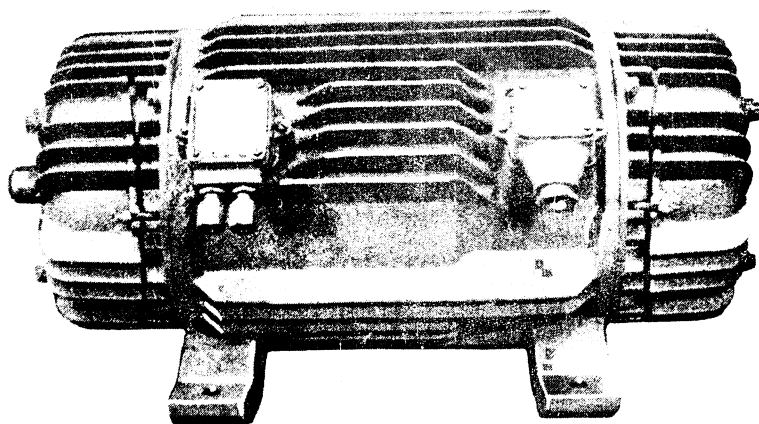
Nr	Benämning	V-nr	Mat-nr	Ritn nr	Anm.
1	Apparattavla	180h 180k	19 16 33 19 16 34		ASA
2	Nollsp. relä	1201	19 16 32		Anm. enl. 1.1.15 en. appar. klar 1920
3	Kontrollampa		62 14 81		
4	Grupp-säkr. tavla	115a	19 17 72		Säker. appar. enl. 1.1.15 en. appar. klar 1920
5	Belysn. omkoppl.	112a	57 94 91		
6	Gen. säkr. tavla		19 17 74		Säker. tav. 03. 38. 50 A + 1 st. 02. 15 A
7	Belysningstranf.	130a	19 18 22		
8	Koppl. box	113	19 18 51		
9	Omformare	117d 117e	19 18 11 19 18 12		Elektromek. ASA
10	Omf. strömbr.	180.1	19 16 44		
11	Batteri		59 72 31		2 Motor - 2 6 celler - 2 12 celler à 6 celler
12	Ytterladda		19 15 31		Tillr. på best. av Inst. Örebro
13	Säkerh. appar.	11a.1	19 73 72		Säkring: 15 A
14	Kabel	104a	56 23 11		4x125 + 2x25 ROVT
15	Kabel	13a	56 30 09		10 ² armerad
16	Kabel	13b	56 30 11		16 ² armerad
17	Kabel	104	56 18 47		16 ² MVIA
18	Kabel	105	56 18 44		4 ² MVIA
19	Kabel	106a	56 23 41		25 ² MVI spec
20	Kabel	14a	54 07 61		10 ² isolerad
21	Kabel	14b	56 18 46		10 ² MVIA

Kopplingschema för
omformarebelysning

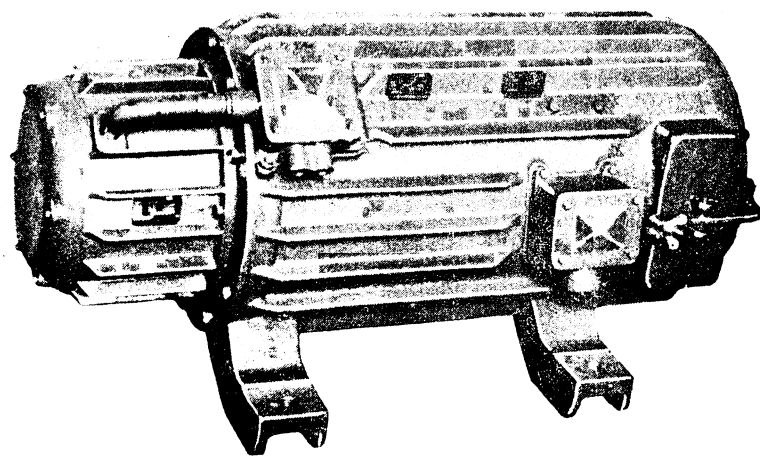
KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN
MASKINTEKNISKA BYRÅN
Stockholm den 10-2-1941 GL

Mbr 104014

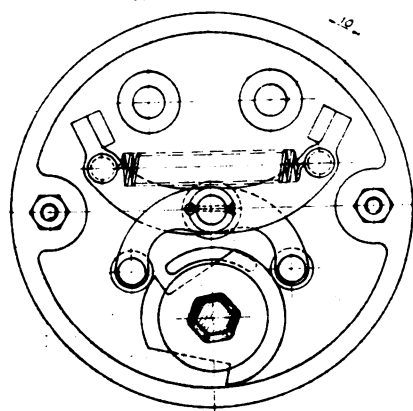
B	Pos. 2 ändrad	15/11/41
7	Pos. 14 och 19 ändr	15/11/41
14	Ändring	15/11/41



