

Kurs
för
vagnelektriker

Brev 13

135. Automatisk temperaturreglering i sovvagnar

I sovvagnar litt Ao5b nr 4554-4563, ACo6 nr 4564-4583, ACo6 nr 4590-4609 och i Col4 nr 4010 och 4012 regleras temperaturen automatiskt i kupéerna. Varje kupé utgör i elektriskt avseende en enhet och temperaturen i de olika kupéerna kan därför inställas på önskat värde oberoende av temperaturen i övriga kupéer.

Den elektriska utrustningen i varje kupé för uppvärmning och temperaturreglering framgår av bifogade principschema Mbre S-11746. I varje kupé finnas två kaminer, en kamin typ B2, 1000 V, 1000 W under soffan och en kamin typ B3, 1000 V, 500 W under fönstret. Dessa kaminer äro kopplade parallellt och anslutna till en värmeströmbrytare, som är monterad på golvet under soffan vid korridorväggen. Strömbrytaren manövreras igenom korridorväggen med en fyrkantnyckel, vilken trädes på en arm, som går genom korridorväggen nere vid golvet. Strömbrytaren har 3 lägen, vilka på skylten vid manöverarmen äro betecknade "Värme från", "Automatreglering (Normalläge)" och "Värme till, Handreglering". I läge "Värme från" äro båda kaminerna urkopplade. I läge "Automatreglering" få kaminerna ström från den genomgående tågvärmeledningen genom en huvudsäkring, en kupésäkring och över en kontaktor. I detta läge skall strömbrytaren normalt vara inställd. I läge "Värme till, Handreglering" få kaminerna ström direkt från den genomgående tågvärmeledningen genom en annan säkring än vid automatisk reglering. Vid fel på automatiken in- och urkopplas kaminerna för reglering av temperaturen genom att ställa strömbrytaren i lägena "Värme till" resp "Värme från" för hand.

Den förut nämnda kontaktorn, som in- och urkopplar kaminerna vid automatisk temperaturreglering, styres av en termostad och en temperaturregulator monterade på väggen vid spegeln i kupén.

Termostaten, vars utseende och konstruktion framgår av bifogade bildblad, består av en kontakttermometer innesluten i en metallhylsa. Termometerkanalen, som innehåller kvicksilver, är utvidgad på två ställen, nedtill och på mitten. Kring utvidgningen på mitten ligger en värmespiral, som utåt är skyddad med värmeisolerande material. I övre änden på termometerkanalen äro två kontaktstift insmälta, och kvicksilverpelaren bryter och sluter förbindelsen mellan dessa kontaktstift allt efter temperaturväxlingarna. Kviksilverpelarens höjd är beroende dels på temperaturen hos den luft, som omger den nedre kvicksilverkulan, och dels på uppvärmningen genom värmespiralen. Värmespiralen och kontaktstiften i termometerkanalen äro anslutna till 4 kontaktstift i en stiftsockel fastklämd vid kontakttermometern. De inkommande ledningarna äro anslutna till hylskontakter i en fästplatta för termostaten.

Temperaturregulatorn, se bifogade bildblad, är en liten låda, som innehåller en reostat, två fasta motstånd och ett relä. Med reostaten inställes önskad kupétemperatur. I läge "Låg" erhålles ca 16°C, i läge "Medel" (på några regulatorer "Normal") ca 19°C och i läge "Hög" ca 22°C. Relät tjänstgör som mellanrelä för manövrering av den förut nämnda kontaktorn. Kontakterna i termostaten äro nämligen för klens för att kunna sluta och bryta kontaktorns manöverström direkt. Med ett par kontakter på relät omställles även förkopplingsmotståndet för värmespiralen i termostaten.

Temperaturregleringen tillgår på följande sätt, varvid förutsättes att värmeströmbrytaren står i läge "Automatreglering" och att temperaturen i kupén är så låg, att uppvärmning erfordras. Genom plusledningen 52, se schema Mbrev S-11746, går manöverström över kontakten a1 på relä a och vidare genom ledning 60 till kontaktorn med återledning genom minusledningen 53. Kontaktorn går till och sluter strömkretsen genom kaminerna, som börja alstra värme. Från temperaturregulatorns anslutningskontakt 5, vilken är förbunden med pluskontakten 2, går manöverström dels genom reostaten R1 och det fasta motståndet R2 och dels över kontakten a2 på relä a och det fasta motståndet R3 till värmespiralen på termostaten genom ledning 59, återledning genom ledning 53. Kvicksilverpelaren i termostaten påverkas, då både av lufttemperaturen i kupén och av värmespiralen.

Om temperaturregulatorn är inställd på 18°C, och lufttemperaturen i kupén är relativt låg, då uppvärmningen börjar, enl fig 1 på bifogade kurvblad Mbrev S-11757, kommer kontaktorn att vara kontinuerligt tillslagen under själva uppvärmningsperioden. Lufttemperaturen stiger därför relativt snabbt upp till det inställda värdet. Kvicksilverpelaren har då, genom inverkan av lufttemperaturen och värmespiralen stigit så högt, att det uppstår kontakt mellan de båda kontaktstiften 57 och 58. Detta har till följd, att relä a går till och bryter manöverströmmen till kontaktorn, som i sin tur bryter strömmen till kaminerna, se schema Mbrev S-11746. Kontakten a2 på relä a bryter samtidigt strömkretsen genom motståndet R3, varvid uppvärmningen av kvicksilverpelaren genom värmespiralen avtar. Kvicksilverpelaren kommer härigenom att sjunka, och då det blir avbrott mellan kontaktstiften 57 och 58 faller relä a, och kontaktorn går till på nytt, varefter kopplingsförloppet upprepas.

Vid uppvärmning enl fig 1 kurvblad Mbrev S-11757 äger intermittent koppling rum några gånger, då det inställda temperaturvärdet uppnåtts. Under uppvärmningsperioden har emellertid kaminerna tillförts mera effekt och blivit varmare än vad som erfordras för att hålla kupétemperaturen vid 18°C. Temperaturen stiger därför ca 1°C över det inställda värdet, varvid det kommer att uppstå kontinuerlig kontakt mellan stiften 57 och 58 i termostaten. Detta har till följd, att kontaktorn kommer att vara fränslagen och kaminerna urkopplade, så länge temperaturen överstiger det inställda värdet.

Då kaminerna svalnat, och kupétemperaturen sjunkit till det inställda värdet börjar på nytt den intermittenta inkopplingen av kaminerna. Genom värmespiralens inverkan avpassas in- och urkopplingsperiodernas längd automatiskt efter det rådande värmebehovet. Om det är stor skillnad mellan utetemperatur och innetemperatur, bliva inkopplingsperioderna långa och fränkopplingsperioderna korta och medeleffekten hos kaminerna blir relativt hög. Om det är liten skillnad mellan utetemperatur och innetemperatur, bliva inkopplingsperioderna korta och urkopplingsperioderna långa, varför medeleffekten hos kaminerna blir låg. Efter uppvärmnings- och insväng-

ningsförloppet hålles på detta sätt lufttemperaturen i kupéerna praktiskt taget konstant.

Som förut nämnts är det den totala uppvärmningen från luften och värmespiralen tillsammans som bestämmer kvicksilverpelarens höjd och därmed temperaturnivån. Minskas kvicksilverpelarens uppvärmning genom värmespiralen, måste lufttemperaturen stiga högre, innan intermitteranta kopplingen börjar. Ökas uppvärmningen genom värmespiralen, börjar den intermitteranta kopplingen vid lägre lufttemperatur. Genom att med reostaten R1 ändra strömmen genom värmespiralen och därmed uppvärmningen av kvicksilverpelaren kan man alltså variera kupétemperaturen. Fig 2, kurvblad Mbre S-11757, visar regleringsförloppet vid ändring av kupétemperaturen från 16 till 18°C med reostaten på temperaturregulatorn.

Vid kontroll av anläggningen brukar man normalt kunna höra, att reläerna och kontakterna gå till och från. Man skall givetvis även känna efter, att kaminerna äro varma. Om temperaturen är så låg, att kontaktorn ständigt är tillslagen, kan man kontrollera automatiken genom att andas lätt mot den nedre kvicksilverkulan i termostaten. Är temperaturen så hög, att kontaktorn ständigt är fränslagen, kan man kontrollera automatiken genom att lossa termostaten och dra ur den och sätta in den i stiftsockeln och samtidigt lyssna på relät och kontaktorn.

Kontaktorns utseende och konstruktion framgår av bifogade bildblad. Kontakten är utförd för 6 A, 1000 V och manöverspolen för 3,6 W vid 24 V. Tillslagsspänningen är 18 V och högsta tillåtna spänning är 30 V. Kontaktorn går ständigt till och från och utsättes därigenom för stora påkänningar och slitage. Kontakterna skola därför ses till regelbundet. Alla rörliga delar, den böjliga ledaren och kontakterna skola speciellt övervakas.

Kontaktorstativet är även utformat som hållare för kupésäkringen, och på kontaktorn finnes en skylt, som anger till vilken kupé kontaktorn och säkringen hör.

Alla kontakterna äro monterade i en gemensam kontaktorlåda, se bifogade bildblad. Kontakterna äro festsatta med tre skruvar, en fram till under hålet för säkringen och två upptill över magneten. För huvudströmmen finnes en knivkontakt på baksidan av kontaktorn. I de först utförda anläggningarna användes kontakter av tyskt fabrikat. I vagnarna litt ACo6 nr 4590-4609 blir det kontakter tillverkade av Asea. Kontakterna av tyskt och svenskt fabrikat äro något olika utförda, men de äro fullt utbytbara sinsemellan.

Kupésäkringarna, 2 A, 1000 V, äro rörsäkringar av ny typ med hölje av porslin och med båda kontaktblecken i samma ände. Vid änden av det ena kontaktblecket finnes en liten indikeringsbricka, på vilken man kan se, om säkringen är hel, eller om den har smält.

Av bifogade scheman Mbr 105213 och Mbr 34697 framgår hur den kompletta värmeanläggningen i de nämnda vagnarna är utförd. Nollledningarna från kaminerna i kupéerna äro dragna till en nollplint i kontaktorlådan. Övriga nollledningar från kaminer, vattenvärmare, värmebatterier och belysningstransformatorer äro dragna till en gemensam nollplint i en låda ungefär mitt under vagnen. Vid isolationsprovning (testning) skall man lossa de med jordtecken försedda ledningarna en vid nollplinten i kontaktorlådan och en vid den separata nollplinten. Man bör dessutom med hjälp av säkringarna och värmeströmbrytarna dela upp anläggningen i två eller tre grupper, emedan läckströmmen annars blir för stor.

136. Konstantspänningsdon med likriktare

I de i föregående kapitel beskrivna värmeanläggningarna med automatisk temperaturreglering fordras likström som manöverström för kontaktorer, reläer och termostater. Det är mindre lämpligt att ta ström från belysningsbatteriet. Manöverströmmen är visserligen icke stor, men då vagnarna vintertid kunna stå avställda flera dygn med värme på, skulle batteriet bliva helt urladdat. Manöverström tages därför från tågvarmeledningen genom en transformator och ett konstantspänningsdon med likriktare. Donet är utfört så, att när växelspänningen varierar mellan 18 och 36 V, hålles den avgivna likspänningen inom gränserna 23-25 V, även om belastningen samtidigt varierar från 0,2 till 3 A.

Konstantspänningsdonet med likriktaren visas på bifogade bildblad och kopplingen framgår av fig 1 på bifogade schema och kurvblad Mbro S-11756.

Självva konstantspänningsdonet består av en huvudtransformator T 2, en serietransformator T 1 och en kondensator C 1.

Huvudtransformatorn T 2 är en mättad transformator med 3 lindningar:

- e, är primärlindning
- f, är sekundärlindning
- g, är en lindning, som ger en tillsatsspänning

Genom att transformatorn är mättad, får den en sekundärspänning, som varierar endast obetydligt vid ändringar i primärspänningen.

Serietransformatorn T 1 har kärna med luftgap och två skilda lindningar, primärlindningen a och sekundärlindningen b. Transformatorn är omättad. Den sekundärt inducerade spänningen kommer därför att vara direkt proportionell mot strömmen genom primärlindningen.

Lindningarna a på T 1 och e på T 2 äro seriekopplade, och över dessa ligger den inkommande växelspänningen Uv. Lindningarna b på T 1 och g på T 2 äro anslutna till likriktaren V 1. Lindningarna b och g ge tillsammans en spänning, som efter likriktning blir 23-25 V.

Fig 2 på kurvblad Mbro S-11756 åskådliggör konstantspänningsdonets verknings sätt. Kurvan visar dels strömmen genom kondensatorn C 1 dels strömmen genom lindning e på T 2 vid varierande spänning på denna lindning. Strömmen i genom lindningarna a på T 1 och e på T 2 utgör skillnaden mellan en ström med positiv fasförskjutning orsakad av induktansen i transformatorerna T 1 och T 2 och en ström med negativ fasförskjutning orsakad av kapacitansen i kondensatorn C 1.

Vid låg spänning, Uv1, blir skillnadsströmmen i1 relativt stor, och denna ström alstrar då en relativt hög spänning i lindning b på T 1. Vid låg primärspänning är emellertid tillsatsspänningen från lindning g på T 2 låg. Den höga spänningen från lindning b och den låga från lindning g adderas, så att den avgivna spänningen blir den rätta.

Stiger den inkommande växelspänningen från Uv1 till Uv2, minskar skillnadsström till värdet i2. Då skillnadsströmmen minskar, minskar även spänningen över lindning b på T 1 men i stället

stiger tillsatsspänningen från lindning g på T 2. Dessa variationer i spänningen äro avvägda så, att summan av spänningarna från lindningarna b och g alltid blir praktiskt taget densamma.

Det beskrivna verknings sättet gäller, då konstantspänningsdonet arbetar inom området till vänster om resonanspunkten, se fig 2 på kurvblad Mbre S-11756. I verkligheten arbetar konstantspänningsdonet delvis även till höger om resonanspunkten vid hög växelspanning. Skillnadsströmmen, som går genom lindning a på transformator T 1, kommer då åter att stiga, men denna ström har då motsatt fasriktning mot skillnadsströmmen i det tidigare beskrivna regleringsförloppet till vänster om resonanspunkten. Den spänning, som induceras i lindning b, kommer därigenom att motverka den höga spänningen i lindning g, så att den avgivna spänningen blir den rätta. Då växelspanningen stiger från 18 till 36 V, varierar växelströmmen från ca 9 A till ett minimumvärde på ca 5 A och stiger därefter åter till ca 9 A.

Konstantspänningsdonen äro inställda så, att de ge maximalt 25 V vid 0,2 A belastning. Om spänningen behöver justeras, kan detta ske genom flyttning av ledarna 1 och 2 på lindning g på transformator T 2, se schema Mbre S-11756. Flyttas ledare 1 från b 2 till b 1, stiger spänningen ca 1,4 V. Flyttas ledare 2 från exempelvis b 4 till b 5, sjunker spänningen ca 0,3 V. Grovreglering kan således ske med steget b 1-b 2 och finreglering med stegen b 3-b 6.

I konstantspänningsdonet ingå två säkringar, en på 10 A på växelströmssidan och en på 4 A på likströmssidan.

Belysningsanläggning i vagnar litt BCo2 nr 4584 och 4585

137. Allmänt

De nämnda vagnarna äro utrustade med en hjulaxeldriven generator och med ett alkaliskt batteri. För reglering av generatorspänningen användes en bandregulator, och för reglering av lampspänningen användes en kolregulator kombinerad med ett tickande relä.

För allmänbelysning användes lysrör av varmelektrodotyp för 220 V, växelström. Vid låg batterispänning och nattetid släcks lysrören, och i stället tändes en nödbelysningslampa i varje armatur. I både andra och tredje klass avdelningarna finnas läslampor. Nödbelysningslamporna och läslamporna äro glödlampor för 24 V.

För tändning och släckning av belysningen finnes en belysningsomkopplare med lägena 0, 1/2 och 1/1. I läge 0 är all belysning släckt. I läge 1/2, som användes i dagtrafik, kunna läslamporna vid behov tändas. I läge 1/1 tändes allmänbelysningen.

Växelström till lysrören alstras med en turboväxelriktare.

För belysningsanläggningen gäller bifogade principschema Mbr 103109 och belysningschema Mbr 105308.

Var de olika belysningsapparaterna äro placerade framgår av bifogade skiss över apparatskåpet och plan över vagnen.

138. Likströmsutrustning

Generatorm är utförd för 4,8 kW, 150 A, 32 V, 660-2400 r/m och är i huvudsak lika normala tågbelysningsgeneratorer med rörlig borstbrygga. Generatorm är monterad på utsidan av ena boggin och drives med ett kardandrivdon från en axelände. Generatorm och drivdonet tillses och skötas lika som motsvarande utrustning på vanliga vagnar.

Batteriet är ett standard tågbelysningsbatteri på 2x20 celler, 200 Ah.

Fältregulatorns konstruktion framgår av bifogade schema Mbr 107246. Regulatorn består av en vridmagnet (2) med en magnetlindning (5) och en kompondlindning (6). Magneten böjer två silverband (16) mot ett av lameller bestående kontaktsegment (18). Magnetens vridkraft motverkas av fjädern (19). Lamellerna äro anslutna till ett stegmotstånd (17), vilket är inkopplat i generatorns fältkrets. Magnetens rörelse dämpas av ett oljedämpdon.

När generatorspänningen stigit till det inställda värdet, börjar ankaret röra sig vid tilltagande tågastighet. Silverbanden, som i början legat emot alla lamellerna och därigenom kortslutit hela stegmotståndet, böjas härvid åt sidan, varvid stegmotståndet inkopplas i serie med generatorfältet. Vid varierande generatorvarvtal regleras generatorspänningen på konstant värde, genom att en större eller mindre del av stegmotståndet kortslutes med de böjliga silverbanden. Stegmotståndet är indelat i så många steg, att regleringen blir praktiskt kontinuerlig. Spänningen mellan närliggande lameller i kontaktsegmentet blir härigenom även mycket låg, varför det icke kan uppstå några ljusbågar mellan lamellerna och silverbanden.

Kompondlindningen (6) höjer generatorspänningen något vid stigande belastning. Lindningen är som framgår av schema Mbr 107246 kopplad över de båda motstånden (11) och (12), som ingå i lamp- resp batteriströmkretsen. Vid stigande belastning stiger spänningsfallet över motstånden och därmed strömmen genom lindning (6).

Generatorspänningen inställes med löparen på motståndet (8). Strömställaren (10) skall vanligtvis stå i läge "Stark". Generatorspänningen skall vara 32 V.

Till fältregulatorn hör även ett bakströmsrelä (13). En kontakt på detta förbikopplar lampmotståndet (11) och lampregulatorns kolstapel, då relät är fränslaget.

I regulatorn ingår även en fältsäkring (7) på 10 A av glaströrstyp. Regulatorns vänstra del, som innehåller motstånden, är väl ventilerad, medan däremot den högra delen, som innehåller magneten och kontaktsegmentet med silverbanden, är dammtätt kapslad.

Lampregulatorns konstruktion framgår av bifogade schema Mbr 107247. Den är utförd med två vertikala kolstaplar. Varje stapel är uppdelad i tre delar, och alla sex delarna äro parallellkopplade. Magneten är anordnad så, att den drar ihop staplarna. Stor dragkraft ger alltså lågt motstånd, och liten dragkraft ger högt motstånd i staplarna.

Dragkraften bestämmes av ett tickande relä (9), som med en kontakt (12) kopplar in och ur motståndet (5), vilket ligger i serie med magnetspolen (4). Relä (9) har en spänningskännande spole, vilken via motstånden (6) och (7) är kopplad så, att den känner den reglerade spänningen.

Då kontakten (12) är sluten går strömmen direkt från +B över kontakten (12) till magnetspolen (4), som därigenom får stor dragkraft. Spolen (11) är då överksam. När magnetspolen (10) öppnar kontakten (12), går strömmen från +B genom motståndet (5) till magneten (4). Strömmen blir då lägre och dragkraften mindre. I motståndet (5) uppstår det samtidigt ett spänningsfall, vilket medför, att det kommer att gå en ström genom magnetspolen (11) på relä (9). Denna spole motverkar spolen (10), vilket har till följd, att kontakten (12) slutas på nytt, och förloppet upprepas. Då relä (9) ständigt tickar med stor hastighet, kommer regulatormagneten (4) att få en viss medeldragkraft, beroende på hur lång tid kontakten (12) är sluten resp bruten.

Stiger den reglerade spänningen, stiger även dragkraften i spolen (10), och tiden, som kontakten (12) är bruten, kommer att öka. Detta medför, att medeldragkraften i regulatormagneten (4) minskar, varvid motståndet och spänningsfallet i kolstaplarna ökar, så att den reglerade spänningen återställs till normalt värde.