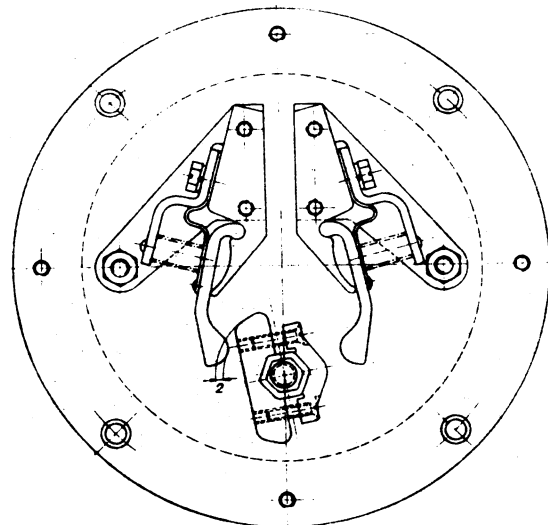
Omformare av Aseas fabrikat



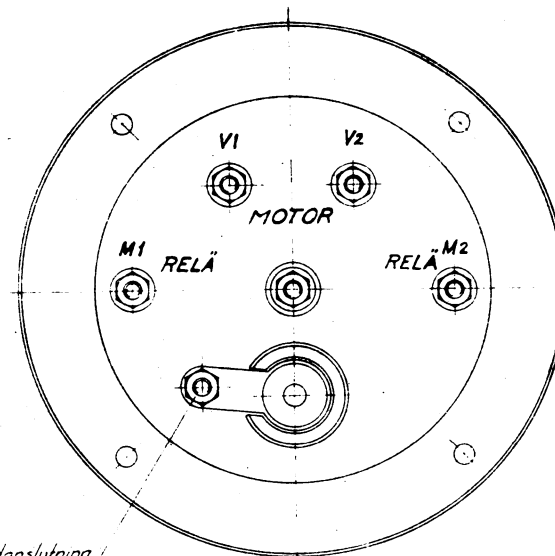
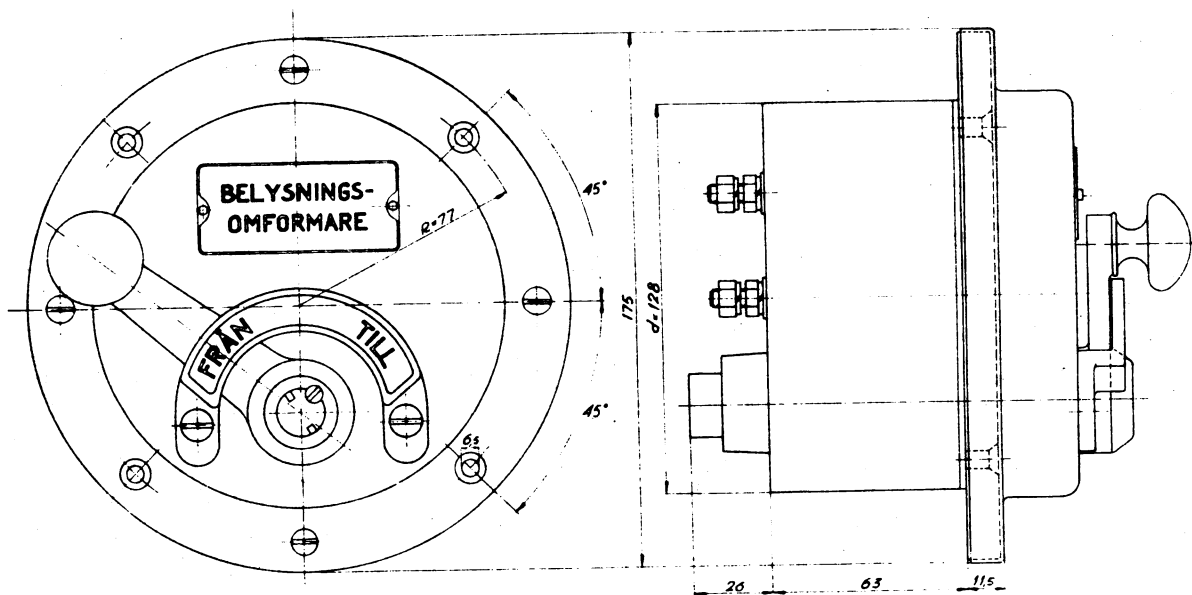
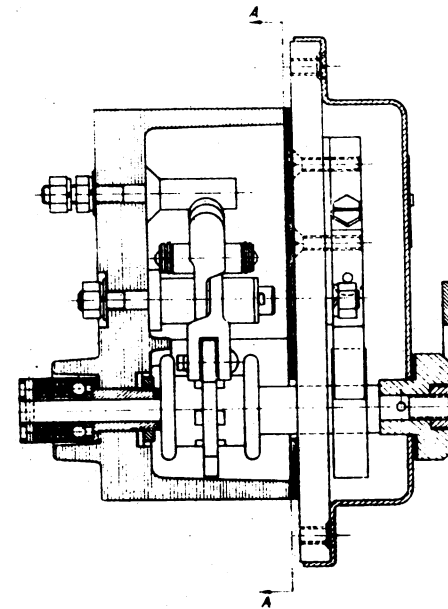
Omformare av Elektromekanos fabrikat



Sektion A-A

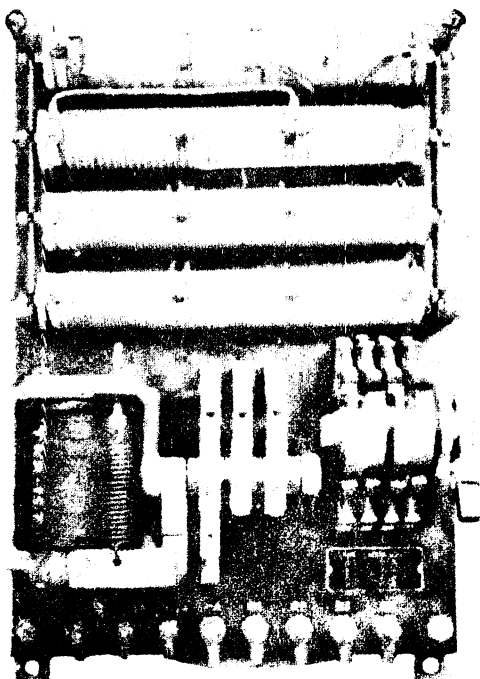


Locket avtaget

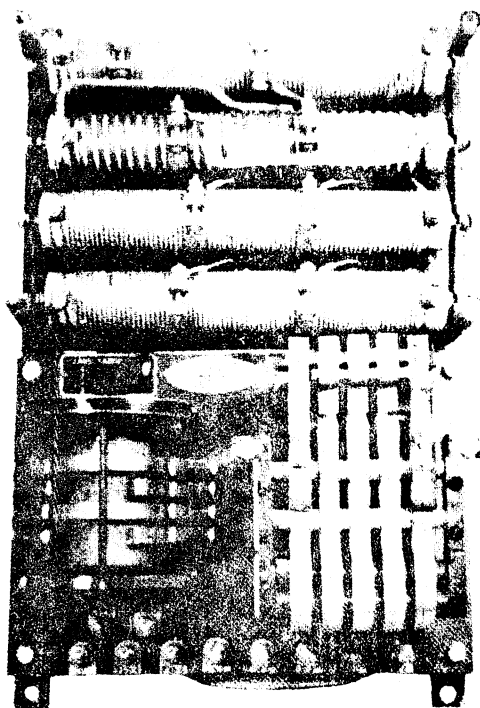


Jordanslutning

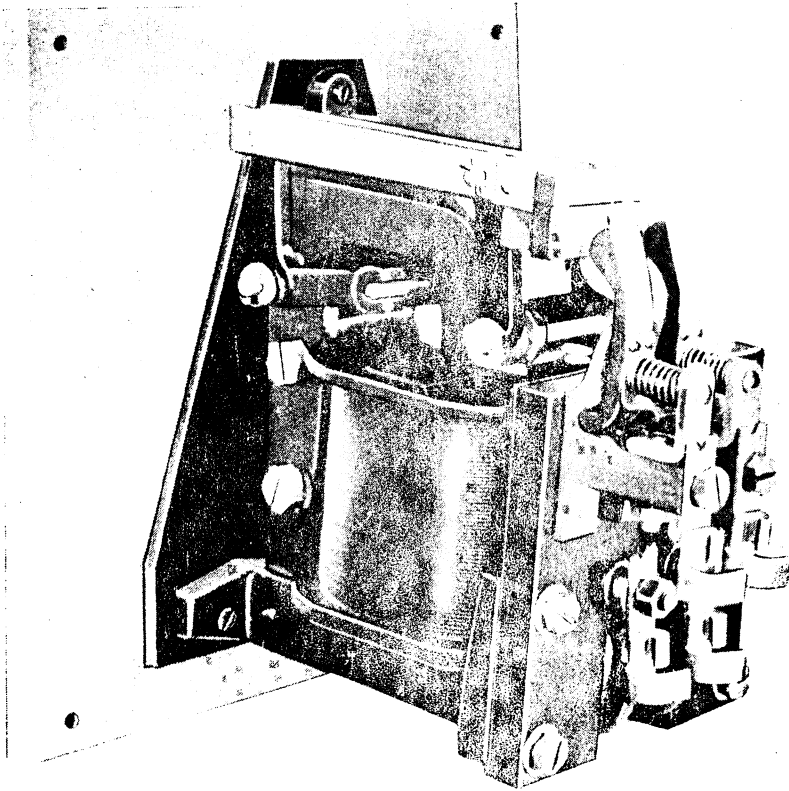
KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN MASKINTEKNISKA BYRÅN Stockholm den 7/6 1940		A. Möller "Motor" o. "Relä" inf. på kontaktbrytare 10-12-13 Ändring SKALA 1:1 RIT oca	
OMFORMARESTRÖMBRYTARE		MBR 102014	