Sjunker den reglerade spänningen, sjunker även dragkraften i spolen (10), och tiden, som kontakten (12) är sluten, kommer i stället att öka. Detta medför ökad medeldragkraft i spolen (4), minskat motstånd och minskat spänningsfall i kolstaplarna, och den reglerade spänningen kommer att stiga till normalt värde.

Kolstaplarnas motståndsvärde bör kontrolleras i samband med provning av hela belysningsanläggningen, varvid generatormotorn drives med en motor. En amperemeter inkopplas i utgående ledningen +L, och spänningen mätes mellan +B och +L.

Minsta motståndet kontrolleras genom att hålla kontakten (12) sluten, varigenom magneten (4) får största dragkraften. Belastningen injusteras på exakt 50 A. Spänningen mellan +B och +L skall då vara 1,25 - 1,75 V, vilket motsvarar 0,025 - 0,035 ohm i kolstapeln.

Högsta motståndet kontrolleras genom att hålla kontakten (12) öppen, varigenom magneten (4) får minsta dragkraften. Belastningen injusteras på exakt 20 A. Spänningen mellan +B och +L skall då vara 6,0 - 8,0 V, vilket motsvarar 0,30 - 0,40 ohm i kolstapeln.

Om de uppmätta värdena väsentligt avvika från de ovan angivna måste regulatormotorn revideras.

På spänningsrelät, se bilden på schema Mbr 107247, skall kontrolleras att kontakterna x och y ha blanka och glatta ytor. Vid behov putsas med smärgelduk. Kontakten y på kontaktpelaren y1 skall vara inställd så, att avståndet mellan ankaret t och magnetspolen r är 1-1,3 mm. Ställskruven t1 skall vara inställd så, att avståndet mellan kontakterna x och y blir 0,2 - 0,3 mm i öppet läge.

Lampspänningen inställs med ställskruven u1. Vrids denna medurs, stiger spänningen. Vrids den moturs, sjunker spänningen. Då spänningen är rätt inställd, låses ställskruven u1 med en låsmutter på denna.

139. Växelsströmsutrustning

De lysrör, som användas i vagnarna litt BCo2 nr 4584 och 4585, äro normala varmoelektrodrör för 220 V. Dessa fordra växelström, och denna elstras av en turboväxelriktare, se bifogade bild och schema Mbr 107248.

Turboväxelriktaren (6) har ett kraftigt cylinderformigt hölje invändigt delat i två rum. I en fördjupning i botten i det nedre rummet finnes kvicksilver (10). I detta roterar rotorn (9), vilken består av en nedåt öppen cylinder med ett snett uppåt riktat rör, som avslutas med ett munstycke. Rotorn drives av en shuntmotor (8), som är placerad i det övre rummet i höljet. Då rotorn roterar, pressas kvicksilvret av centrifugalkraften upp genom röret och slungas i en fin stråle ut mot kontakterna (11) och faller därefter tillbaka ned i fördjupningen i botten i nedre rummet.

Kopplingen framgår av schema Mbr 107248. Batteriets +pol är ansluten till mittpunkten på primärlindningen i en transformator (13). De båda ändarna på samma lindning äro anslutna till var sin kontakt (11). Batteriets -pol är ansluten till turboväxelriktarens hölje. Då rotorn roterar, träffas kontakterna (11) växelvis av kvicksilverstrålen. I primärlindningen på transformator (13) kommer det härvid att gå en ström från mittpunkten växelvis genom högra och vänstra lindningshalvan enl schemat. Genom denna strömväxling erhålles en växelspanning på transformatorns sekundärsida. Spänningen är 220 V med vissa omkopplingsmöjligheter för något högre eller något lägre spänning.

Turboväxelriktarens hölje är gastätt, och båda rummen invändigt äro fyllda med vätgas med ett tryck av 1,5 atö. Gasen tjänstgör som skyddsgas och hindrar att kvicksilvret oxideras.

För att åskädliggöra turboväxelriktarens verkningsätt ha endast två kontakter (11) medtagits i figuren på schema Mbr 107248. I verkligheten är det flera kontakter monterade i en ring, och på rotorn finns det två rör.

Turboväxelriktaren och transformatorn äro dimensionerade för 750 VA, 220 V, 100 p/s.

Motståndet (4) och kondensatorerna (5) förhindra, att det uppstår överlagrad växelström i likströmskretsarna.

När kvicksilverstrålen flyttas från den ena till den andra kontakten uppstå kortvariga strömbrott, vilka emellertid överbryggas av en kondensator (14), som då lämnar ström.

Reaktorerna (15-18) och motstånden (19-20) i kombination med kondensatorerna (24) i varje armatur äro till för att filtrera bort de så kallade övertonen i växelspanningen och för att glätta denna. Före reaktorerna är spänningskurvan rektangulär och ojämn med relativt höga spänningstoppar. Efter reaktorerna är spänningskurvan jämn och praktiskt taget sinusformad.

Från turboväxelriktarens transformator (13) genom reaktorerna (15) och (16) utgå två gruppledningar I och II, till vilka lysrören äro anslutna, se bifogade schema Mbr 107248.

För varje lysrör finnes ett förkopplingsdon (27) inbyggt i armaturen. Donet består av en transformator (30) och två reaktorer (28) och (29). Transformatorn är en s k sparkopplad transformator. Glödtrådarna i elektroderna på lysrören äro anslutna till några få lindningsvarv på transformatorlindningen, medan huvuddelen av lindningen ger spänningen mellan elektroderna.

Vid tändning av lysrören går det först en relativt liten ström fram genom reaktorerna (28) och (29), och spänningsfallet i dessa blir lågt. Transformatorspänningen blir relativt hög, och glödtrådarna få rätt glödström. Efter ca $1/2$ sekund är uppvärmningen och därmed elektronavgivningen från glödtrådarna så stor, att röret tändes. Rörströmmen, som är större än glödströmmen, kommer härvid att förorsaka ett större spänningsfall i reaktorerna (28) och (29). Spänningen mellan elektroderna, som i tändningsögonblicket var ca 260 V, sjunker till ca 90 V. Glödspänningen sjunker i samma grad d v s till ca $1/3$ av spänningen under uppvärmningsförloppet, och då röret tänt, värmas glödtrådarna därför huvudsakligen av rörströmmen. Spänningsfallet i reaktorerna (28) och (29) är så avvägt, att rörströmmen stabiliseras vid rätt värde. Två olika storlekar på rör förekomma, långa rör å 40 W och korta rör å 20 W. För dessa olika rör användas även två olika förkopplingsdon, vilka dock i princip äro lika.

Förkopplingsdonen ha stort induktivt motstånd, $\cos \phi$ ca 0,5, och rörströmmen blir därför fasförskjuten efter spänningen. Denna fasförskjutning kompenseras med kondensatorn (24). Strömmen genom kondensatorn är nämligen fasförskjuten före spänningen. Kondensatorströmmen och rörströmmen sammansättas till en resulterande ström, och kondensatorn är väld så stor, att den resulterande strömmen och spänningen komma att ligga i fas. Hela rörkretsens effektfaktor är således lika med 1.

Den nämnda kompenseringen av fasförskjutningen erfordras för att åstadkomma god verkningsgrad hos anläggningen. Turboväxelriktaren med transformator har en verkningsgrad av ca 85 % vid full last.

Turboväxelriktaren kopplas till likströmssystemet med ett minimalspänningsdon (37), se schema Mbr 103109. Donet består av ett omkopplingsrelä (38), ett strömrelä (40) och ett shuntmotstånd (39). Minimalspänningsdonet har till uppgift att släcka lysrören och tända sparlamporna, då batterispänningen understiger 21,5 V.

Då lysrörsbelysningen skall tändas, och belysningsomkopplaren därför vrides till läge 1/1, slutes kortvarigt kontakten (33) för tillslagning av relä (38). I läge 1/1 är kontakten (33) bruten och (34) sluten, och motståndet (36) kommer då att vara inkopplat i serie med spolen på relä (38). Då relä (38) går till inkopplas turboväxelriktaren till likströmssystemet med en växelkontakt på detta relä, och turboväxelriktaren börjar lämna ström till lysrören. Då turboväxelriktaren startar uppstår en relativt kraftig inkopplingsströmstöt, vilken förorsakar ett spänningsfall i batteriet. För att denna kortvariga strömstöt icke skall orsaka ett relä (38) kopplar om, förbikopplas motståndet (36) genom en kontakt på relä (40), som är tillslaget under själva startströmstöten.

Om belysningsomkopplaren står i läge 1/1, och batterispänningen under långvarigt uppehåll så småningom sjunker under 21,5 V, faller relä (38). Likströmmen till turboväxelriktaren brytes då, och i stället slutes strömmen till sparlamporna. För att tända lysrören på nytt, då vagnen kommit i rörelse, och generatoren börjar lämna ström, måste belysningsomkopplaren vridas ett varv, så att kontakten (33) åter sluter kortvarigt och kopplar in relä (38).

Den nämnda omkopplingen från lysrör till sparlampor vid låg batterispänning är nödvändig på grund av att lysrör av varmelektrodotyp skadas av att vara inkopplade vid för låg spänning.

140. Lysrör och lysrörsarmaturer

Som förut nämnts användas lysrör av varmelektrodotyp för allmän belysning i vagnarna. Lysrören äro av normal handelsmodell för 220 V. Två typer rör användas, långa rör å 40 W i kupéerna och korta rör å 20 W i korridorer, toaletter och tvättrum. Samtliga rör skola vara så kallade varmvita.

Lysrören äro monterade i armaturer vars utseende och konstruktion framgår av bifogade bildblad. På detta visas armaturen komplett med skyddsskärm av plexiglas, dels med skyddsskärmen avtagen och dels med reflektorskärmen avtagen.

Skyddsskärmen är infattad i en ram av lättmetall med två utskjutande pinnar i vardera änden. Skärmen hålles fast vid armaturen med fyra reglar, som trycka mot de nämnda pinnarna. Vid rörbyte vridas två reglar på samma långsida undan från pinnarna, varvid de andra två pinnarna och reglarna tjänstgöra som gångjärn, så att skärmen kan fällas ned. Vid större arbeten på armaturen vridas alla fyra reglarna åt sidan, och skyddsskärmen borttages helt. För att kunna vrida reglarna måste man först trycka in en liten spärrfjäder på varje regel.

På armaturens fästplatta bakom reflektorskärmen är det förut nämnda förkopplingsdonet och kondensatorn samt två kopplingsplintar och en lamphållare för sparbelysningslampan monterade. I korridor-, toalett-, tvättrums- och vestibularmaturerna finnas två sparlampor.

För belysningsanläggningen finnas ett flertal olika överströmsskydd, smältskydd och dvärgbrytare, placerade på olika ställen. Övergång till enhetliga överströmsskydd planeras. Storleken på de olika överströmsskydden och var de äro placerade framgår av tabellen på schema Mbr 103109.

Belysningsledningarna äro dragna på en list över innertaket i korridoren. Från kopplingsplintar på denna list gå avgreningsledningar i rör ut till lysrör, sparlampor och läslampor, se schema Mbr 105308.

I båda ändarna på vagnen finnas slutsignallampor (87-90), vilka, som framgår av schema Mbr 103109, äro anslutna direkt till batteriet. I serie med varje lampa finnes ett motstånd (91-94). Slutsignallamporna äro nämligen för 24 V, och batterispänningen kan under laddning stiga till 32 V. Slutsignalernas koppling är beroende av, att dessa i vissa fall måste vara tända, även då belysningsomkopplaren står i läge 0.

Värmeanläggning i vagnar litt BCo2 nr 4584 och 4585

141. Allmänt

Uppvärmningen i de nämnda vagnarna sker genom en varmvattenvärmeledning med panna för ång- och oluppvärmning. Elvärmeanläggningen är enligt internationella föreskrifter utförd för följande spänningar och strömarter:

1000 V, växelström 16 2/3 och 50 p/s
1500 V, likström och växelström 50 p/s
3000 V, likström

För de nämnda nominella spänningarna gälla följande gränsvärden:

1000 V, spänningsgränser	600 - 1200 V
1500 V, "	1250 - 1800 V
3000 V, "	2100 - 3600 V

I värme pannan finnas 24 elektriska värmeelement indelade i 4 grupper vardera med 6 element, se bifogade schema Mbr 103105. Varje element är utfört för 1,5 kW, 500 V. Totala effekten är således 36 kW. Elementen omkopplas automatiskt, så att vid 1000 V äro 2, vid 1500 V 3 och vid 3000 V 6 stycken element seriekopplade.

Med en värmeomkopplare kan effekten och vattentemperaturen inställas på följande sätt:

Läge	Effekt	Vattentemp
0	-	-
1/3	9 kW	ca 45°C
2/3	27 kW	" 70°C
3/3	36 kW	" 90°C

Vattentemperaturen hållas automatiskt vid de angivna värdena med hjälp av tre termostater.

Var de olika värmeapparaterna äro placerade framgår av bifogade skiss över apparatskåpet och plan över vagnen.

142. Högspänningssystemet

Genomgångsledningen (85) består av en kabel med en area av 185 mm² och med isolation för 3 kV driftspänning. Kabeln är förlagd i kopparrör för undvikande av uppvärmning i röret, då växelströmmen har en frekvens av 50 p/s.

Kopplingsdosorna (86-87) äro av internationell typ. Med en speciell nyckel kan kopplingsproppen låsas fast i instuckett läge, och då proppen är uttagen, kan locket låsas i stängt läge.

Kopplingspropparna (88-89) ha samma dimensioner som normala proppar men isolationen är förstärkt för 3 kV driftspänning. Normala kopplingsproppar kunna därför icke användas.

Blinddosorna äro enligt internationella föreskrifter monterade bakom en läsbar lucka, så att kopplingsproppen icke är åtkomlig för beröring, då den är inhängd i blinddosan. Låset för luckan är manövrerbart med fyrkantnyckel.

De högspänningsföremåle apparaterna äro monterade i 3 lådor under vagnen, se bifogade bildblad med förteckning över vilka apparater som ingå i de olika lådorna.

Huvudsäkringen (1), se schema Mbr 103105, är en speciell rörsäkring för 50 A, 3 kV, fastsatt i locket till apparatlåda I så att då locket öppnas, drages säkringens knivkontakter ut ur kontaktklykorna.

Huvudströmställaren (2) består av två mindre strömställare, vilka äro mekaniskt hopkopplade så, att de manövreras samtidigt. Manövrering kan ske antingen med ett vred på locket till apparatlåda I eller med en manöveranordning med ett handtag på vardera sidan av vagnen. Manöveranordningen är mekaniskt förreglad med de tre apparatlådornas lock, så att dessa kunna öppnas och stängas, endast då manöveranordningen står i "Från"-läge.

För automatisk omkoppling av elementen i pannan vid de olika värmespänningarna finnas ett spänningskännande don och två omkopplingskontakter (22) och (27).

Spänningskännande donet består av tre likströmsreläer (4), (7) och (18), sju motstånd (5), (8), (9), (12), (13), (14) och (15), en likriktare (10), en spärrcell (11) och tre kondensatorer (6), (16) och (17).

Vid inkoppling av 1000 V, värmespänning går relä (7) till med en tidsfördröjning av ca 1 sekund. Reläet går till vid lägst 600 V, växelspänning. Reläerna (4) och (18) förbli i viloläge. Då relä (7) går till slutes manöverströmskretsen från genomgångsledningen genom huvudsäkringen (1), huvudströmställaren (2), manöverströmssäkringen (3), över kontakterna på reläerna (4), (7) och (18), genom motståndet (23) och likriktaren (24) till manöverspolen på omkopplingskontaktorn (27) för 1000 V.

Vid inkoppling av 1500 V, värmespänning, går relä (18) omedelbart till, och relä (7) går till med tidsfördröjning. Relä (18) går till vid lägst 1250 V, växelspänning. Relä (4) förbli i viloläge. Då reläerna (7) och (18) gå till, slutes manöverströmskretsen från genomgångsledningen genom huvudsäkringen (1), huvudströmställaren (2), manöverströmssäkringen (3), kontakterna på reläerna (4), (7) och (18), genom motstånden (19) och (20) samt likriktaren (21) till manöverspolen på omkopplingskontaktorn (22) för 1500 V.

Vid inkoppling av 3000 V värmespänning går relä (4) omedelbart till. Reläet går till vid lägst 2100 V likspänning. Då relä (4) går till, brytes strömskretsen till reläerna (7) och (18), som därför förbli i fränslaget läge, och samtidigt brytes manöverströmskretsen till omkopplingskontakterna (22) och (27).

Kondensatorn (6), som är kopplad parallellt med manöverspolen på relä (4), har till uppgift att hindra att relä (4) faller vid kortvariga strömbrott i genomgångsledningen. Kondensatorerna (16) och (17), parallellkopplade med spolen på relä (18), ha till uppgift att hindra detta relä att falla vid kortvariga strömbrott. Genom spärrcellen (11) förhindras att kondensatorurladdningen även påverkar manöverspolen på relä (7).

Det spänningskännande donets konstruktion och utseende framgår av bifogade bildblad.

Omkopplingskontakterna (22) och (27) äro försedda med kontakter för omgruppering av elementen i pannan efter de impulser, som utgå från det spänningskännande donet. Vid 1000 V, värmespänning, får, som förut nämnts, omkopplingskontakter (27) manöverström och går till. Elementen, vilka äro utförda för 500 V, kopplas då två och två i serie av kontakterna på kontakter (27). Vid 1500 V värmespänning går omkopplingskontakter (22) till, och elementen kopplas då tre och tre i serie. Vid 3000 V, värmespänning, få omkopplingskontakterna (22) och (27) icke någon manöverström och förbli därför i fränslaget läge, varvid elementen äro kopplade sex och sex i serie.

Omkopplingskontaktorernas magnetsystem äro utförda för likström, och matningen sker därför över likriktare (21) och (24). Omkopplingskontaktor (22) är försedd med en hjälpkontakt, som kopplar in ett sparmotstånd (20), då kontaktorn har gått till. Kontaktor (27) för 1000 V fördröjes ca 1 sekund vid tillslagning. Kontaktor (22) för 1500 V fördröjes ca 1 sekund både vid till- och fränslagning. Tidsfördröjningen sker genom dämpdon bestående av en kolv, som rör sig i en cylinder fylld med olja.

Omkopplingskontaktorerna visas på bifogade bildblad.

Elementen äro ordnade i 4 grupper vardera med 6 element på totalt 9 kW. För varje elementgrupp finnes en 6 och en 12 A säkring (28-31) resp (32-35). Två elementgrupper ha gemensam nolledning och inkopplas med en värmekontaktor (68). De övriga elementgrupperna inkopplas med var sin värmekontaktor (67) resp (69).

Värmekontaktorerna, vars konstruktion framgår av bifogade bildblad, äro elektromagnetiskt manövrerade kontakter med magnetpole för 24 V, likspänning. För att kunna bryta värmeströmmen vid den höga driftspänningen 3000 V äro kontaktorerna försedda med en stor brytkammare med gnistskärm, vilken är utrustad med kopparlameller för släckning av ljusbågarna. Kontakterna skola tillses och putsas vid behov. Gnistskärmarna skola rengöras invändigt. Sot och metallpartiklar borttages, då så erfordras.

Elementen i pannan äro utförda som raka värmestavar, se bifogade bildblad. De äro gjorda för 500 V med en effekt av 1,5 kW. Värmestavarna bestå av ett metallrör fyllt med isolationsmassa, i vilken värmspiralen är inbäddad. I båda ändarna avslutas röret med en kraftig anslutningsisolator av porslin.

Värmestavarna äro monterade i pannan i tuber. För att få god värmeövergång från stavarna till vattnet kring tuberna, är varje stav ingjuten i en cylinder av aluminium, vilken är slipad så, att den passar väl i tuben. Värmestavarna äro åtkomliga från ett kopplingsrum på vardera sidan av pannan. Om det vid byte av en värmestav visar sig, att denna fastnat i tuben, bör man träda på ett rör över anslutningsisolatorn mot aluminiumcylindern och slå lätt på röret. Detta bör ha något mindre ytterdiameter än aluminiumcylindern. Tuberna ha nämligen något mindre innerdiameter ett stycke in än vid mymningen.

Högspänningsledningarna ha en area av $2,5 \text{ mm}^2$ och äro försedda med extra tjock gummiisolering med hänsyn till den höga driftspänningen. Ledningarna äro dragna i pansarrör mellan pannan och de olika apparatlådorna. Samtliga nolledningar i högspänningssystemet äro dragna till en isolerad nollskena i apparatlåda III under vagnen. Den isolerade nollskenan är genom två kopplingsstycken förbunden med en annan skena, som är ansluten till ramverket. Vid högspänningsprovning förfäres på följande sätt:

Kopplingsstyckena mellan de båda nollskenorna borttagas.

Kila upp en av de tre värmekontaktorerna (67), (68) eller (69) i tillslaget läge, eller koppla ihop de båda högspänningsuttagen med en kabel på en kontaktor.