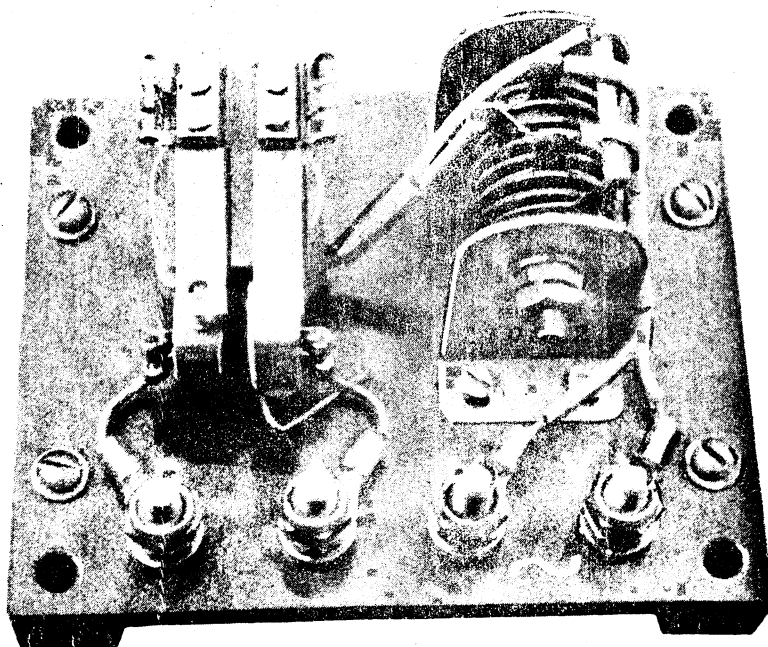
Apparattavla av Aseas fabrikat



Apparattavla av Elektro-Apparats
fabrikat



Nollspänningsrelä av Aseas fabrikat



Nollspänningsrelä av Standard Radios fabrikat

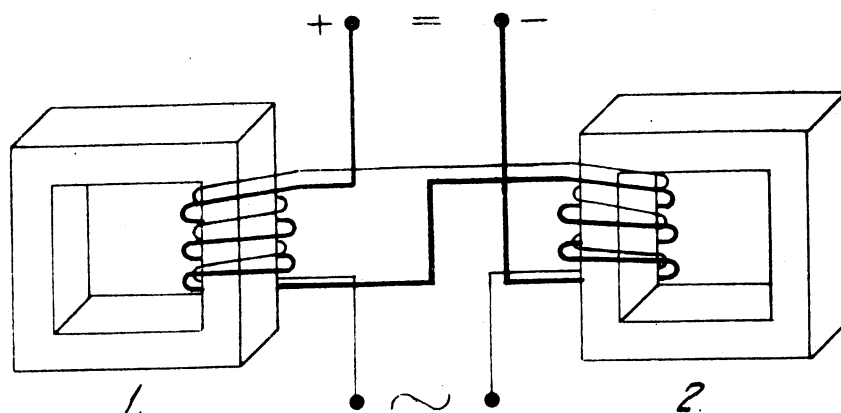


Fig 1.

Transduktor bestående av två järnkärnor
vardera med två lindningar

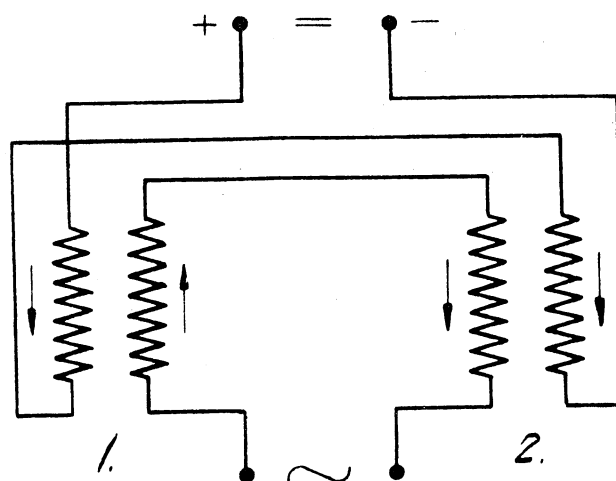


Fig 2.

Transduktor med seriekopplade
växelströmslindningar

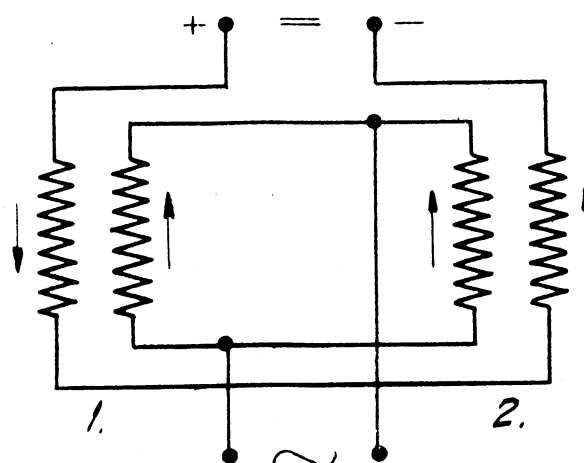


Fig 3.

Transduktor med parallell-
kopplade växelströmslindningar

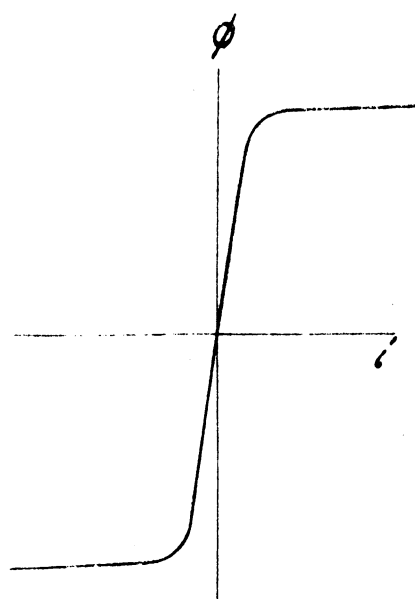


Fig. 1
Magnetiseringskurva
för transduktor

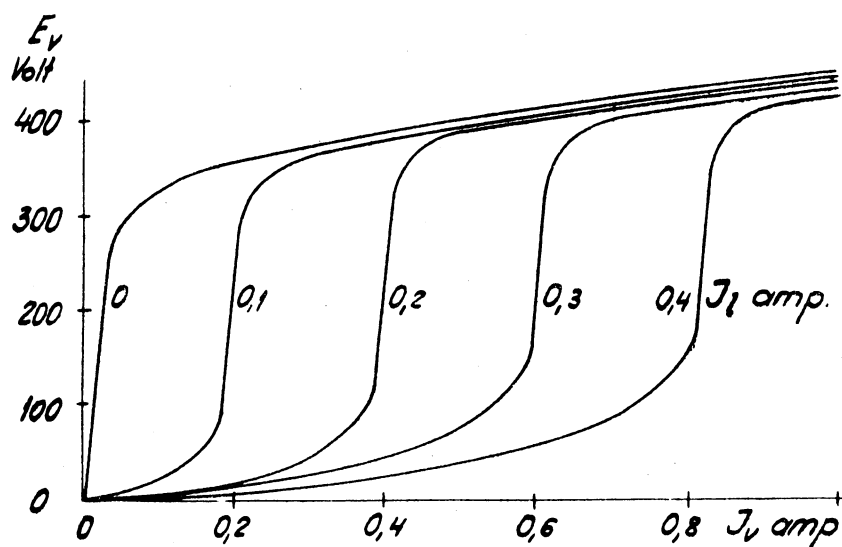


Fig. 2
Karaktärstikor för en liten transduktor

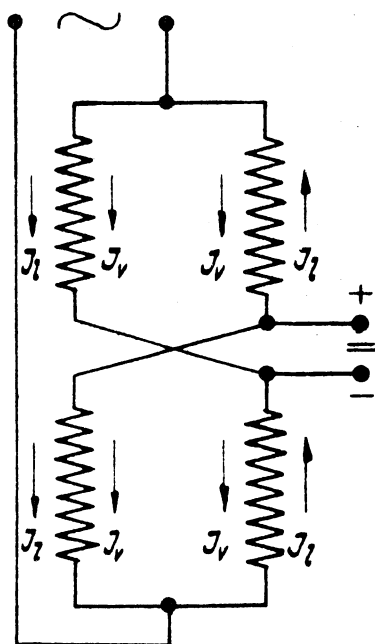


Fig. 3
Sparkkopplad transduktor

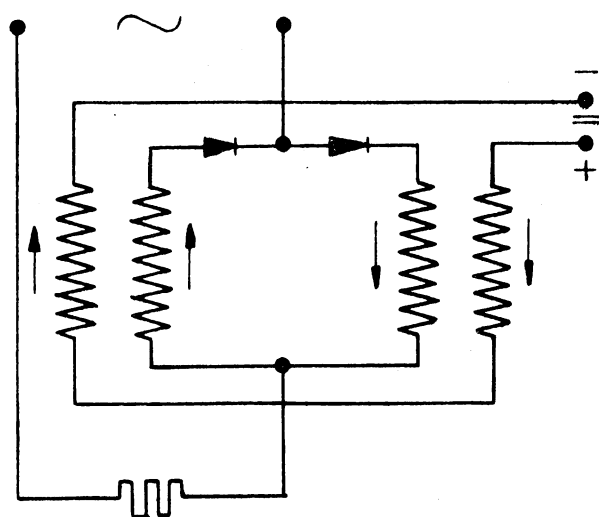
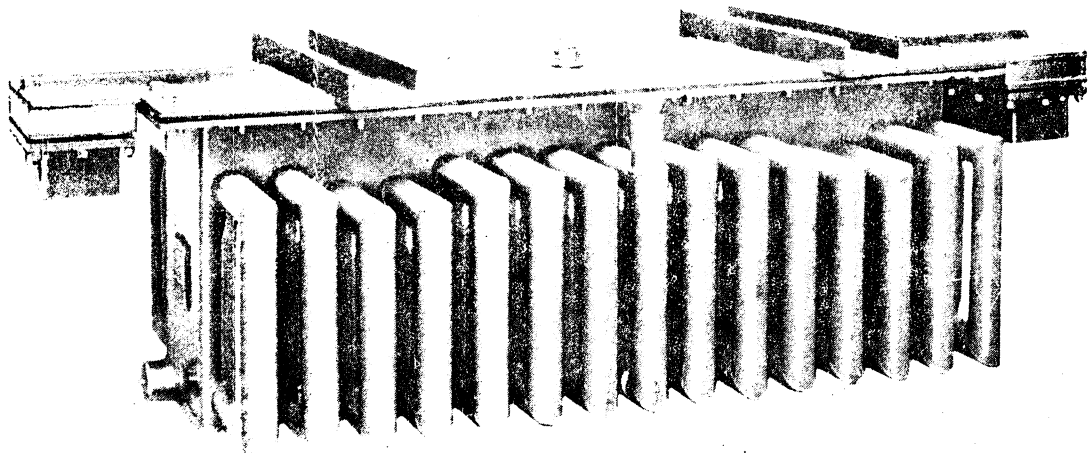
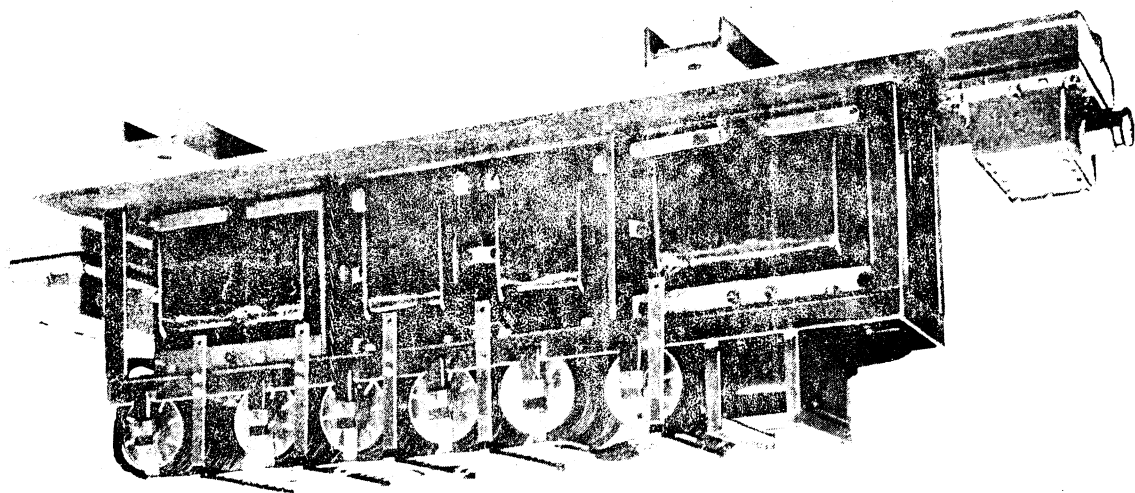