Lossa nolledningen, uttag B, från primärlindningen på manöverströmstransformator (39). Denna transformator tål endast 5000 V provspänning.

Ställ huvudströmställaren (2) i läge "Till".

Tillse att samtliga säkringar äro insatta.

Anslut genomgångsledningen genom ena kopplingsdosan till en testtransformator.

Prova med 7000 V, växelspanning, under 1 min.

Obs! Största försiktighet måste iakttas med hänsyn till den höga provspänningen.

Koppla ihop nollskenor och tag bort kilen eller överkopplingskabeln på värmekontaktern efter spänningsprovet.

För att prova om alla värmestavarna i pannan äro hela förfäres på följande sätt:

Kila upp de tre värmekontaktern (67), (68) och (69) i tillslaget läge eller koppla ihop de båda högspänningsuttagen med en kabel på varje kontakt.

Tag ur manöverströmsäkringen (3) på 6 A, i apparatlåda I.

Tag ur alla säkringar på 6 A, (28), (29), (30) och (31) i apparatlåda II.

Ställ huvudströmställaren i läge "Till".

Sätt in säkring (28) och mät motståndet mellan genomgångsledningen och jord från ena kopplingsdosan.

Tag ur säkring (28) och sätt in säkring (29) samt mät motståndet.

Mät på så sätt motståndet i alla fyra elementgrupperna, se schema Mbr 103105.

Motståndet skall vara 1000 + 50 ohm i varje elementgrupp.

Om motståndet är oändligt, är det avbrott, och om motståndet är avsevärt lägre än 950 ohm, är det kortslutning i någon värmestav, varför dessa måste frikopplas i kopplingsrummen i pannan och provas var för sig.

143. Lågspänningssystemet

Vattentemperaturen i pannan regleras automatiskt med tre termostater (58), (59) och (60), vilka genom manöverström påverka värmekontaktern, och för att förbättra vattencirkulationen i värmesystemet finnes en pump med motor (56).

Vid 1000 V, värmespanning toges manöverströmmen från den genomgående tågvärmeledningen genom transformatorn (39), och manöverspänningen hålles konstant med två parallellkopplade konstantspänningsdon (40) och (41). Vid 1500 och 3000 V värmespanning toges manöverströmmen från vagnens belysningsbatteri (46). 1000 V värmespanning användes huvudsakligen i Sverige, och här kan vagnen vara avställd relativt lång tid med värmeanläggningen inkopplad på vintern. Om manöverströmmen härvid toges från batteriet, skulle detta snart bliva urladdat. På kontinenten där 1500 och 3000 V värmespanning användes, behöva vagnarna förvämas endast kort tid, varför manöverströmmen då utan olägenhet kan toges från belysningsbatteriet.

Manöverströmstransformatorn (39) är en normal tågbelysningstransformator, monterad under vagnen. Transformatorn anslutes till den genomgående tågvärmeledningen genom en hjälpkontakt 54-56 på omkopplingskontaktern (27).

Konstantspänningsdonen (40) och (41) äro exakt lika de don, som tidigare beskrivits i detta brev, se kapitel 136. Donen äro monterade över en taldlucka i mellanrummet mellan ytter- och innertak i den vestibul där apparattavlan är placerad. För att de båda konstantspänningsdonen skola arbeta parallellt, måste man se till, att de båda vänstra resp de båda högra växelströmsuttagen bliva kopplade, se schema Mbr 103105.

Omkoppling, för matning av manöverströmskretsarna från den ena eller den andra strömkällan, sker med ett relä (84). Som framgår av schema Mbr 103105 är ledning 720 ansluten till batteriets minusledning 732 över en kontakt, som är sluten, då relä (84) befinner sig i fränslaget läge. Då manöverströmstransformatoren inkopplas vid 1000 V värmespänning, får relä (84) ström från konstantspänningsdonen och går till, varvid ledningarna 720 och 722 anslutas till minusledning 735 från konstantspänningsdonen. Omkopplingen sker således i minusledningen.

Då den genomgående tågvärmeledningen är spänningslös, skola värmekontaktorerna (67-69) vara fränslagna, därför brytes kontaktornas manöverströmskrets, ledning 722, dels av relä (84) och dels av ett manöverströmsrelä (83), som inkopplas direkt vid 3000 V eller av en kontakt 54-55 på omkopplingskontaktor (22) vid 1500 V värmespänning, samt via motstånden (76-79) och likriktaren (80). Då genomgångsledningen åter inkopplas, måste elementen eventuellt kopplas om, beroende på hur hög värmespänningen är, och denna omkoppling skall ske strömlöst.

Till likriktaren (80) är även ett maximalspänningsrelä (82) anslutet. Detta har till uppgift att bryta manöverströmmen till värmekontaktorerna (67-69), om högre ökning än 20 % av värmespänningen uppstår, då spänningen nominellt skall vara 1500 eller 3000 V.

Maximalspännings- och manöverströmsreläerna, som visas på bifogade bildblad, äro monterade i apparatlåda III. Omkopplingsrelä (84) med skyddsskåpa är monterat nedtill i apparatskåpet.

Manöverströmskretsarna äro skyddade med två dvärgbrytare (51) och (52) monterade på apparattavlan.

För inställning av önskad värmeeffekt finnes en värmeomkopplare (53) med lägena 0, 1/3, 2/3 och 3/3. Över kontakter på denna erhålla pumpmotorn och värmekontaktorernas manöverspolar ström.

I läge 0 äro samtliga strömkretsar brutna.

I läge 1/3 får pumpmotorn ström över kontakterna 721-711 på omkopplaren. Strömställaren (55) i motorns strömkrets skall normalt vara tillslagen. Om pumpen på grund av läckage eller annat fel sättes ur funktion, skall strömmen till motorn brytas med strömställaren (55). Manövermagneten på värmekontaktor (67) får även ström i läge 1/3. Strömkrets från manöverströmskällan: 710, 721, 711, 712, 713, 715, 717, 718-722. Manöverströmmen passerar termostaten (60), vilken skall vara inställd så, att den håller vattentemperaturen i pannan vid ca 45°C.

I läge 2/3 får pumpmotorn ström på ovan angivet sätt. Manöverströmskretsen till kontaktor (67) brytes, och i stället slutes strömkretsen till manövermagneterna på kontaktorerna (68) och (69). Strömväg: 710, 721, 711, 712, 713, 725, 715, 716, 719-722. Manöverströmmen passerar termostaten (59), vilken skall vara inställd så, att vattentemperaturen hålles vid ca 70°C.

I läge 3/3 får pumpmotorn ström som förut. Alla 3 värmekontaktorerna få manöverström. Strömkrets: 710, 721, 711, 712, 713, över kontakter på omkopplaren 715, 716, 719 till kontaktorerna (68) och (69), 715, 717, 718 till kontaktor (67). Termostaten (58) bestämmer vattentemperaturen, och denna hålles vid ca 90°C.

Termostaterna äro monterade under vagnen med känselkroppen i stigarledningen från värme pannan.

I serie med termostatkontakterna finnes en nivåvakt (57) inkopplad. Kontakten i denna vakt bryter manöverströmmen till värmekontakterna vid för lågt vattenstånd. Nivåvakten är monterad på ena sidan av värme pannan.

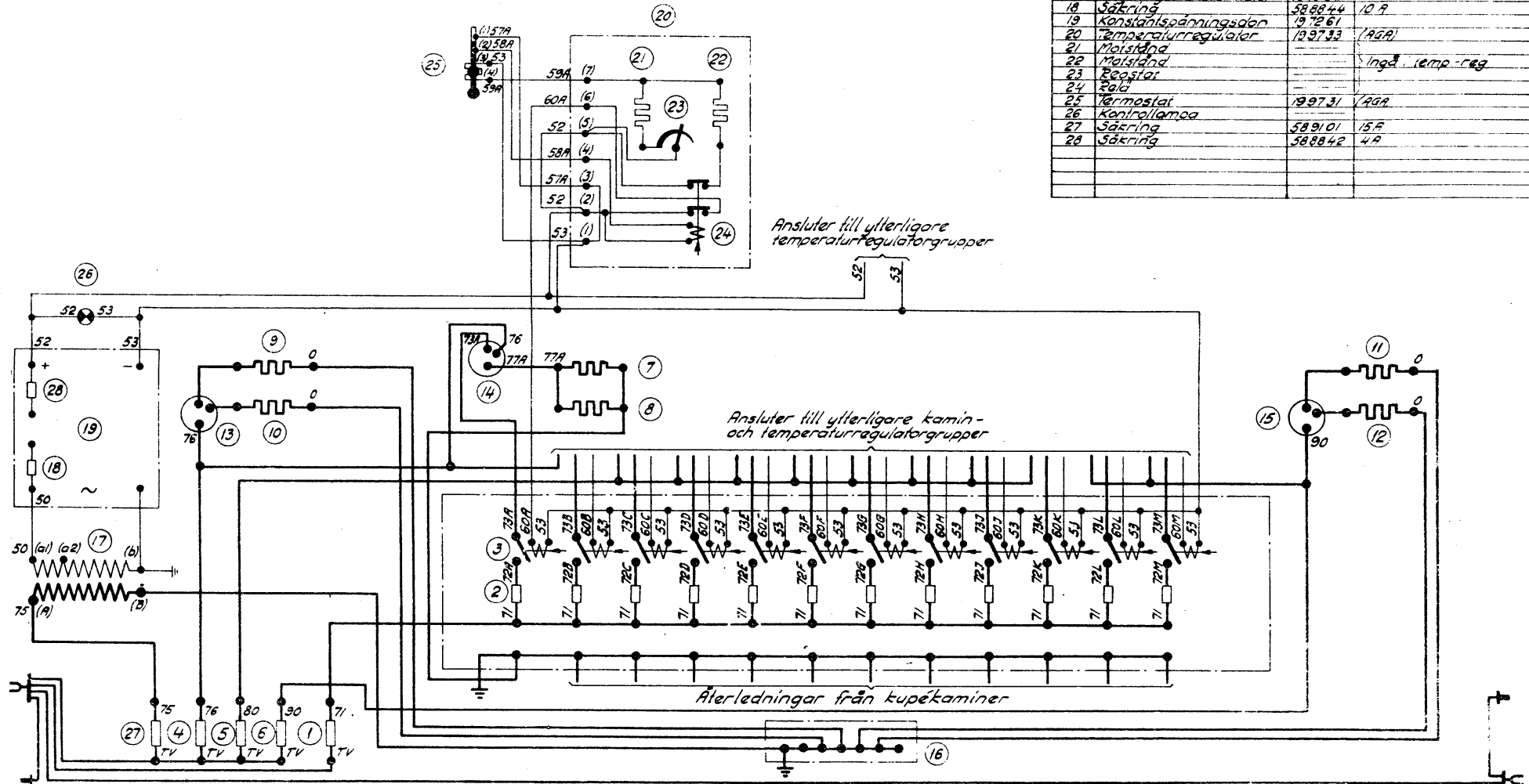
Likriktarventilerna (70-74) ha till uppgift att hindra att det uppstår ljusbågar vid de relativt små manöverströmskontakterna i termostaterna.

Värme pannan är som förut nämnts utförd så, att uppvärmning av vattnet även kan ske med ånga. Då ånga påsläppes går tryckrelä (61) till och sluter kontakten 721-723. Över denna kontakt samt över kontakten 723-724 på manöverrelä (62) få magnetventilerna (64) och (65) för ånga manöverström. Manöverspolen på relä (62) får ström över kontakter på värmeomkopplaren (53) och termostaterna (58), (59) och (60). Dessa påverka relä (62), som i sin tur öppnar och stänger magnetventilerna (64) och (65), så att vattentemperaturen även vid ånguppvärmning hålls vid ca 45, 70 och 90°C i de olika lägena på värmeomkopplaren.

För övervakning av värmearläggningen finnas 3 kontrollampor (54), (63) och (66). Då värmeomkopplaren ställs i läge 1/3, 2/3 eller 3/3 lyser lampan (54) till tecken på, att det finnes manöverström. Vid eluppvärmning skola lamporna (54) och (66) lysa. Lampan (66) lyser endast, då det finnes spänning på tågvarmeledningen. Vid ånguppvärmning skola lamporna (54) och (63) lysa. Lampan (63) lyser endast, då det finnes ånga med tillräckligt tryck i huvudledningen.

Vattnet i värmesystemet är blandat med glykol, för att hindra att anläggningen fryser sönder, om det skulle uppstå något fel som icke omedelbart kan avhjälpas. Vatten-glykolblandningen får icke avtappas.

nr	Benämning	fa-nr	Fabrik data, placering
1	huvudsäkring	589.14	Asco SFB 6 40.9
2	Säkring	589.95	2A
3	Kontakter	199776	
4-6	Säkringar	589.01	15A
7-8	Kaminer		1 kupéer
9-12	Kaminer		2 korrar och vestbänkar
13-15	Värmestyrbrytare		
16	Reläpilot		
17	Belysningstransformator	191822	
18	Säkring	588844	10A
19	Konstantspänningsdön	191261	
20	Temperaturregulator	199733	(ASA)
21	Relästand		
22	Relästand		
23	Relästand		
24	Relästand		
25	Värmestof	199731	(ASA)
26	Kontrollampa		
27	Säkring	589101	15A
28	Säkring	588842	4A

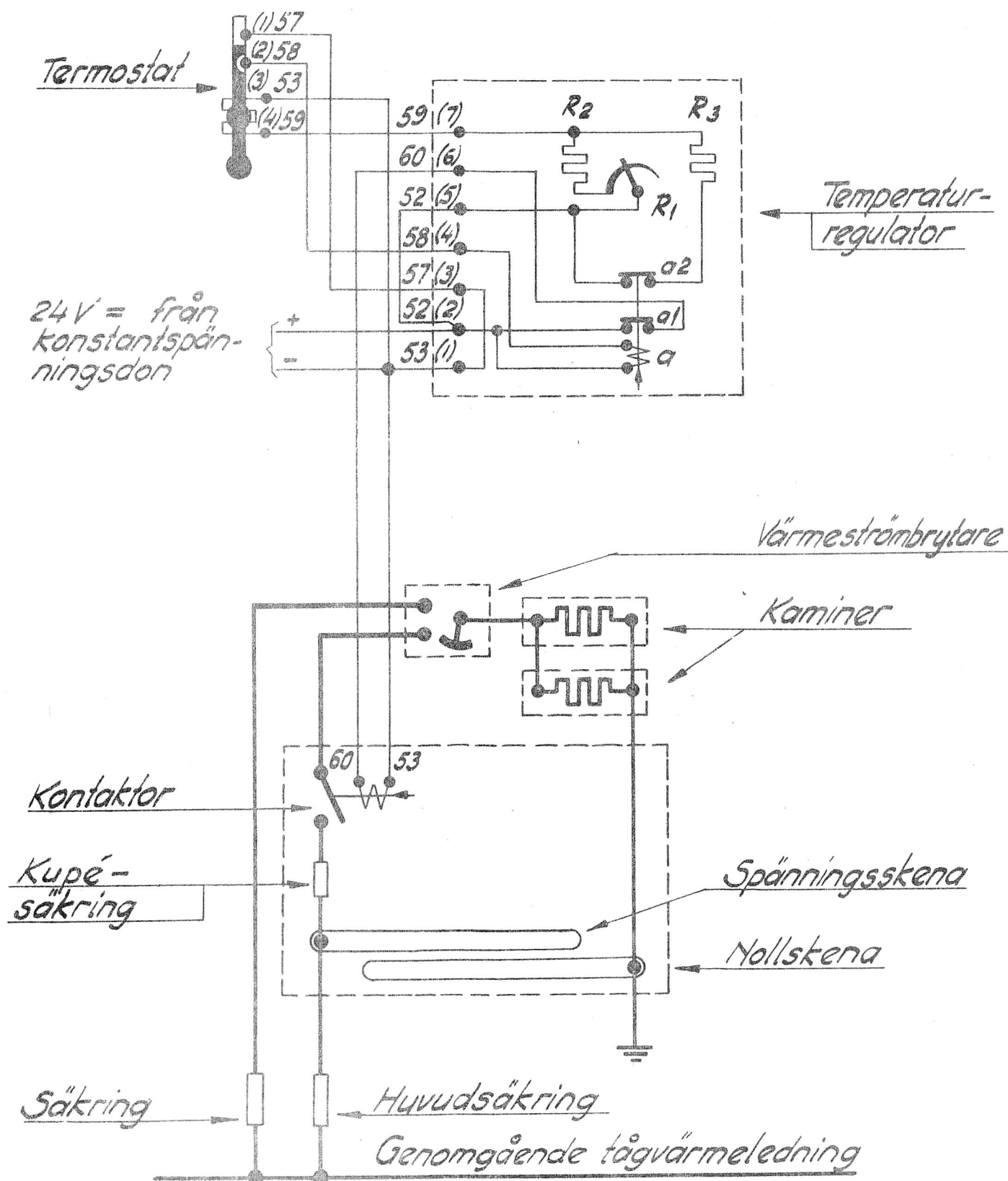


Värmeschema Mbr 34697

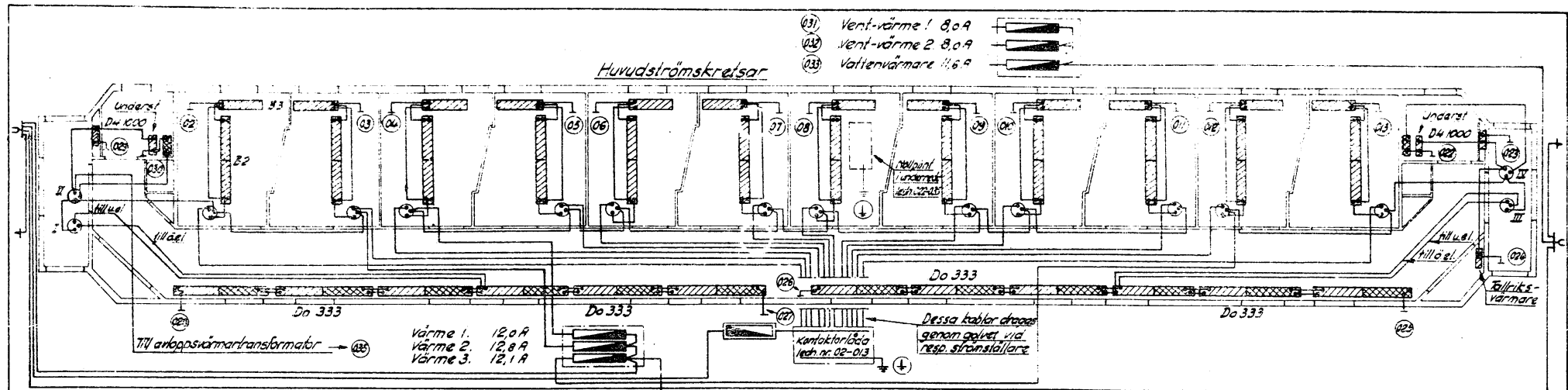
Gäller för As5b nr 4554-63, As6b nr 4554-83, 4590-4609

SJ KUNGL. JÄRNVÄGSSÄLLSKAPEN Maskintekniska byrån	Scale	Mbr 105 213
Kopplingschema för auton. värmereglering i personvagnar (Med konstantspänningsdön)	7.1.55	391 1054

e Rlin. värmep. As 18 var 15.5	3.1.55
Not	Ändringar
	Införd



Principschema för automatisk värmereglering



Beleekningar

- Kamin inkopplad i läge 1 o. 2
- Kaminens övre element inkopplad i läge 1 o. 2 det andra i läge 2 enbart
- Övre element
- Undre element
- Strömbrytare
- Rörsäkring 15 A
- Säkring 40 A
- Temperaturregulator och termostat

Markering på nollledare

Monteringsbestämmelser

- Afslutningarna för kuptekaminerna sammanförs till nollplint i kontaktdådan.
- Afslutningarna från övriga kaminer samt från varmluftsapparater, vattenvärmare och transformatorer sammanförs till den separata nollplinten. Skyddsjordning sker individuellt i underredet.
- Kabel:**
- Huvudströmskretsar:**
- Mellan värmekopplingsdosor och säkringslådor samt jordning av separat nollplint 35 mm² armerad 3 övrigt 10 mm² armerad
- Manöverströmskretsar:**
- Mellan kontaktdåda och kopplingsplint i korridor 4 st 4 x 2,5 mm² PDFF
- J den 4:e ledningen utnyttjas endast en ledare
- Övrig manöverströmskabel 1,5 mm² MVIA

Monteringsbestämmelser

- Nollledare 02-013 anslutas till nollplint i kontaktdåda.
- Nollledare 022-035 anslutas till den separata nollplintslådan
- Nollledare 4 anslutas till drögkalk

Tillhörande ritningar:

Kopplingschema Mbr 105 213

Skylt	Fach	205327	"Vestibul och toalett"	26033-4
kor	12	205350	"Korridor"	29635
12	12	199732	Färdplan för termostat	
12	11	199731	Termostat	
12	10	199733	Temperaturregulator	
12	9	197351	Den för anslutning av kuptekaminer	Mbr 33923
12	8	197351	Manöveranordning	
12	7	579639	Strömbrytare för golvbelysning	
4	6	197490	Vattenvärmare 1000V 350W	
1	5	197458	Kamin typ D4 1000V 500W	
6	4	197458	Kamin typ D4 1000V 500W	
12	3	197454	Kamin typ D4 333V 1800W	
12	2	197416	Kamin typ B3 1000V 500W	
12	1	197414	Kamin typ B2 1000V 1000W	
9				
Antal				

Granskad & Möre den 1/10 1953

[Signature]

Gäller vagnar nr: 4554-4563, 4564-4583, 4590-4609

STEN LARVÄG	---	Mbr -34697
Maskin tekniska B...	---	
Vagn till R.56 o. R.56	93	
Kopplingschema för termostat	der 53	
reglerad elvärmeledning (26 00 00)		

Avdelning	Värme	Effekt	Specif
Vestibul	14	0,5	35
Toalett	5,5	1,0	180
Korridor	10,5	14,4	133
Kupé	9,5	1,3	155
Kupé	10,2	1,5	145
Hela vagnen	265,0	35,75	130

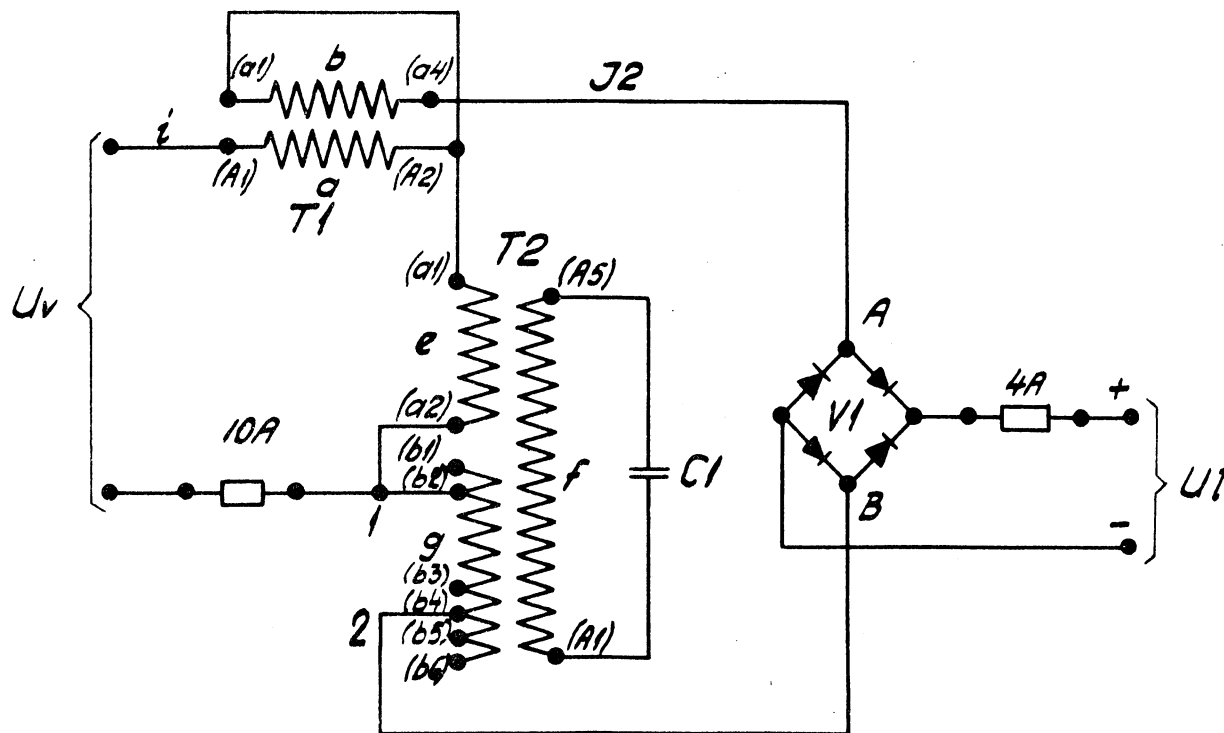


Fig. 1.

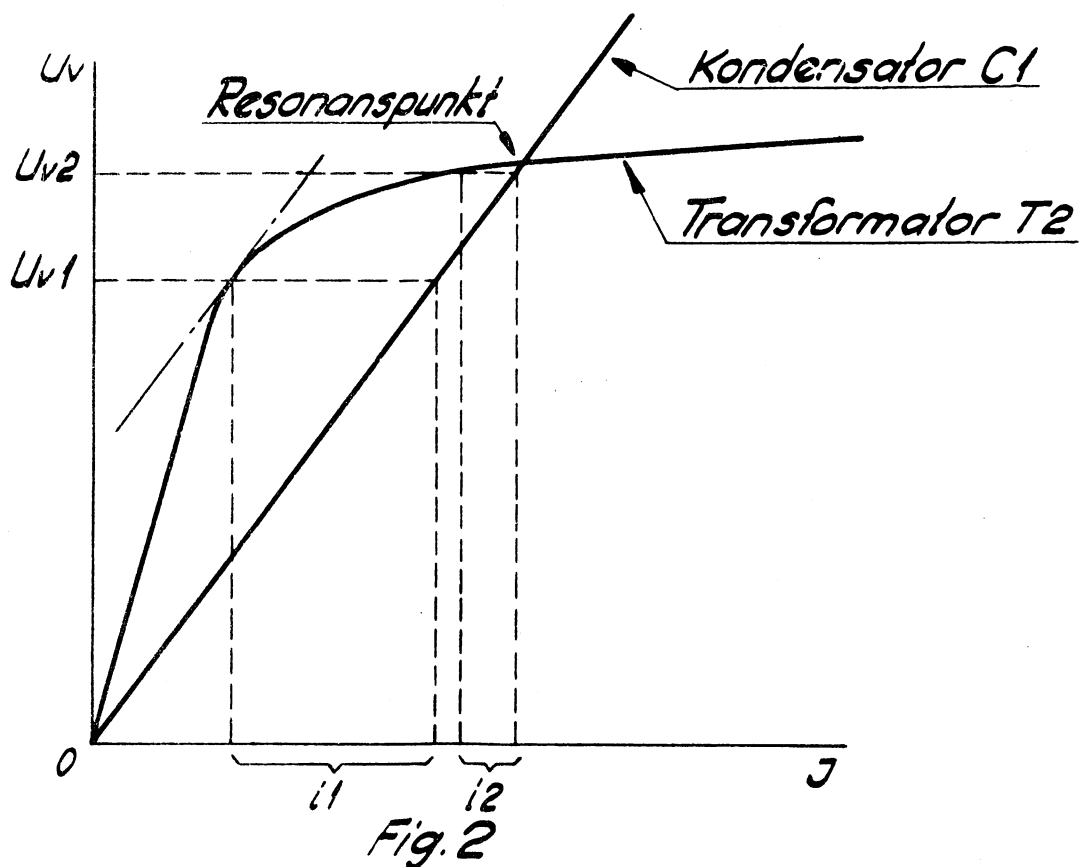
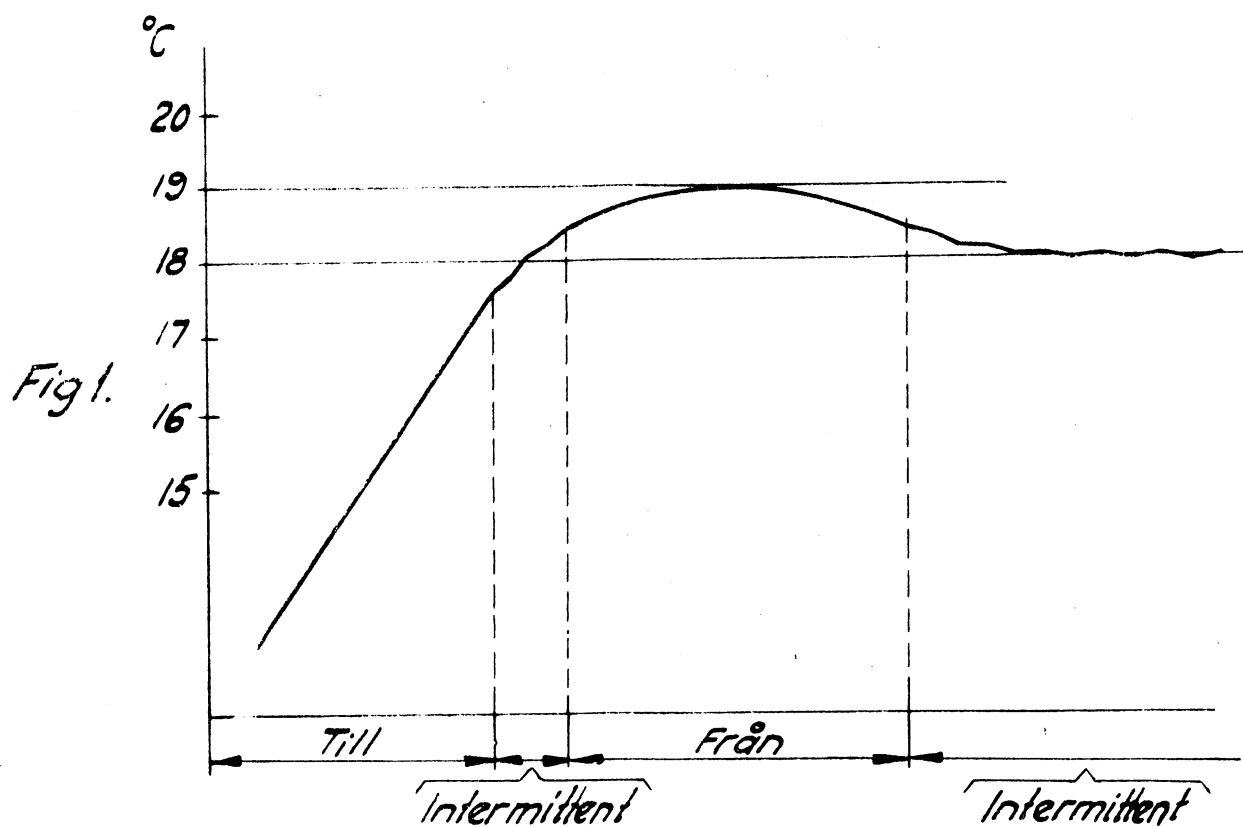


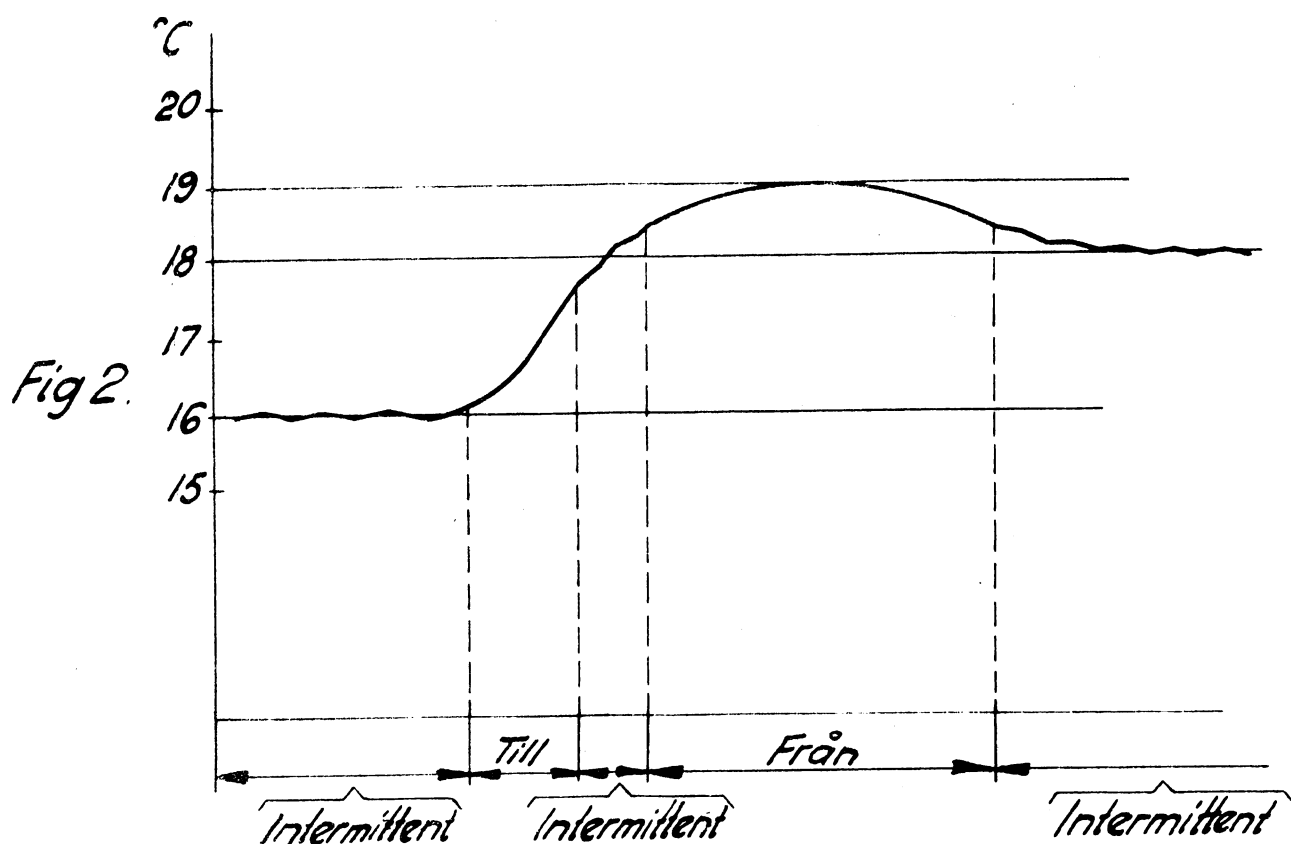
Fig. 2

Konstantspänningsdon med likriktare

Kupétemp.

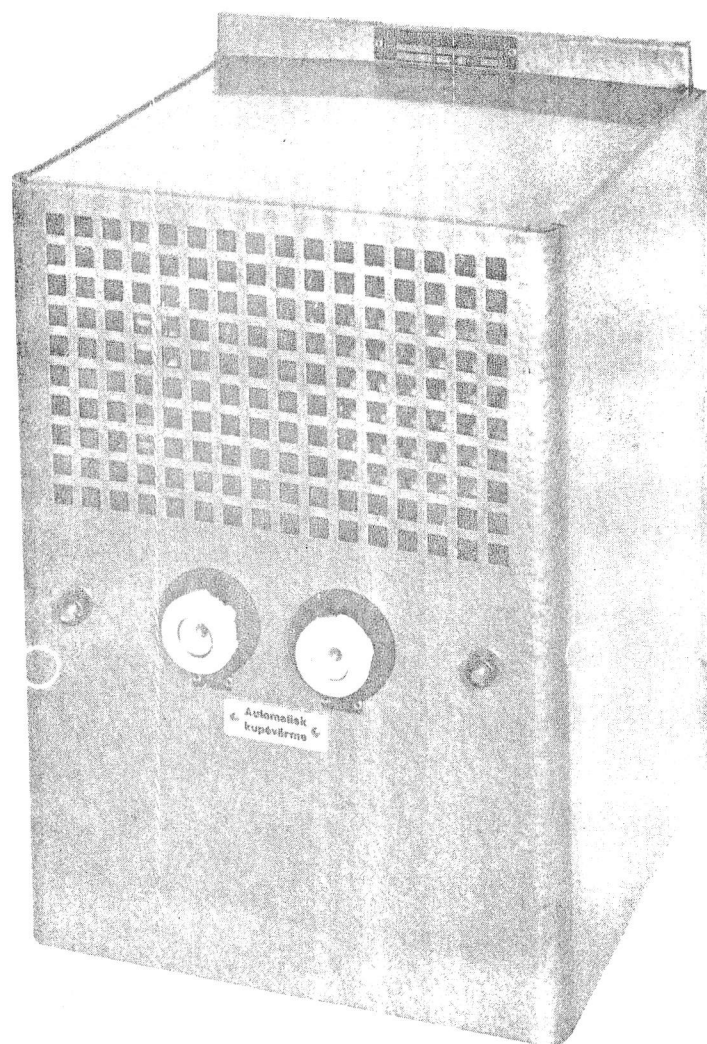


Kupétemp.