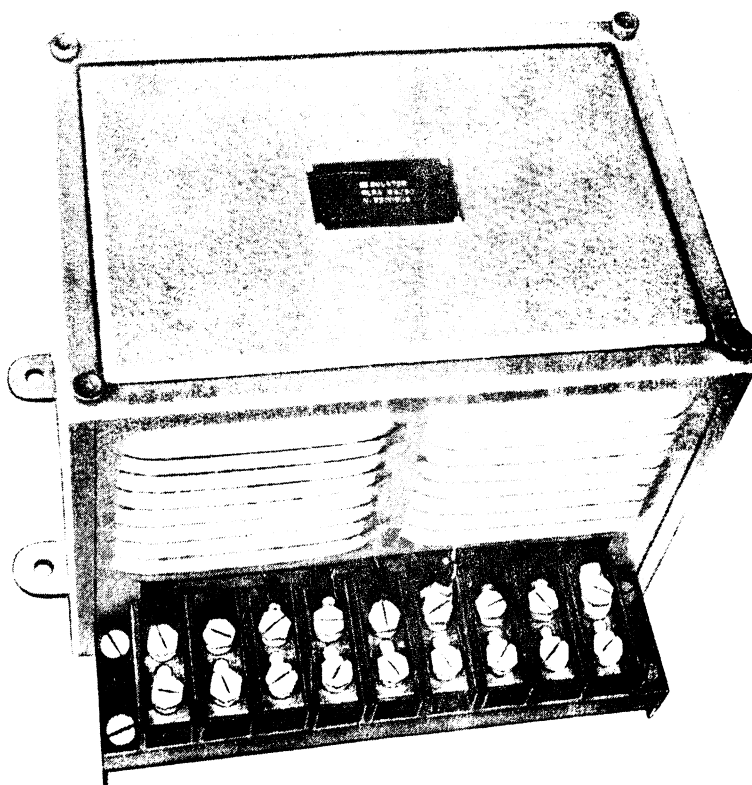
Fig. 4
Sparsjälvmagnetiserad transduktor



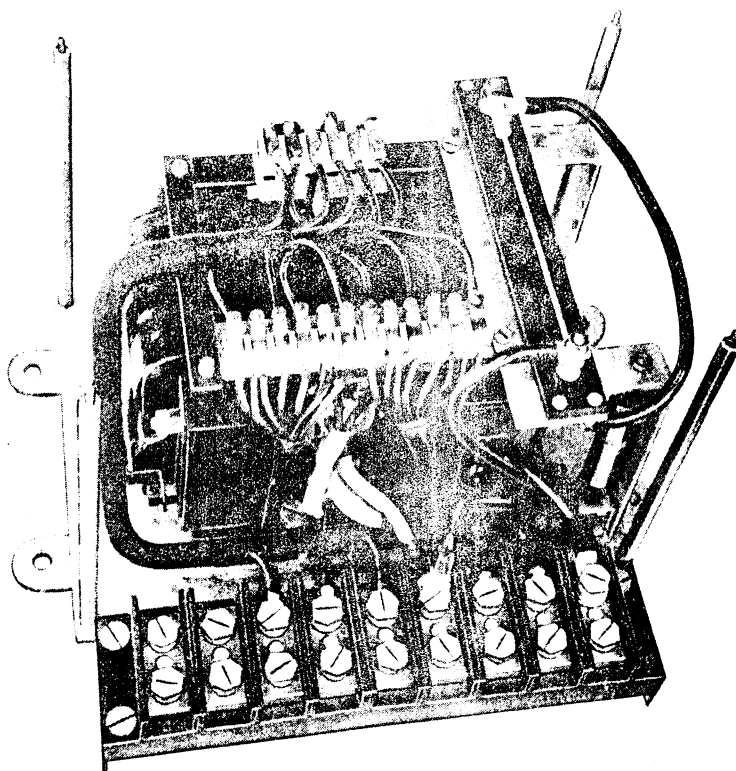
Likriktaraggregat



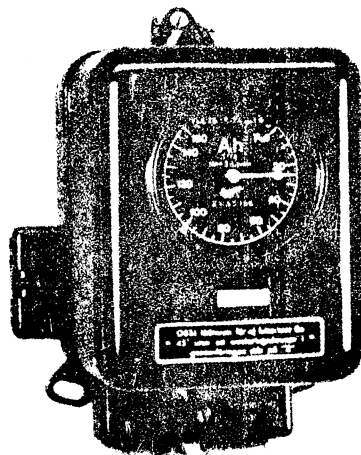
Likriktaraggregat upplyft ur oljelådan



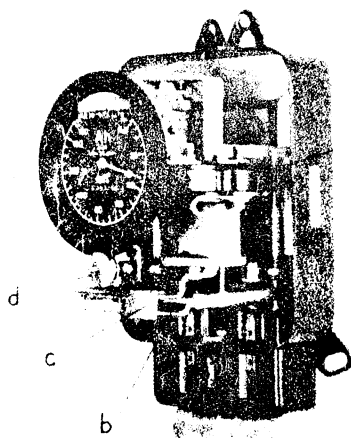
Transduktorregulator med kåpa



Transduktorregulator med kåpan borttagen

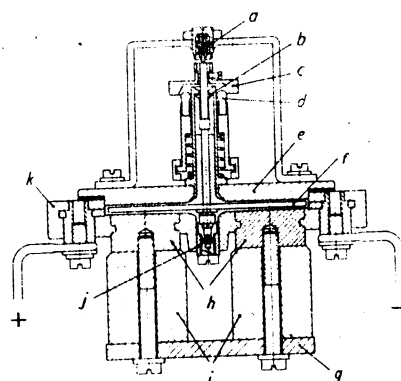


Batterimätare, typ VLE 75
Tillverkas av LM Ericssons Mätinstrument AB



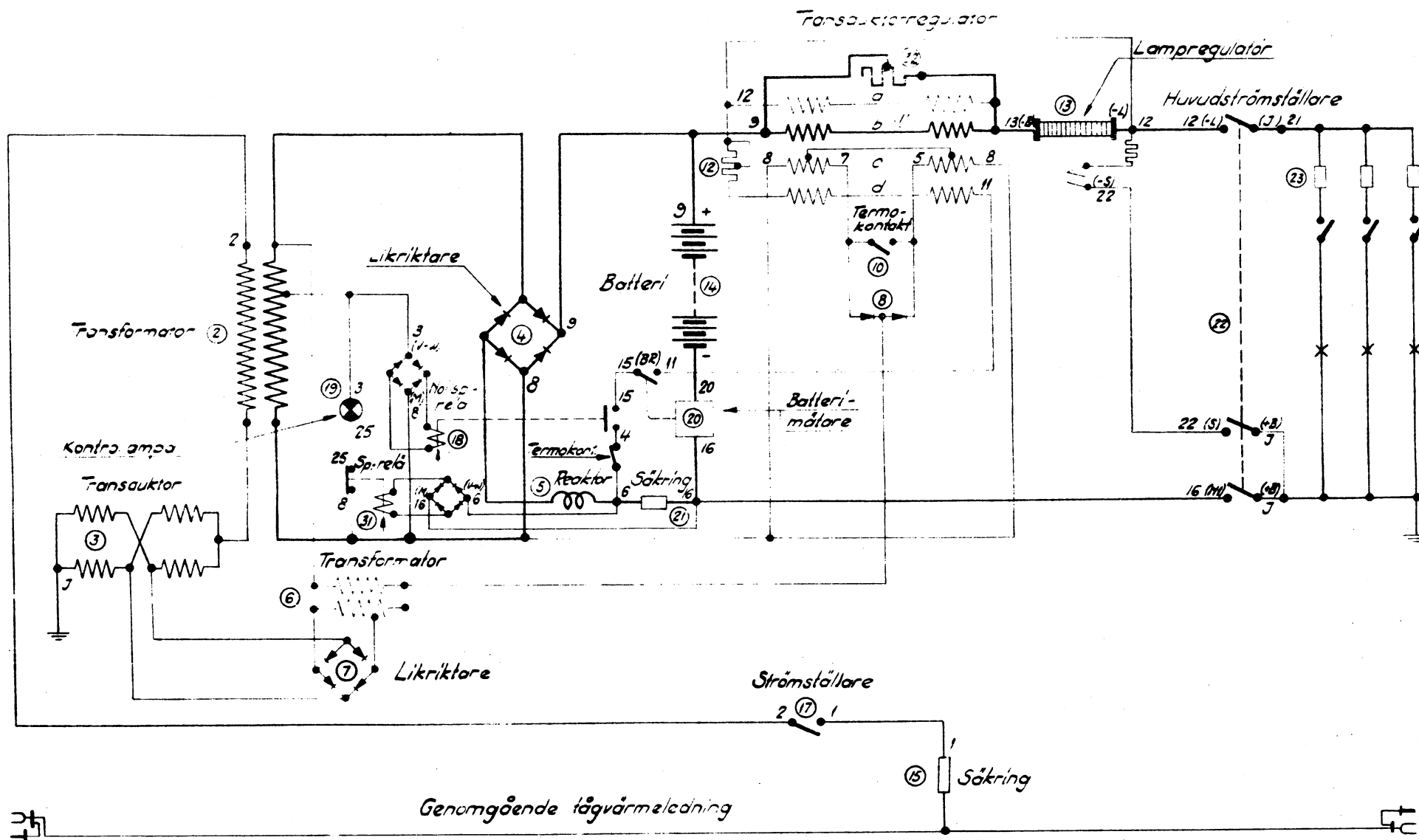
Batterimätaren
med huven avtagen

- a kvicksilvermotor
- b shunt
- c klämma för justering av mätaren
- d anordning för inställning av visaren och visarspetsen