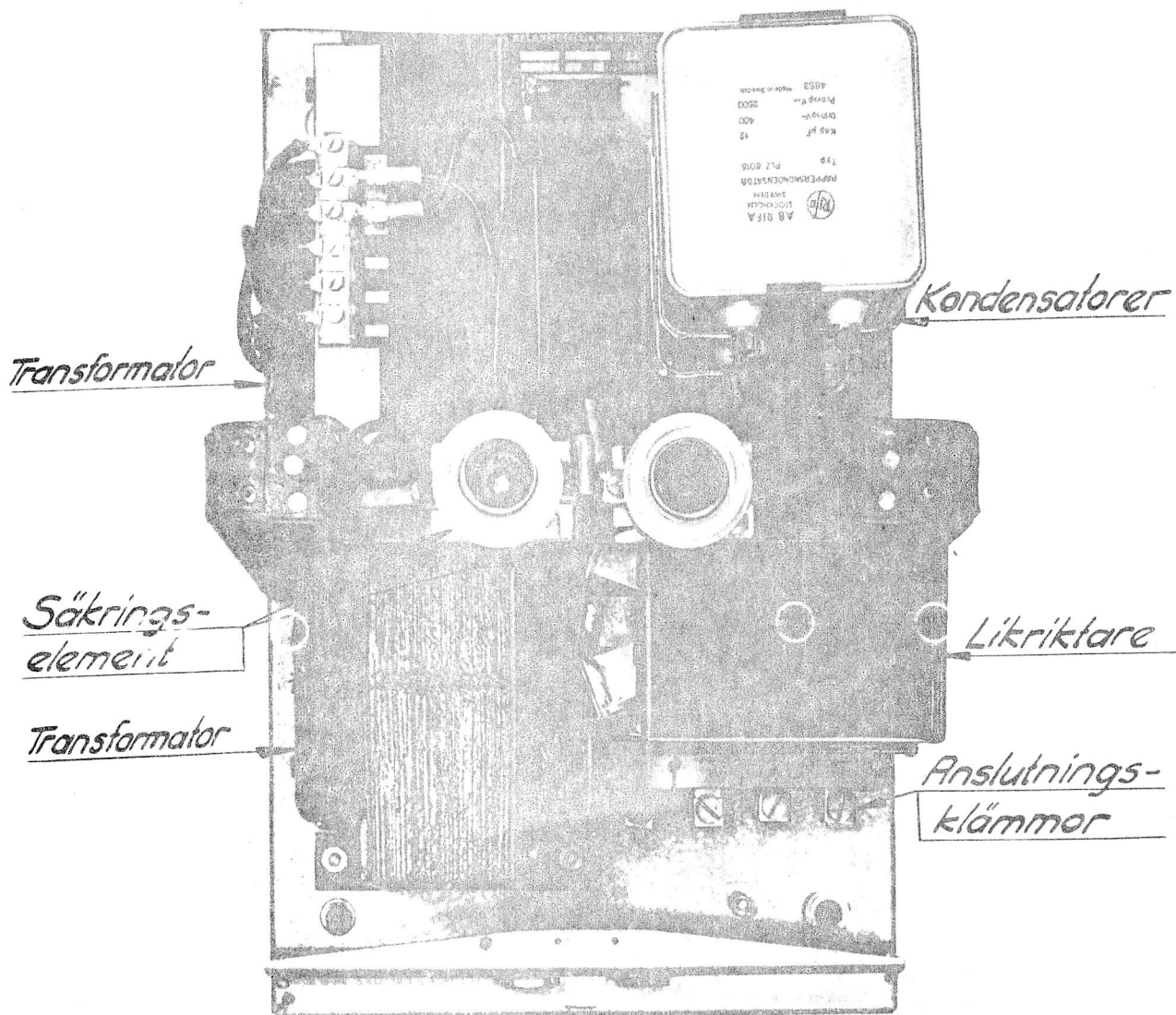


Regleringskurvor för temperaturregleringsanordning

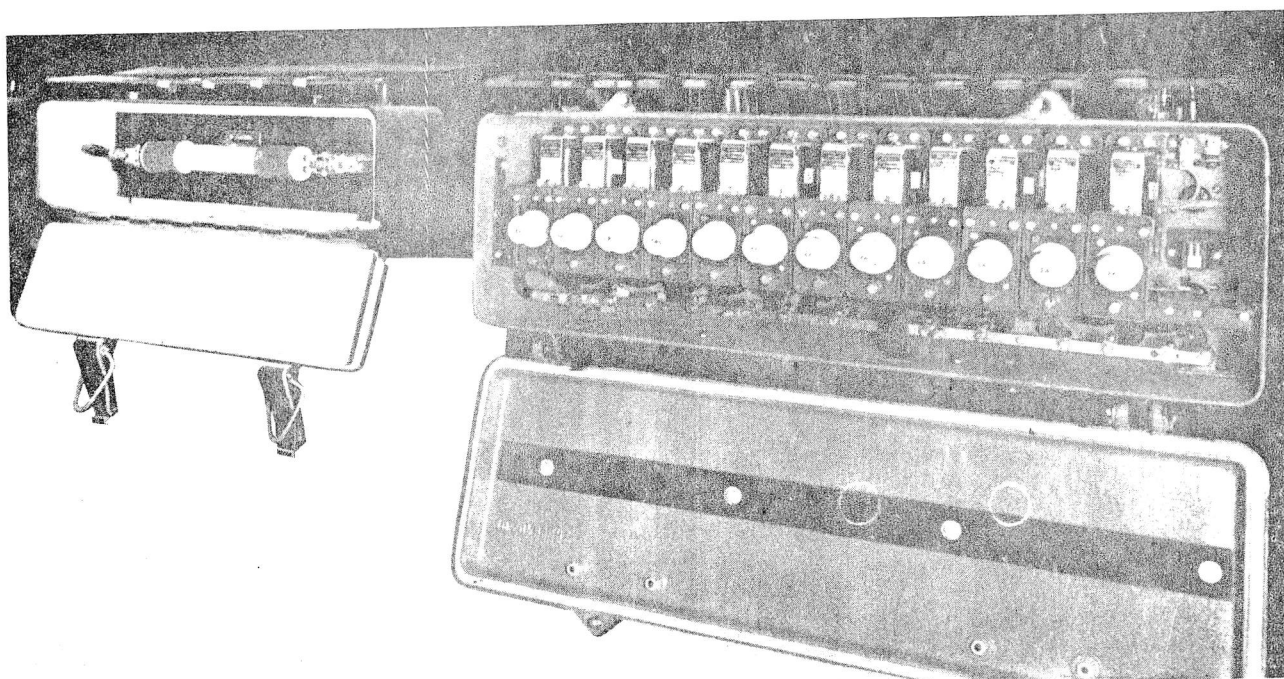
Mbre-S-11757



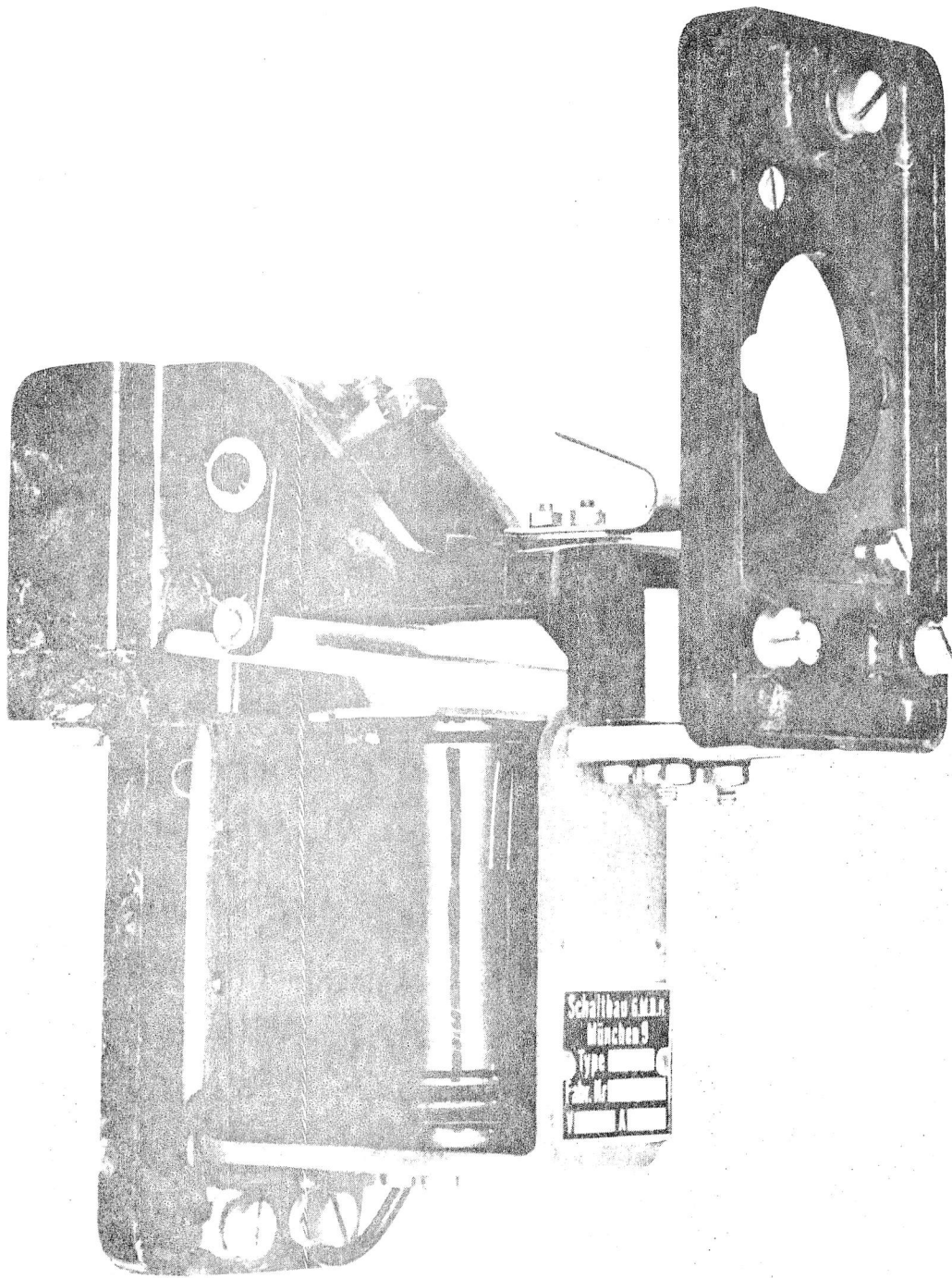
Konstantspänningsdon



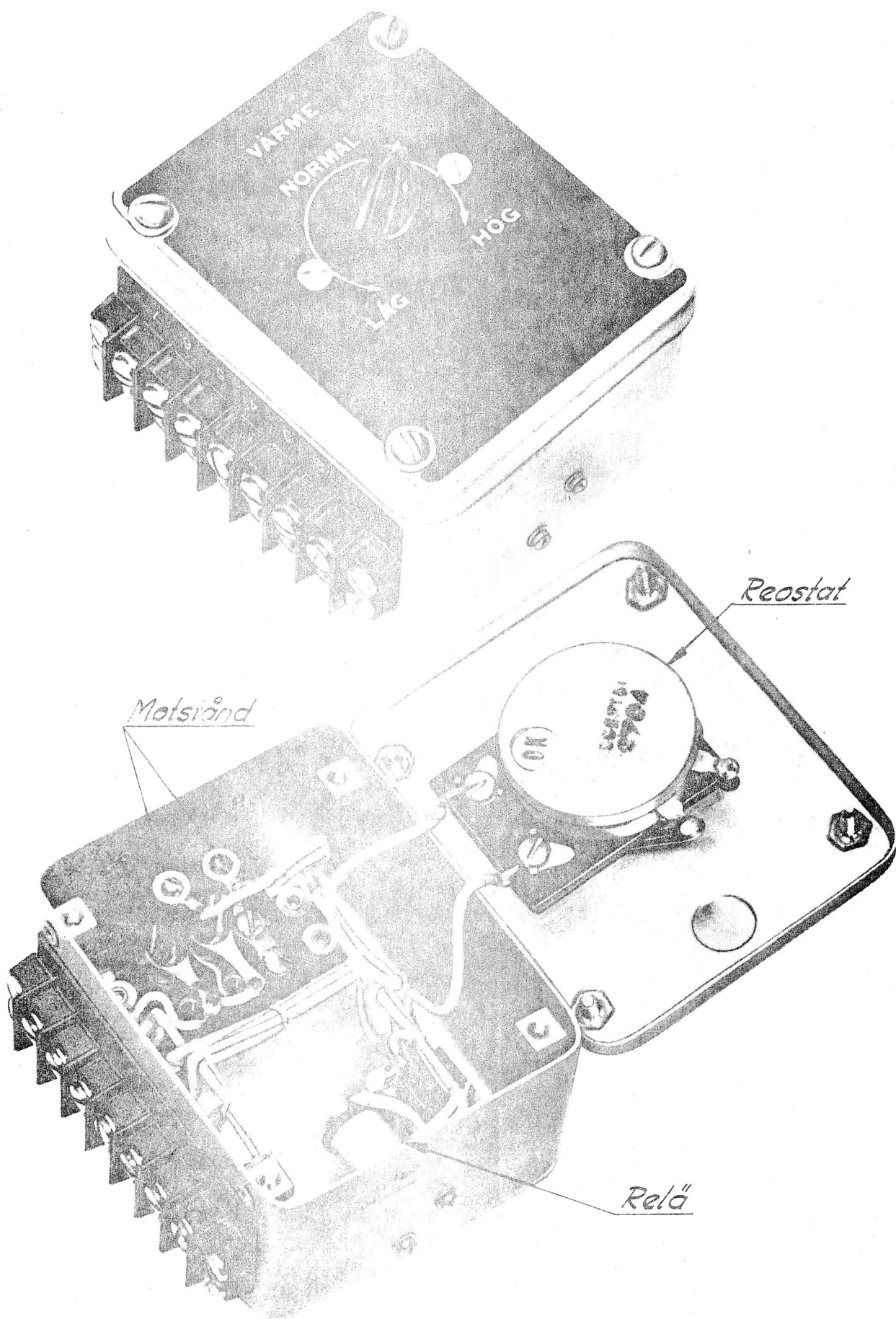
Konstantspänningsdon med kåpan borttagen



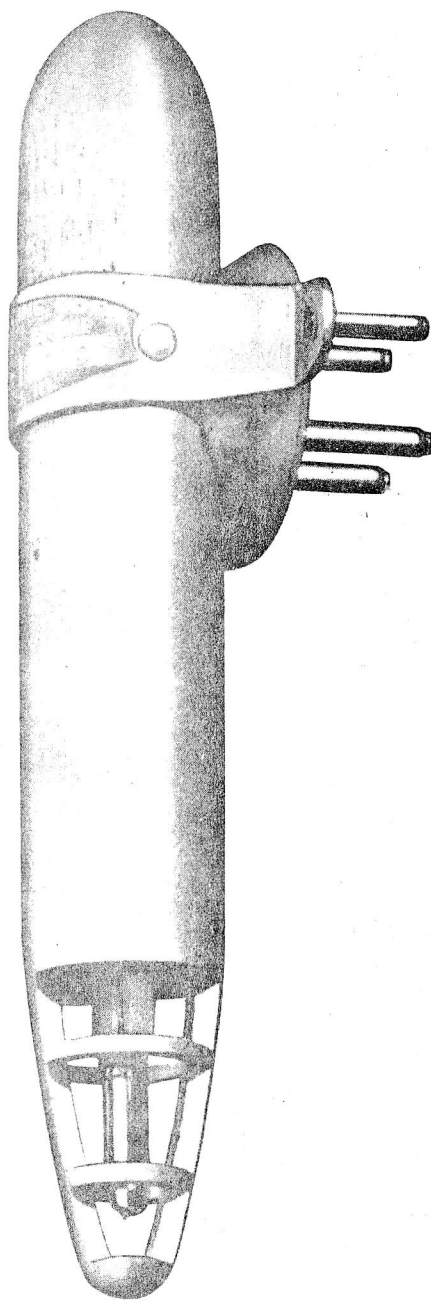
Lådor med huvudsäkring och kontaktorer
för automatisk värmereglering



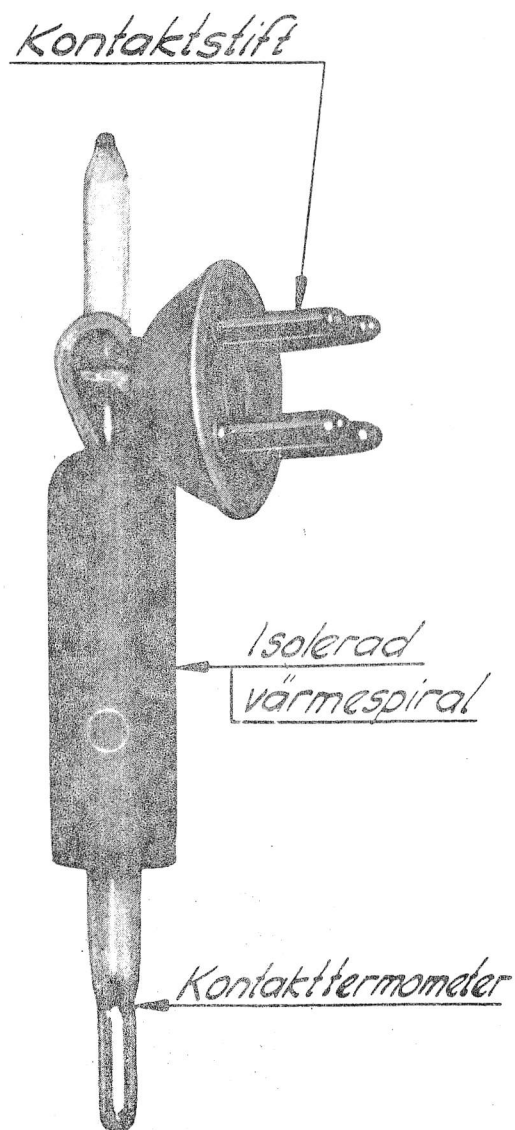
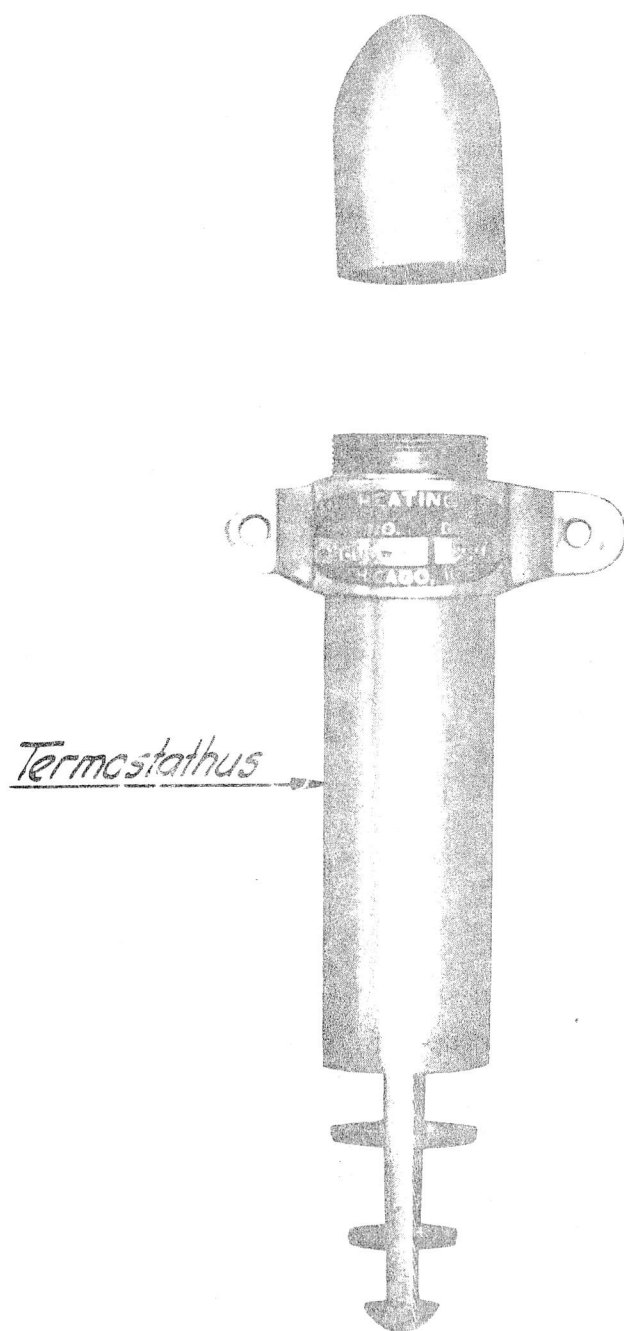
Kontaktor för automatisk värmereglering



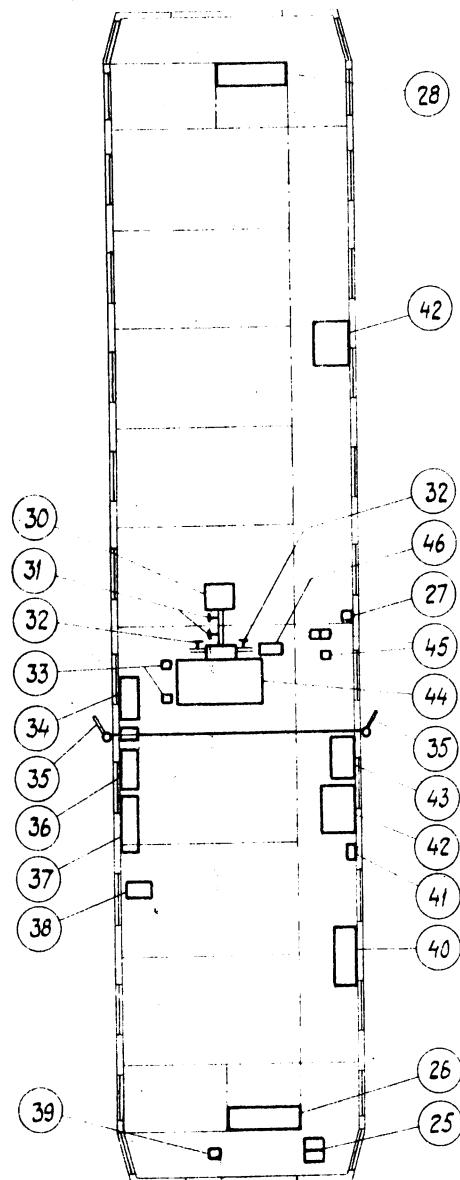
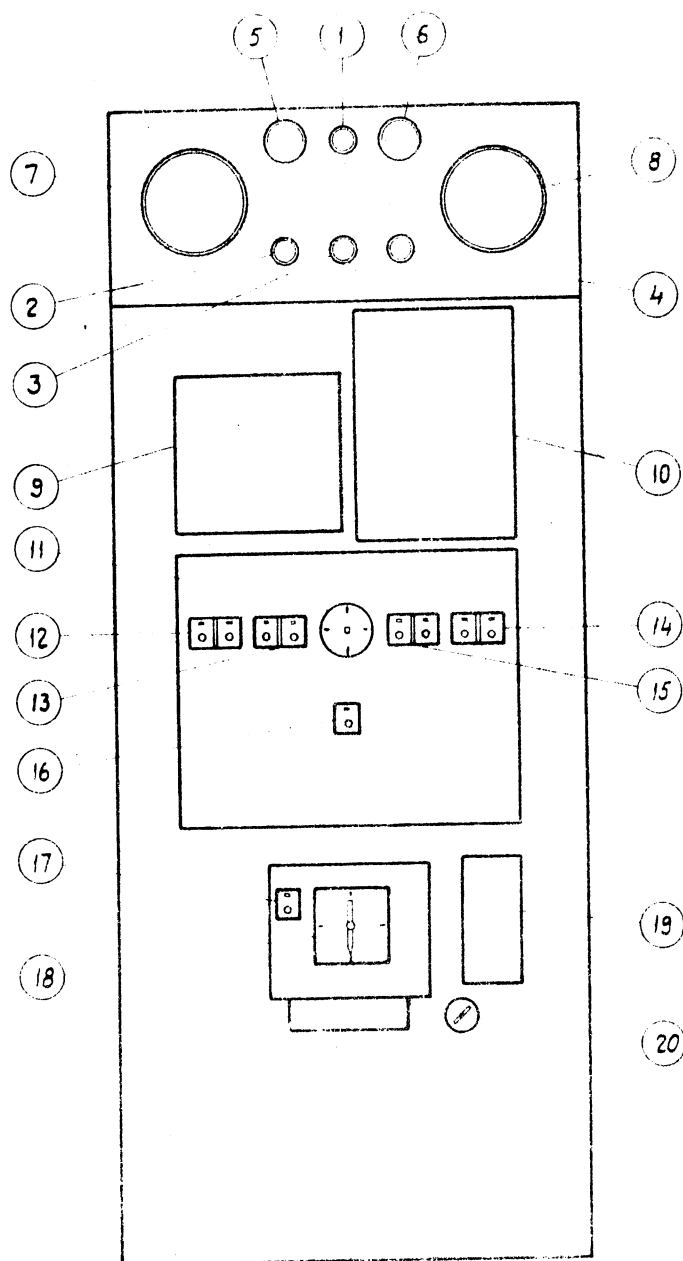
Temperaturregulator för automatisk värmereglering