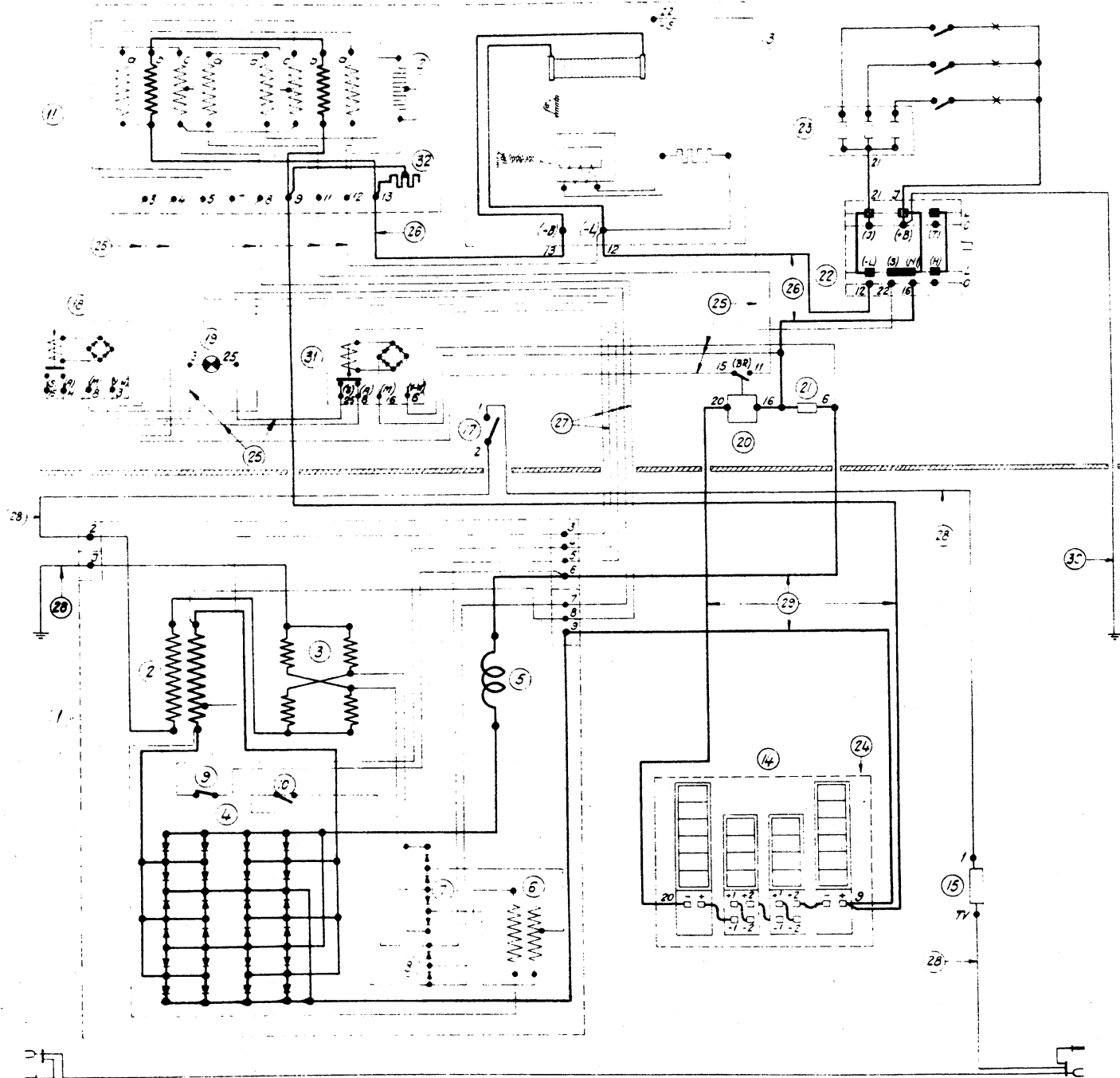


Genomskärning
av kvicksilvermotorn

- a överlager
- b skyddsring
- c motvikt
- d tätningssring
- e rotorhusets överdel
- f rotor i kvicksilverbad
- g ok
- h polskor
- i Alni-magneter
- j underlager
- k rotorhusets underdel



Pos. 31 och 32 införda Ändringar	26.1.51 Införd	Principschema för likriktarbelysning	106 538 5/12
-------------------------------------	-------------------	---	-----------------



Nr	Benämning	Förråd	Ritad	Antal
1	50 amp aggregat	9 7 52		
2	Transformator			
3	Transduktor			
4	Likriktare			
5	Reaktor			
6	Transformator			
7	Likriktare			
8	Likriktare			
9	Termokontakt			
10	Termokontakt			
11	Transduktorregulator	19 17 62		
12	Justermotstånd			
13	Lampregulator	19 16 12		ASEA
14	Batteri	59 72 31		2 kda 6 celler 2 kda 4 kda
15	Smält säkring	19 73 72		15 A
16				
17	Strömställare	9 6 44		
18	Nollspänningsrele	9 6 32		
19	Kontrollampa	62 14 81		
20	Batterimätare	56 7 56		
21	Smält säkring			SDA
22	Huvudströmställare	57 94 94		
23	Gruppströmställare	9 7 72		
24	Ytterlösa			
25	Kabel	56 18 44		4 ² M/A
26	Kabel	56 8 47		16 ³ M/A
27	Kabel	56 23 11		4x12 ³ 2x2 ³ RDVT
28	Kabel	56 30 09		10 ³ armerad
29	Kabel	56 30 11		16 ³ armerad
30	Kabel	54 07 61		10 ³ isolerad
31	Spänningsrele	19 16 40		
32	Shunt			

a Pos. 31 och 32 införda		86 5 72
Nr	Ändringar	Införa
KUNGL. MARINENS STYRELSEN MARINEN, SÖDERÅS SÖDERÅS ÖRN - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32		Skala
Kopplingsschema för likriktarbesättning 50 amp aggregat		104 615
Kompletterat Re. 1/15		