Termostat för automatisk värmereglering



Demonterad termostat för automatisk värmereglering



Apparater mm i apparatskåpet

1. Kontrollampa för generator
2. Kontrollampa för manöverström
3. Kontrollampa för ångvärme
4. Kontrollampa för elvärme
5. Voltmeter för batterispänning
6. Amperemeter för batterisström
7. Vattenståndsmätare för värmesystem
8. Vattenståndsmätare för tvättvattensystem
9. Fältregulator med säkring
10. Lämpregulator med säkring
11. Huvudströmställare för belysning
12. Dvärgbrytare för lysrör
13. Dvärgbrytare för sparlampor
14. Dvärgbrytare för slutsignaler
15. Dvärgbrytare för läslampor
16. Dvärgbrytare för manöverström-värme
17. Dvärgbrytare för manöverström-värme
18. Värmeomkopplare
19. Omkopplingsrelä för manöverström-värme
20. Strömställare för cirkulationspump

Utrustning för värme och belysning

25. Konstantspänningsdon med säkringar (elvärme 1000V)
26. Apparatskåp
27. Termometer
28. Reservmaterielskåp
30. Cirkulationspump med motor
31. Ventiler för avstängning av pump
32. Ventiler i ledning förbi pump
33. Magnetventiler för ånga
34. Kontakter för elvärme
35. Manöverdon för huvudströmställare
36. Omkopplare och säkringar för elvärme
37. Huvudströmställare och säkringar för elvärme
38. Manöverströmstransformator (elvärme 1000V)
39. Tryckrelä för ånga
40. Belysningsgenerator
41. Batteri- och generatorsäkringar
42. Batteri
43. Turbopåxelriktare med säkringar
44. Värmepanna med avtappningskran
45. Termobstater
46. Nivåvakt för värmesystem

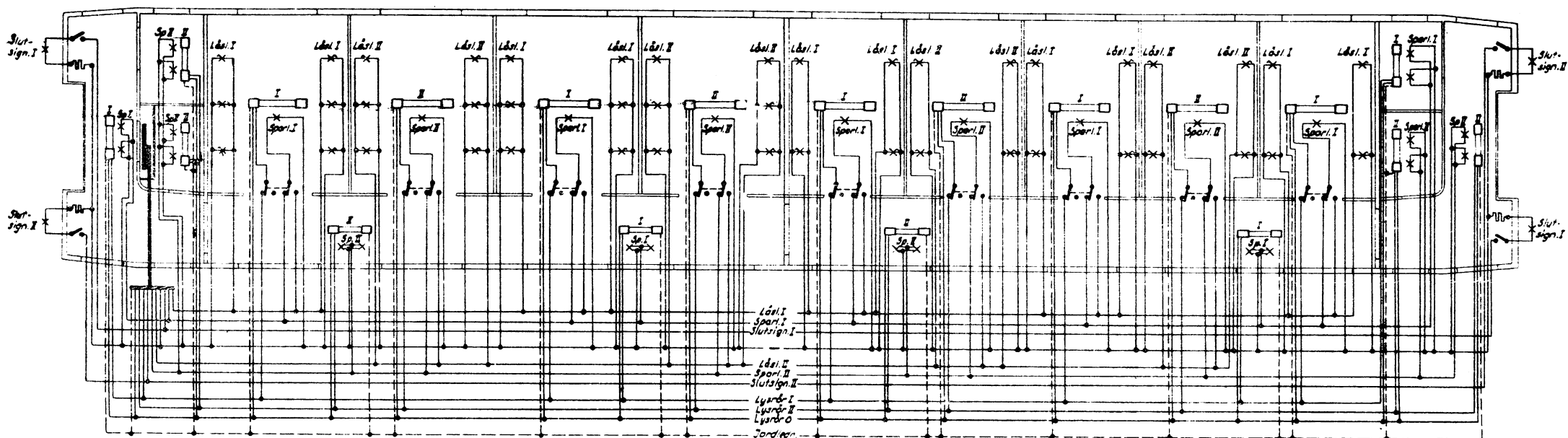
Placering

Over vestibulltak

I vagnen

Under vagnen

Apparatskåp och apparatplacering i vagnar litt BCo2 nr. 4584-85



Ledningar		
Strömkrets	Färg	mm ²
+ Ldslampor I	Brun	2,5
+ Sparrampor I	Gul (Svart)	2,5
+ Slutsignaler I	Ljusgrön	1,5
- 24 V	Svart	6
+ Ldslampor II	Elfenbén	2,5
+ Sparrampor II	Grön	2,5
+ Slutsignaler II	Orange	1,5
+ Lysrör I	Violett	1,5
+ Lysrör II	Blå	1,5
Lysrör O	Röd	2,5
Jordledning	Blank	10

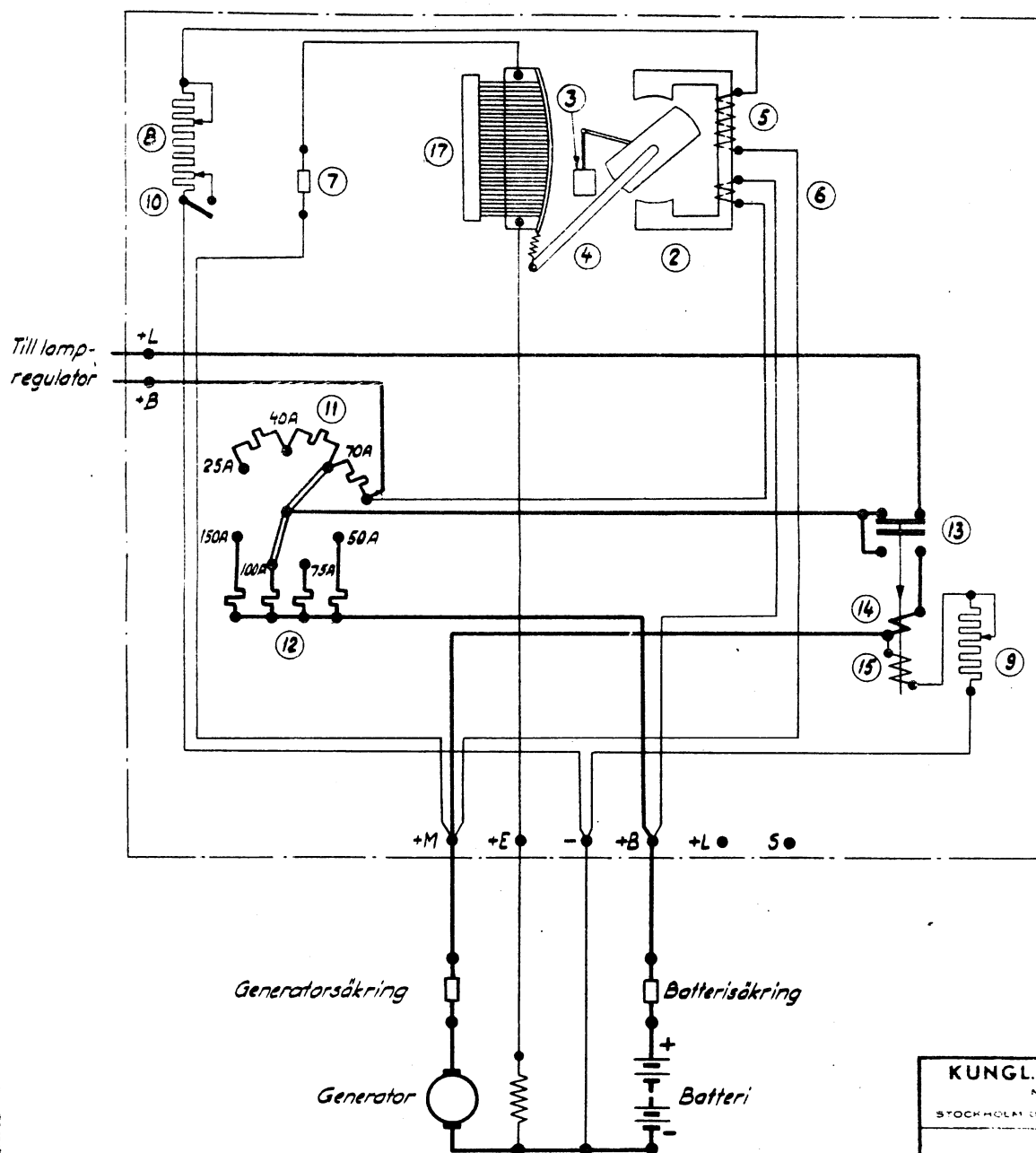
Lysrör och lampor	
Lysrör i kupéer	40 W 220 V
Lysrör i korridorer och toaletter	20 W 220 V
Sparrampor	5 W 24 V
Ldslampor	5 W 24 V
Slutsignallampor	40 W 24 V

Samma schema men med tysk text Mbr 105 323

" " " " fransk " Mbr 105 324

" " " " holländsk " Mbr 105 325

KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN MASKINTEKNISKA BYRÅN STOCKHOLM DEN 2. 10. 11	Skala: <i>Nb</i>	Mbr 105 308										
<i>Belysningschema</i> <i>Vagnar lit B Co 2 nr 4584-85</i>	Kont. <i>T</i> MIL <i>Nn</i> Kop. <i>Nu</i>	Upplaga <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										



Nr	Benämning	Data
1	Fältregulator	GE2 typ 2R 50s
2	Vridmagnet	
3	Dämpdon	
4	Ankararm	
5-6	Magnetapole	
7	Fältsäkring	10A
8-9	Justermotstånd	
10	Strömställare "Stark" - "Normal"	
11	Förkopplingsmotstånd "Bekörning" "70A"	
12	Förkopplingsmotstånd "Generator" "100A"	
13	Bakströmsreld	
14-15	Magnetapole	
16	Silverband	
17	Stegmotstånd	
18	Kontaktsegment	
19	Fjäder	

Kortsluten del av
stegmotståndet

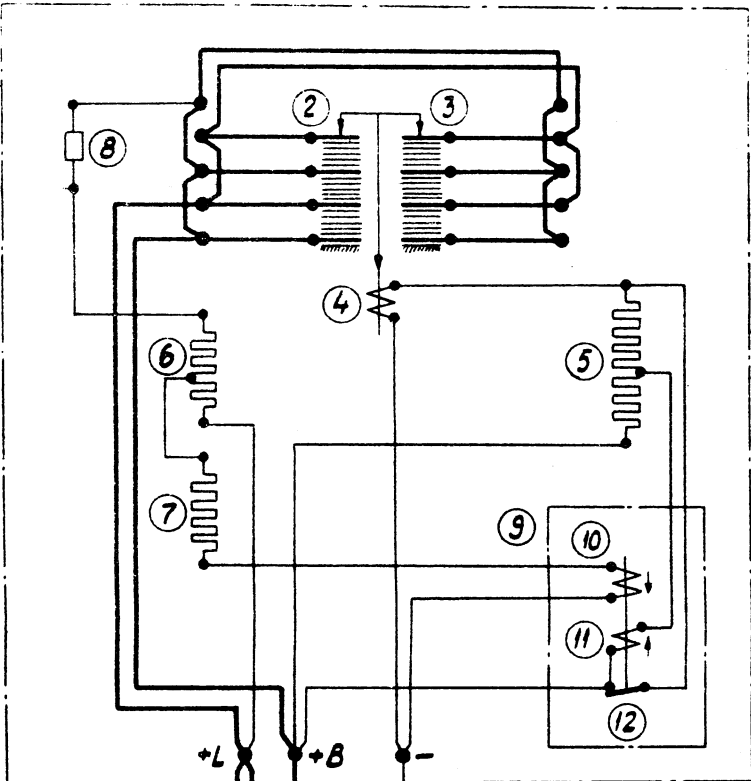
Icke kortsluten del av
stegmotståndet

Ankararmens rörelserikthet

Samma schema men med tysk text Mbr 107249
 " " " " fransk " Mbr 107250
 " " " " holländsk " Mbr 107251

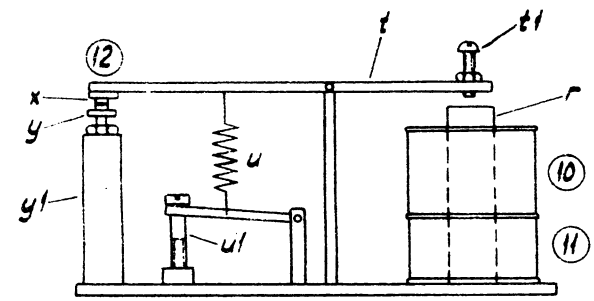
KUNGL. JÄRNVAGSSTYRELSEN MASKINTEKNISKA BYRÅN STOCKHOLM DEN 19 1918	5 18	Mbr 107 246
Schema för fältregulator Vagnar litt BCo2 nr 4584-85	Kont. T. = Nn Ru	

() () ()

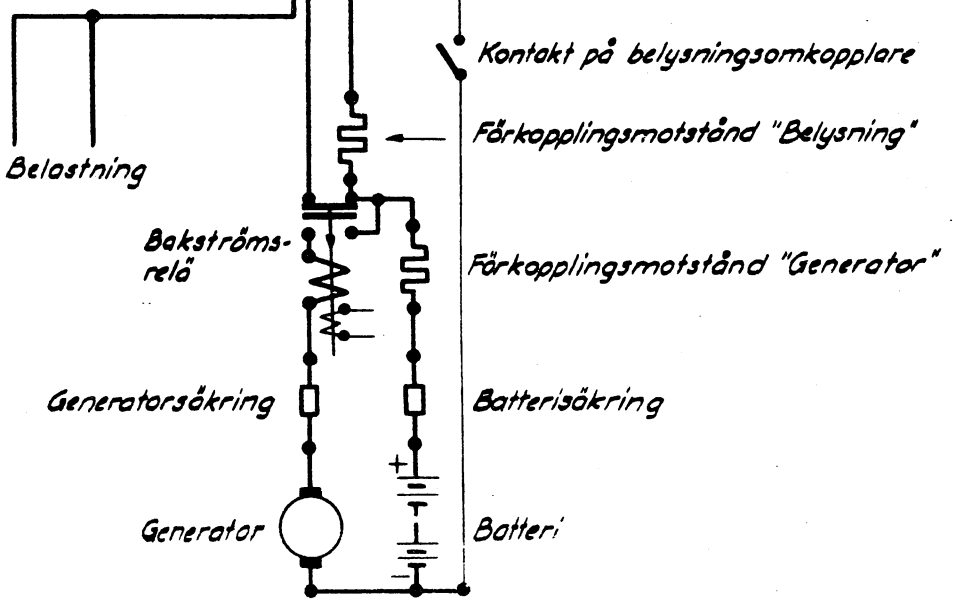


1

Nr	Benämning	Data
1	Lampregulator	GEZ typ NKR24/10/25
2-3	Kolstapei	
4	Magnetspole	
5-7	Motstånd	
8	Säkring	1A
9	Tickrelä	
10-11	Magnetspole	
12	Kontakt på relä 9	

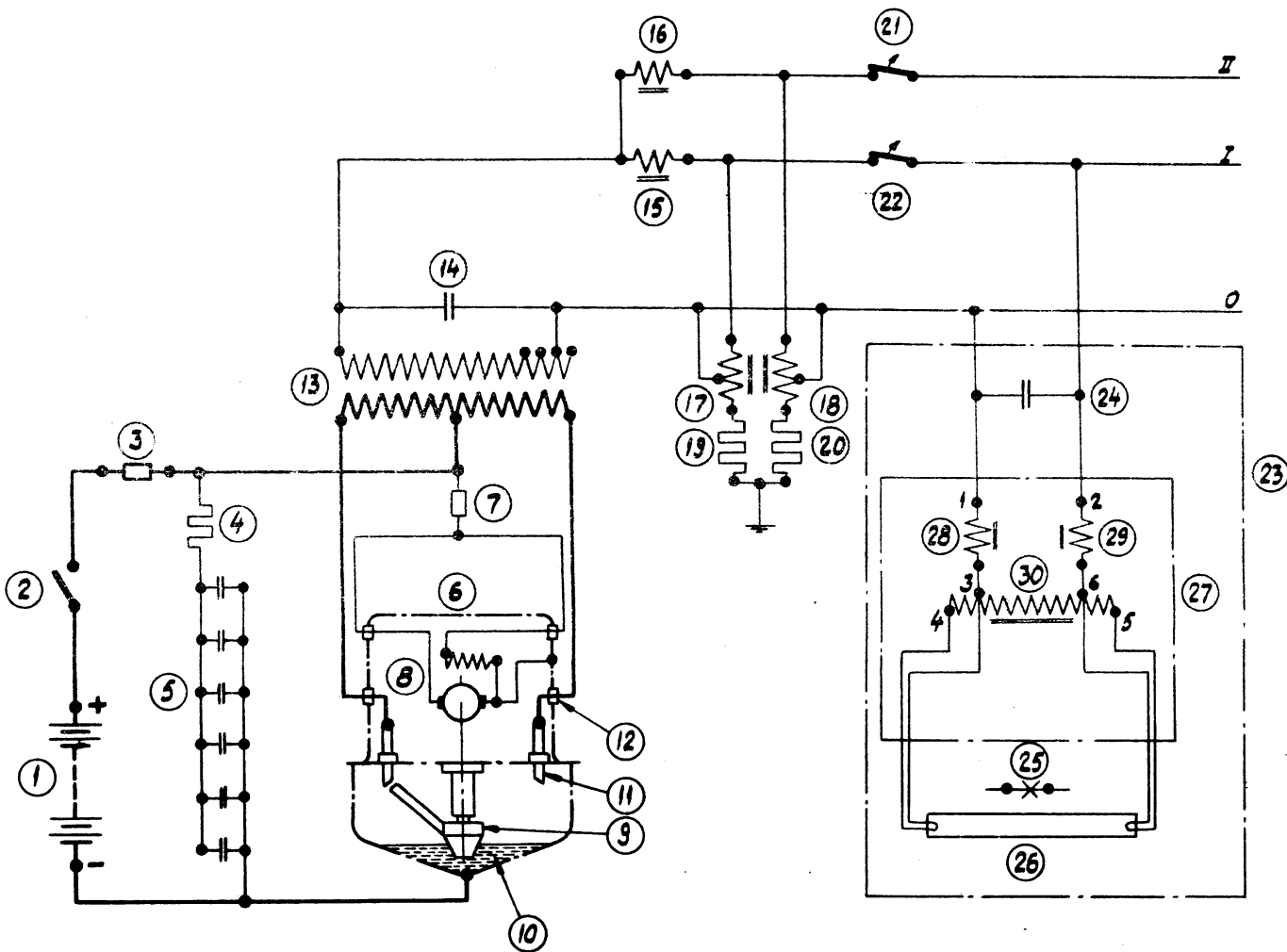


Tickrelä



Samma schema men med tysk text Mbr 107 252
 " " " fransk " Mbr 107 253
 " " " holländsk " Mbr 107 254

KUNGL. JÄRNVAGSSTYRELSEN MASKINTEKNISKA BYRÅN STOCKHOLM DEN 19 19 19	Skala	Mbr 107 247
Schema för lampregulator Vagnar litt BCo2 nr 4584-85	Kontroll Mn Ru	Upplägga



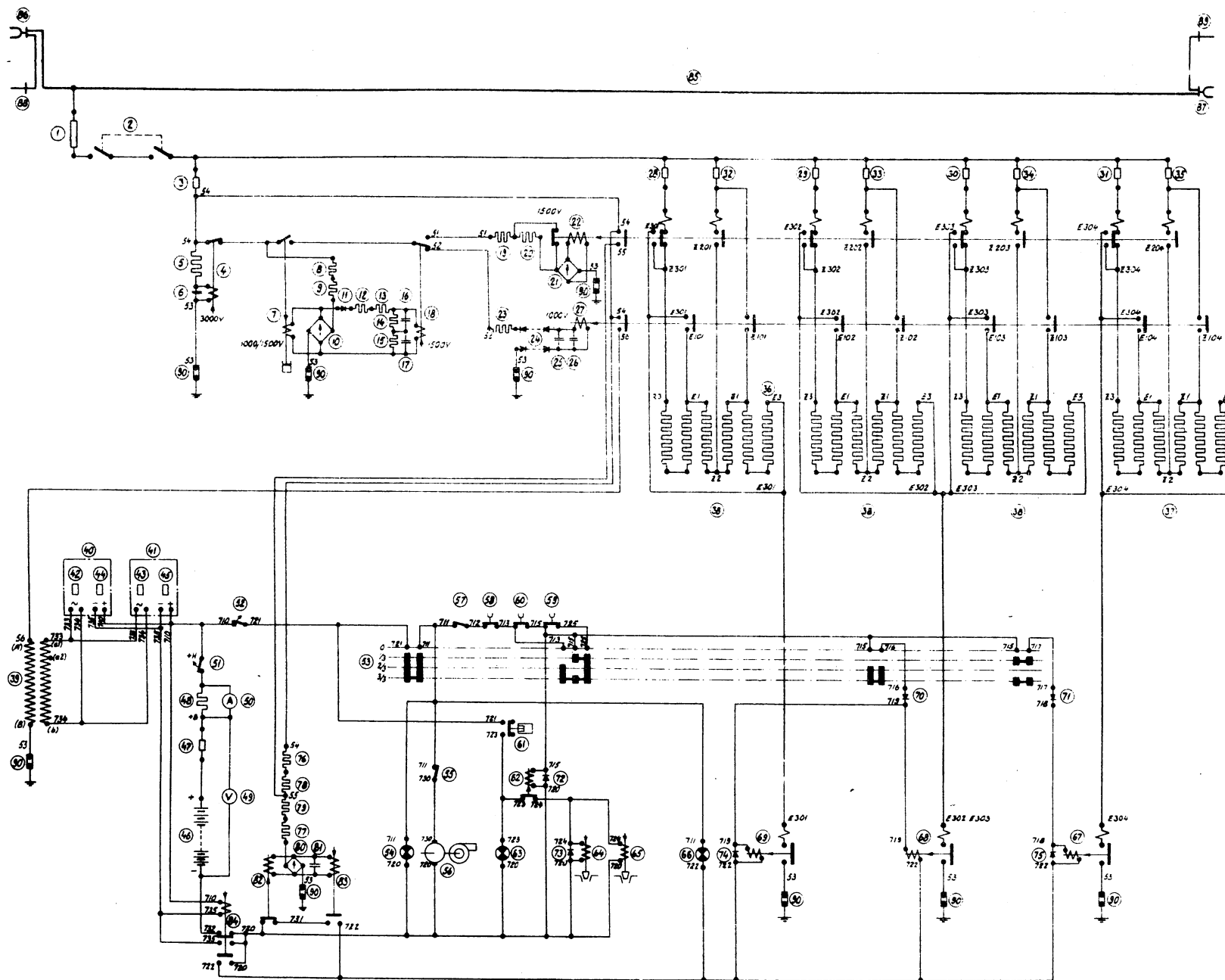
Nr	Benämning	Data
1	Batteri	24V 200 Ah
2	Kontakt på minimalspänningsrelä	
3	Huvudsäkring för turboväxleriktare	35 A tldg
4	Motstånd	
5	Kondensator	6 st.
6	Turboväxleriktare	
7	Säkring för motor 8	2 A
8	Motor för turboväxleriktare	
9	Rotor	
10	Kviksilver	
11	Kontakter	
12	Genomföringar	
13	Transformator	
14	Kondensator	
15-16	Seriessäkring	
17-18	Reaktor	
19-20	Motstånd	
21-22	Dvårbrytare	6 A
23	Lysrörsarmatur	
24	Kompensationskondensator	
25	Sparlampa	3e Mbr 103 109
26	Lysrör	
27	Förkopplingsdon	
28-29	Reaktor	
30	Transformator	

Samma schema men med tysk text Mbr 107 255

" " " " fransk " Mbr 107 256

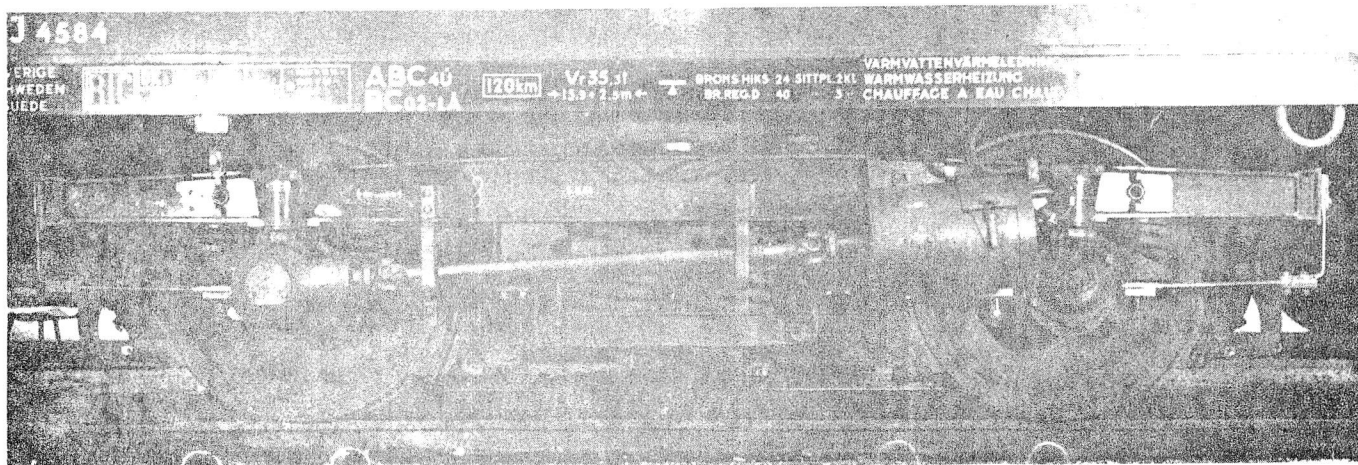
" " " " holländsk " Mbr 107 257

KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN MASKINTEKNISKA BYRÅN STOCKHOLM DEN 19...	Skala:	Mbr 107 248					
	Schema för turboväxleriktare och lysrörsarmatur. Vagnar litt BCo2 nr 4584-85	Kontr. T. Rit. Mn Kor. Nu	Upplaga: <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				

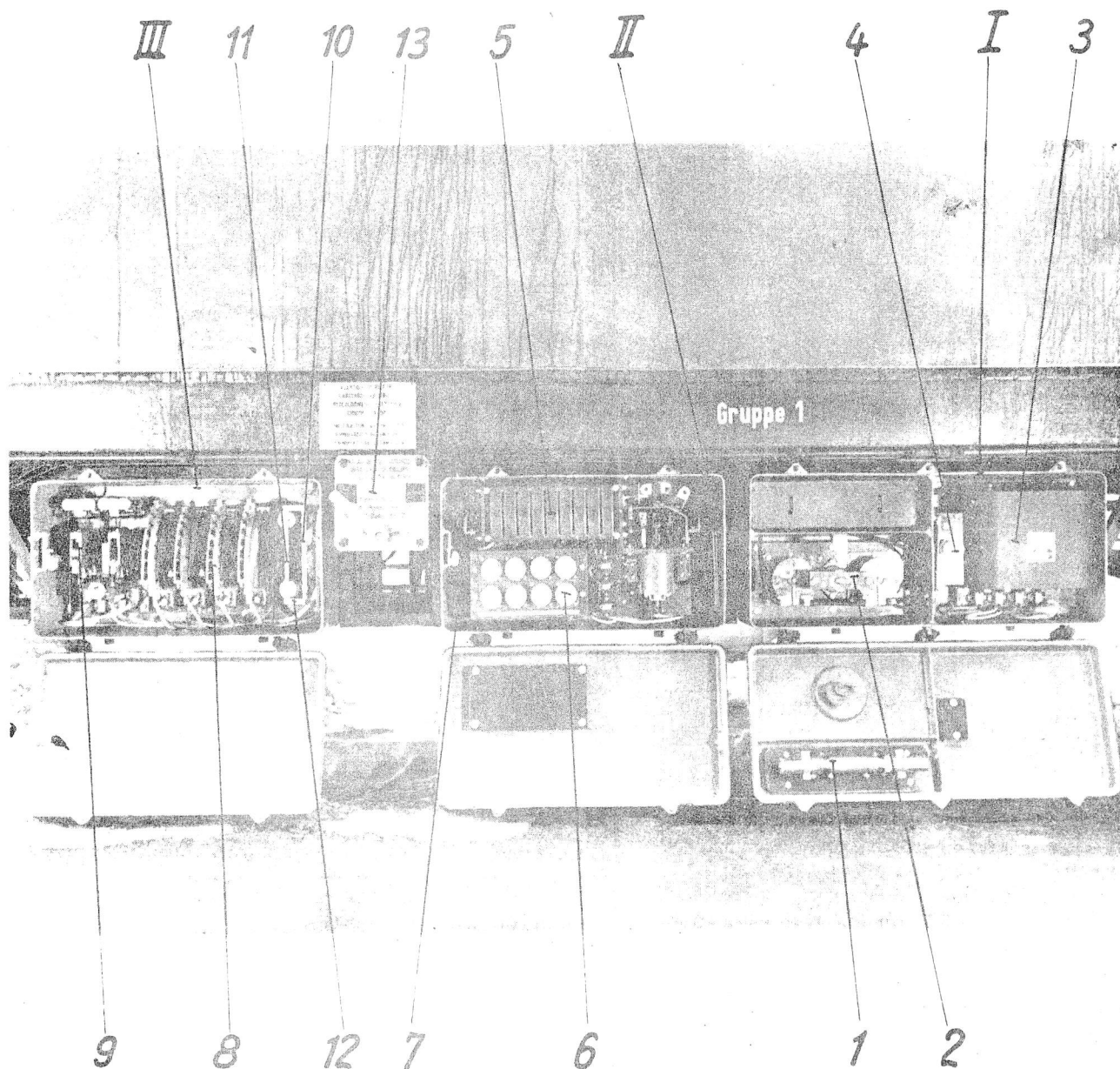


Nr	Beskrivning	Data	Placering
1	Huvudsäkring	50 A 3000 V	Apparatkåpa I
2	Huvudsäkring	50 A 3000 V	Apparatkåpa I
3	Säkring för manöverström	6 A 3000 V	Apparatkåpa I
4	Spänningskännande relä för 3000 V		Apparatkåpa I
5	Relä	100 A	Apparatkåpa I
6	Kondensator	20 µF 300/750 V	Apparatkåpa I
7	Spänningskännande relä för 1000/1500 V		Apparatkåpa I
8	Relä	10 A	Apparatkåpa I
9	Relä	5 A	Apparatkåpa I
10	Relä	2 A	Apparatkåpa I
11	Relä	1 A	Apparatkåpa I
12-13	Relä	3 A	Apparatkåpa I
14-15	Relä	300 kΩ	Apparatkåpa I
16-17	Kondensator	10 µF 300/750 V	Apparatkåpa I
18	Spänningskännande relä för 1500 V		Apparatkåpa I
19	Relä	10 A	Apparatkåpa I
20	Relä	5 A	Apparatkåpa I
21	Relä	2 A	Apparatkåpa I
22	Omkopplingskontakter för 1500 V		Apparatkåpa I
23	Relä	4 A	Apparatkåpa I
24	Relä	2 A	Apparatkåpa I
25-26	Kondensator	10 µF 300/750 V	Apparatkåpa I
27	Omkopplingskontakter för 1000 V		Apparatkåpa I
28-31	Värmeledning	6 A 3000 V	Apparatkåpa I
32-35	Värmeledning	12 A 3000 V	Apparatkåpa I
36	Värmeledning	24 A 1500 V	Apparatkåpa I
37	Värmeledning	3 A 27 kW	Apparatkåpa I
38	Värmeledning	3 A 27 kW	Apparatkåpa I
39	Manöverströmstransformator	1 A 4 kVA	Apparatkåpa I
40-41	Kontrollkåpa		Apparatkåpa I
42-43	Säkring	10 A	Apparatkåpa I
44-45	Säkring	10 A	Apparatkåpa I
46	Säkring	10 A	Apparatkåpa I
47	Säkring för batteri	10 A	Apparatkåpa I
48	Spunt		Apparatkåpa I
49	Spunt		Apparatkåpa I
50	Spunt		Apparatkåpa I
51	Spunt		Apparatkåpa I
52	Spunt		Apparatkåpa I
53	Spunt		Apparatkåpa I
54	Spunt		Apparatkåpa I
55	Spunt		Apparatkåpa I
56	Spunt		Apparatkåpa I
57	Spunt		Apparatkåpa I
58	Spunt		Apparatkåpa I
59	Spunt		Apparatkåpa I
60	Spunt		Apparatkåpa I
61	Spunt		Apparatkåpa I
62	Spunt		Apparatkåpa I
63	Spunt		Apparatkåpa I
64	Spunt		Apparatkåpa I
65	Spunt		Apparatkåpa I
66	Spunt		Apparatkåpa I
67	Spunt		Apparatkåpa I
68	Spunt		Apparatkåpa I
69	Spunt		Apparatkåpa I
70	Spunt		Apparatkåpa I
71	Spunt		Apparatkåpa I
72	Spunt		Apparatkåpa I
73	Spunt		Apparatkåpa I
74	Spunt		Apparatkåpa I
75	Spunt		Apparatkåpa I
76	Spunt		Apparatkåpa I
77	Spunt		Apparatkåpa I
78	Spunt		Apparatkåpa I
79	Spunt		Apparatkåpa I
80	Spunt		Apparatkåpa I

Samma schema men med tysk text Mbr 103 106
 " " " " fransk " Mbr 103 107
 " " " " holländsk " Mbr 103 108



Hjulaxeldriven generator monterad på utsidan
av boggi typ Minden-Deutz



Apparatlådor för värmeanläggning i vagnar litt BCo2 nr 4584 och 4585

Bilden är från en tysk vagn. Anläggningen är lika i de svenska vagnarna med undantag av att i dessa finnes endast 3 värmekontakter.

Apparatlåda I

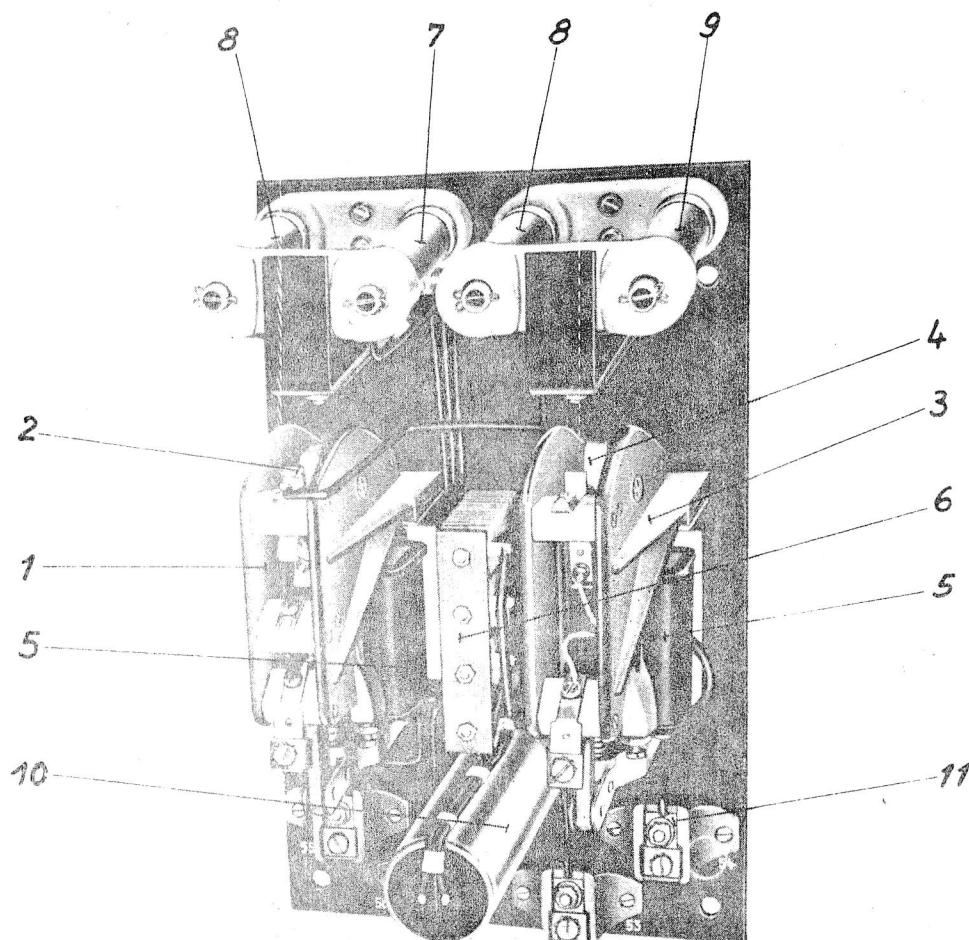
- | | | |
|---|-----------------------|--------------------------------------|
| 1 | Huvudsäkring | 50 A 3 kV |
| 2 | Huvudströmställare | 50 A 3 kV |
| 3 | Spänningskännande don | 1000 1500 3000 V |
| 4 | Manöverströmssäkring | 6 A 3 kV för spänningskännande donet |

Apparatlåda II

- | | | |
|---|------------------------------|------------|
| 5 | Omkopplingskontakter | |
| 6 | Säkringar | 6 och 12 A |
| 7 | Jordningklämmor (ej synliga) | |

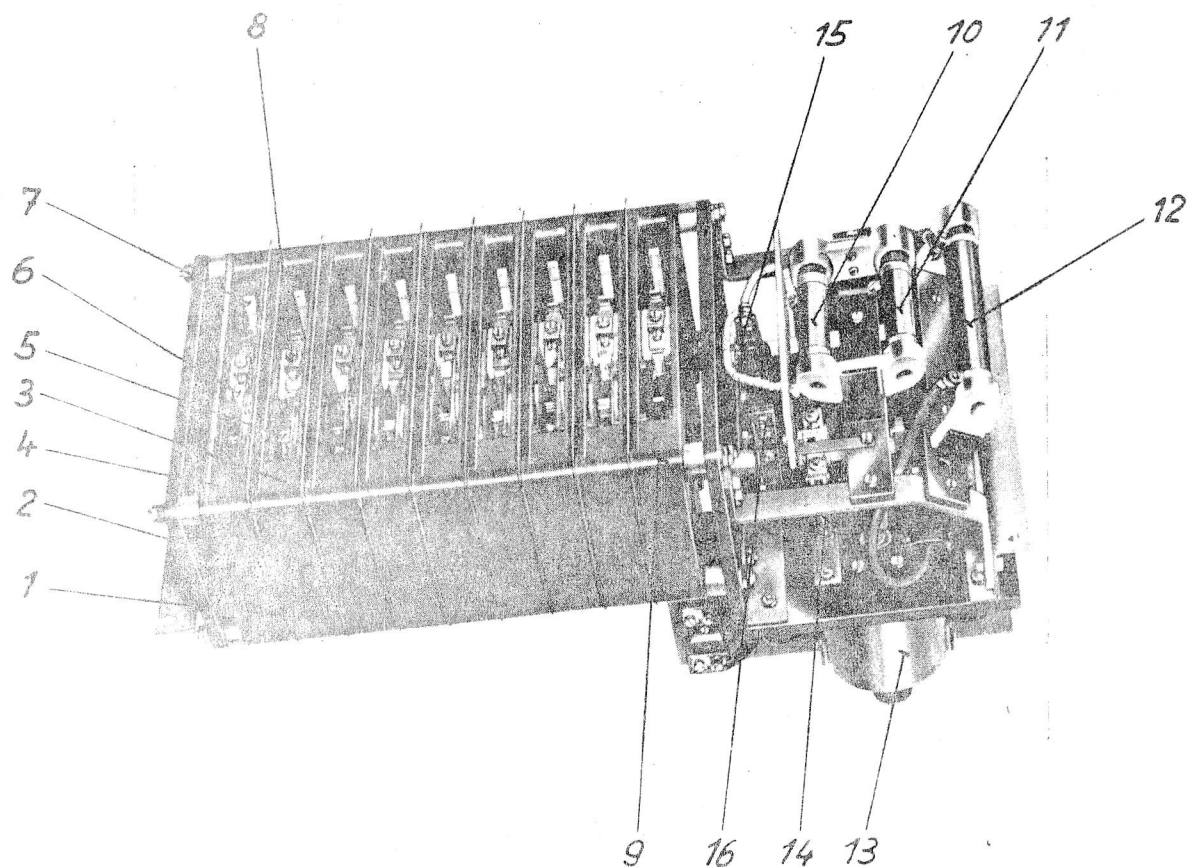
Apparatlåda III

- | | |
|----|---|
| 8 | Värmekontakter |
| 9 | Maximalspänningsrelä |
| 10 | Nollskena |
| 11 | Isolerad nollskena |
| 12 | Kopplingsstycke lossas vid högspänningsprovning |
| 13 | Manöveranordning för huvudströmställaren |



Maximalspännings- och manöverströmsreläer

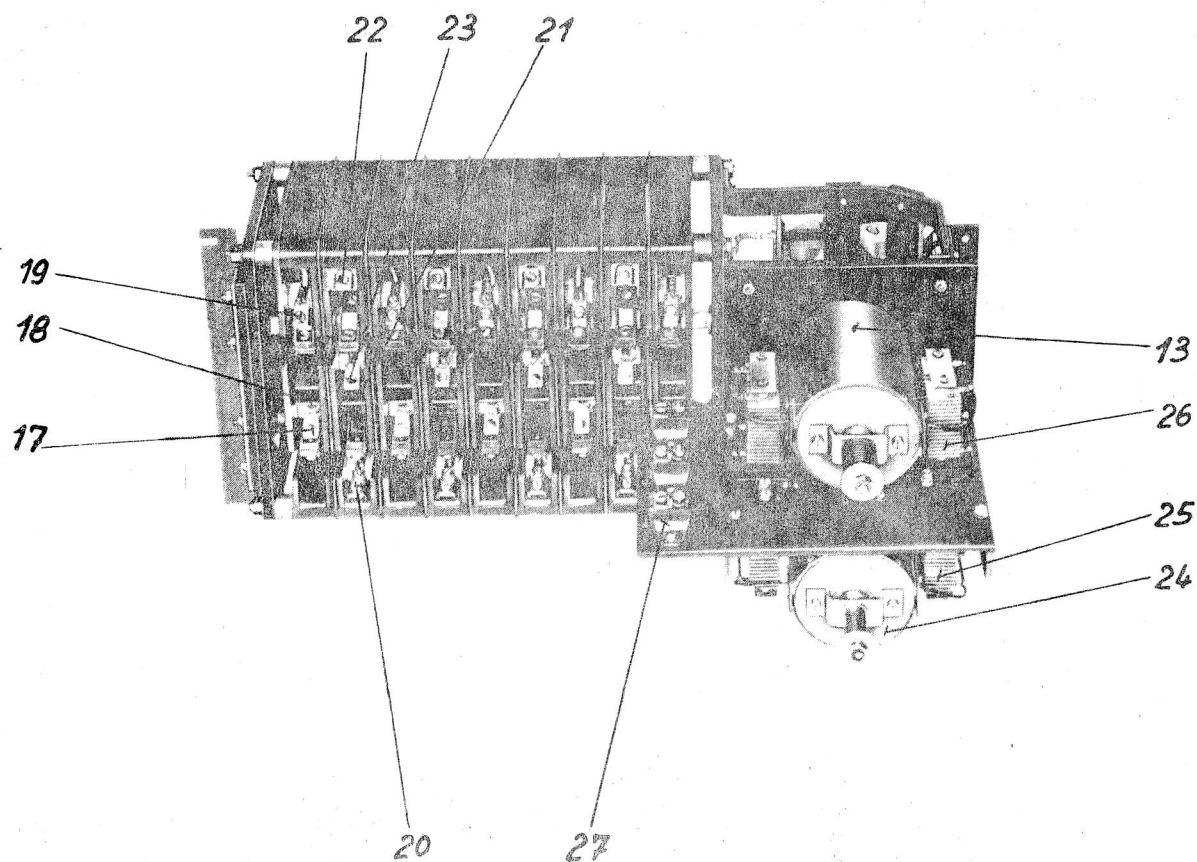
- 1 Maximalspänningsrelä. Tillslagningsspänning 1250 ~ 1850 - 3600 V
- 2 Vilkontakt. Kontakttryck 50 gr
- 3 Manöverströmsrelä. Tillslagningsspänning 600 V
- 4 Arbetskontakt. Kontakttryck 80 gr
- 5 Magnetspole. Lindning: d 0,1, 52 000 varv, 16 000 Ω
- 6 4 Likriktarstaplar. Typ C 280 C 60 E Fabr SAF
- 7 1 motstånd 25 k $\Omega \pm 5\%$ GWS 110
- 8 2 motstånd 30 k $\Omega \pm 5\%$ GWS 110
- 9 1 motstånd 33 k $\Omega \pm 5\%$ GWS 110
- 10 1 kondensator 16 μ F 500 750 - Fabr Bosch
- 11 Anslutningsklämmor



Omkopplingskontakter 1000/1500/3000 V

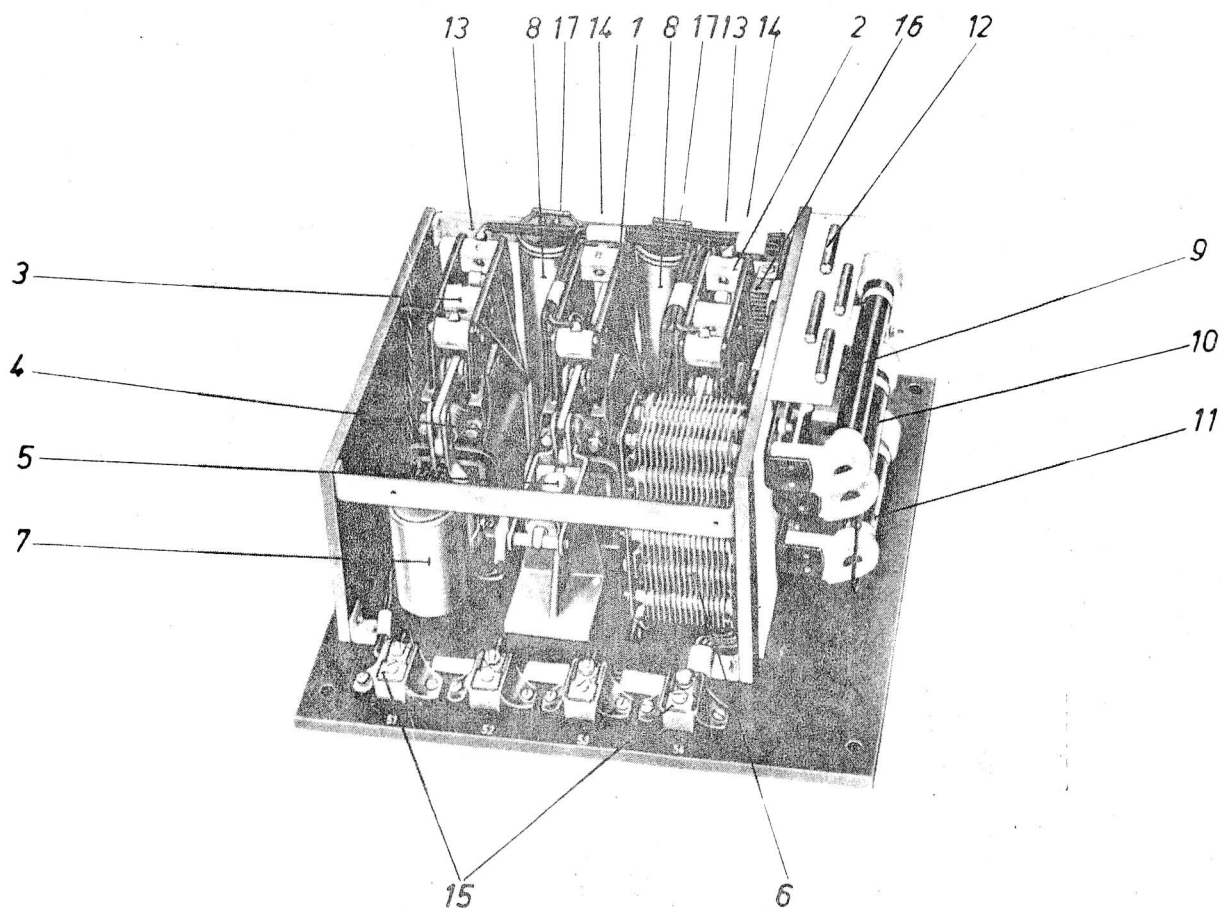
- 1 Brytkammare I
- 2 Brytkammare II
- 3 Blåspole, ej synlig. Lindning $d=2$, 100 varv
- 4 Blåspole, ej synlig. Lindning $d=2,4$, 60 varv
- 5 Kontakt för 3000 V, 6 A, kontakttryck 160 gr
- 6 Kontakt för 1500 V
- 7 Kontakt för 1000 V, 12 A
- 8 Anslutningsklämma för jordledning
- 9 Kontakter för omkoppling av motstånd
- 10 1 motstånd $12\text{ k}\Omega \pm 5\%$ GWS 110
- 11 1 motstånd $10\text{ k}\Omega \pm 5\%$ GWS 110
- 12 1 motstånd $4\text{ k}\Omega \pm 5\%$ GWS 220
- 13 Magnetsystem, 1500 V. Magnetpole, tillslagningsspänning 950–1050 V. Lindning $d=0,2$, 30 000 varv, $2\,600\ \Omega$
- 14 Oljedämpning, tidsfördröjning 1 sek
- 15 Kontaktelement typ S 001
- 16 Arm för manövrering av kontaktelement

Fabr Rosenthal



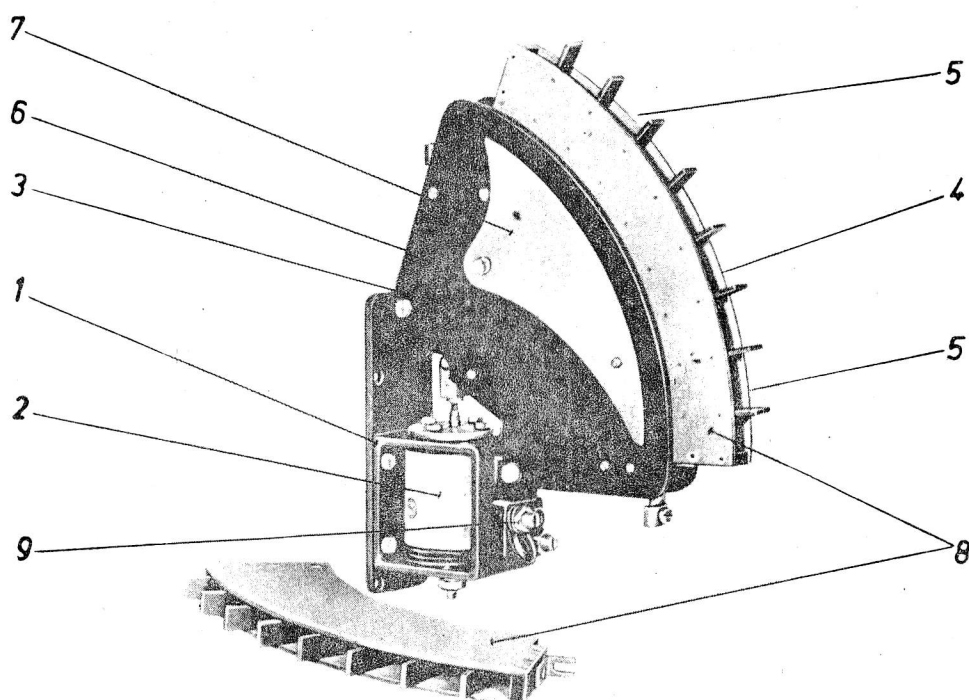
Omkopplingskontakter 1000/1500/3 000 V

- 17 Tilledning Z 101
- 18 " 12 A
- 19 " Z 201 över blåspole
- 20 " E 101
- 21 " E 301
- 22 " 6 A över blåspole
- 23 " Z 301
- 13 Magnetsystem 1500 V. Tillslagningsspänning 950–1050 V.
Spollindning $d=0,2$, 30 000 varv, 2 600 Ω
- 24 Magnetsystem 1000 V. Tillslagningsspänning 600 V.
• Spollindning $d=0,2$, 30 000 varv, 2 600 Ω
- 25 6 likriktarstaplar. Typ C 280 C 100 E för 1000 V. Fabr SAF
- 26 4 " " " " " " 1500 V. "
- 27 Anslutningsklämmor för magnetsystemen



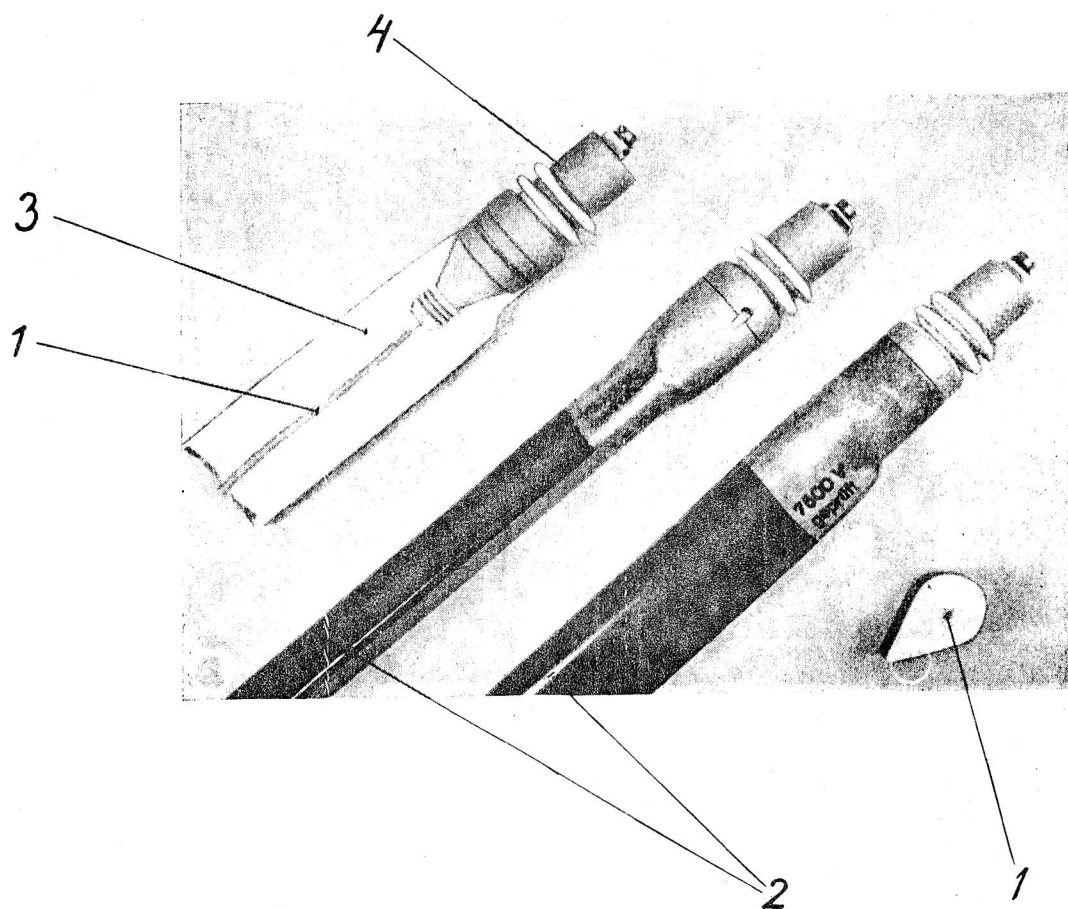
Spänningskännande don för 1000/1500/3000 V

- 1 Relä I 1000 V, tillslagningspänning 600 V ~
- 2 Relä II 1500 V, " 1250 V ~
- 3 Relä III 3000 V, " 2100 V ~
- 4 Magnetspole $R_{20^{\circ}\text{C}} = 16\,000\ \Omega \pm 5\%$, 52 000 varv, $d = 0,1$
- 5 Oljedämpning, tidsfördröjning 1 sek
- 6 12 likriktarstaplar, C 280 C 60 E
- 7 1 kondensator $8\ \mu\text{F}$ 500 750 = Fabr Bosch
- 8 2 kondensatorer $16\ \mu\text{F}$ 500 750 = Fabr Bosch
- 9 1 motstånd $100\ \text{k}\ \Omega$ GWS 220 = Fabr Rosenthal
- 10 1 " $10\ \text{k}\ \Omega$ " 110 = Fabr Rosenthal
- 11 1 " $5\ \text{k}\ \Omega$ " 110 = Fabr Rosenthal
- 12 2 " $8\ \text{k}\ \Omega$ GWD 15 ~ Fabr Rosenthal
- 13 Vilkontakt, kontakttryck 50 gr
- 14 Arbetskontakt " 80 gr
- 15 Anslutningsklämmor
- 16 Likriktarstapel, C 280 C 60 E, som spärrcell
- 17 2 motstånd $500\ \text{k}\ \Omega$ 5 DINP



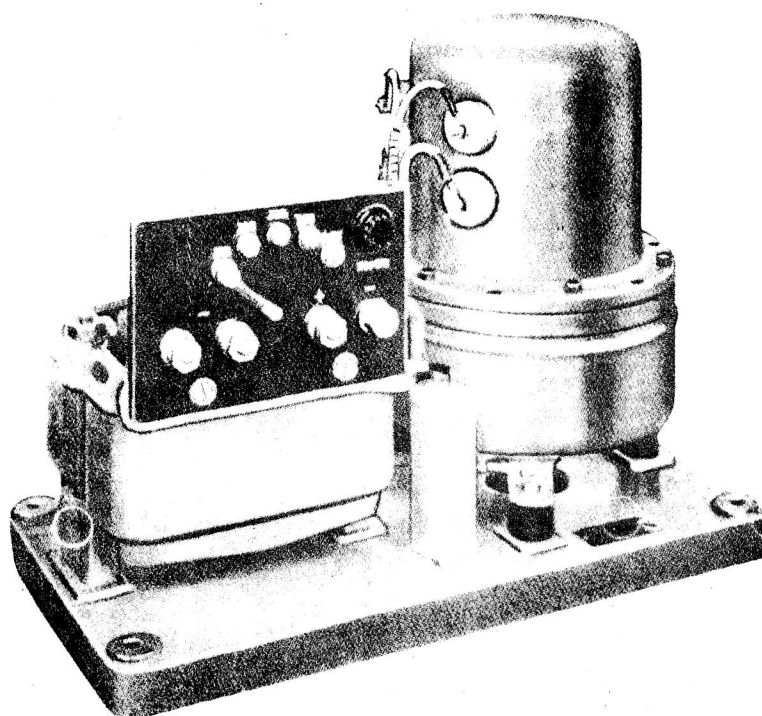
Värmekontaktor

- 1 Magnetstativ
- 2 Magnetspole 24 V. Tillslagningsspänning 12V, max spänning 28,8 V. Lindning: $d=0,5$, 2850 varv, 34Ω
- 3 Brytkammare
- 4 Kontakt, kontakttryck 500 gr
- 5 Öppning för ljusbågen
- 6 Blåsspole, ej synlig. Lindning: $d=1,0$, 1100 varv
- 7 Polbleck
- 8 Gnistskärm med kopparlameller
- 9 Anslutningsklämmor för magnetspolen



Värmestav
(Rörellement)

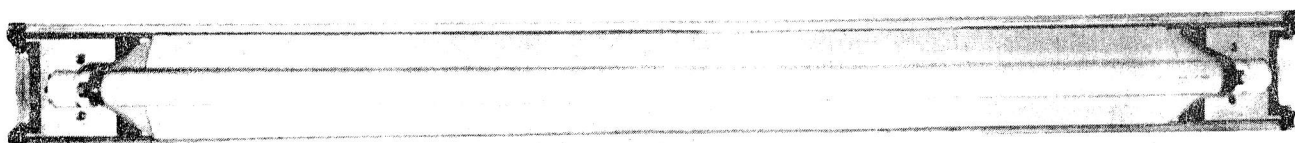
- 1 Värmespiral
- 2 Elementmantel
- 3 Isolation
- 4 Anslutningsisolator



Turboväxelriktare med transformator för matning
av lysrör för tågbelysning



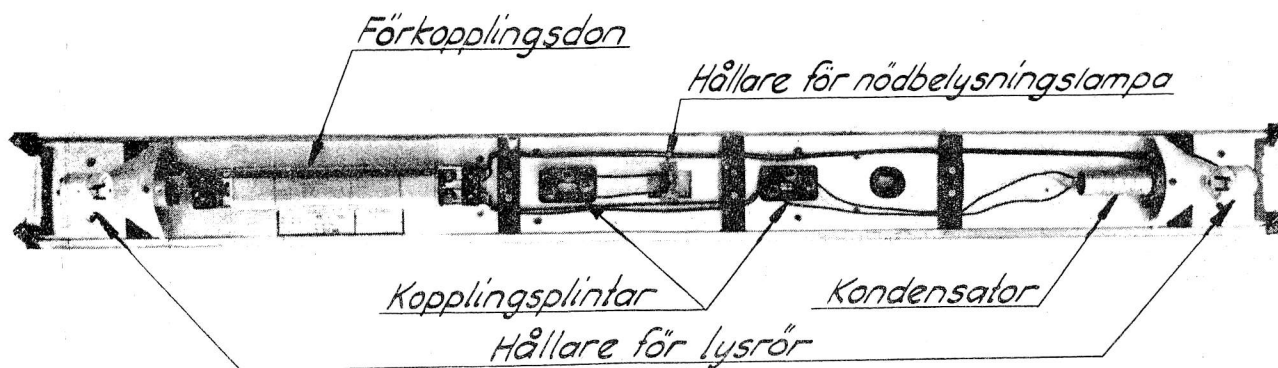
Med plexiglasskärm



Med plexiglasskärmen borttagen



Med plexiglasskärm och lysrör borttagna



Med plexiglasskärm, lysrör och reflektor borttagna

Lysrörsarmatur