

NYA SPÅRVAGNAR I MILANO, KÖPENHAMN, BRÜSSEL OCH BOLOGNA.

Föredrag av ingenjör *H. Hjorth*,
Stockholms spårvägar.

Av nyare spårvagnstyper, som de senare åren uppvisat, må nämnas dem i Milano, Köpenhamn, Brüssel och Bologna. Då dessa vagnar i avsevärd grad avvika från tidigare typer, skall här lämnas en kortfattad redogörelse över desamma.

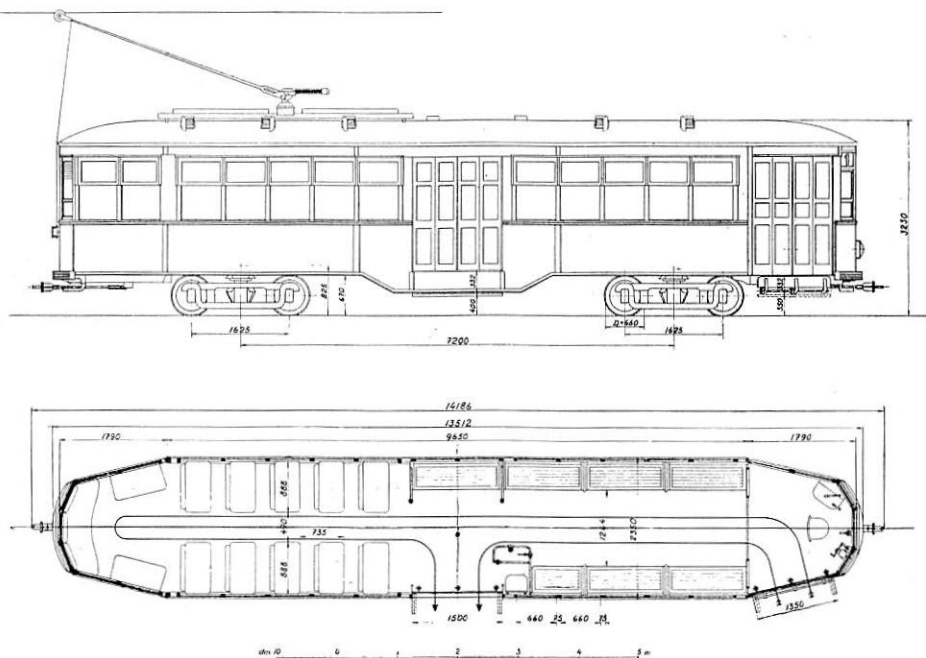


Fig. 1. Motorvagn, Milano.

Milanovagnarna (fig. 1 och 2), som anskaffades åren 1928 till 1930 i samband med det stora nydaningsarbetet, som vid denna tid pågick vid Milano spårvägar, äro av amerikansk så kallad Peter-Witt-typ.

Vagnen utgöres av ett enda rum med en främre- och en mittelplattform. Dessa äro på ena sidan försedda med rymliga utåtgående dörrar. Vid mittelplattformen har konduktören sin fasta plats. Vagnen har endast en förareplats och köres endast i en riktning. Påstigning sker å främre plattformen, avstigning å mittelplattformen. Avgiften erlägges endera vid avstignandet, eller då man passerar genom vagnen

på väg till bakre delen av densamma, där de av passagerarna, som skola färdas längre sträckor, taga plats. Den främre vagnsdelen är försedd med längsgående sitsar, den bakre med klädda tvärsitsar.

Vagnens längd är 13,51 m, utvändiga bredden 2,35 m.

Särskild vikt har lagts vid bekväm på- och avstigning. Genom liten hjul diameter, 660 mm, och speciell byggnad av understället har golvhöjden kunnat hållas så låg som 825 mm. Vid mitteldörren är golvhöjden 732 mm. Skillnaden mot den förstnämnda golvhöjden utjämnas genom en svag lutning hos golvet. Fotstegshöjderna äro vid påstigningsdörren 350 och 332 mm, vid avstigningsdörren 400 och 332 mm, räknat från räls-överkant.

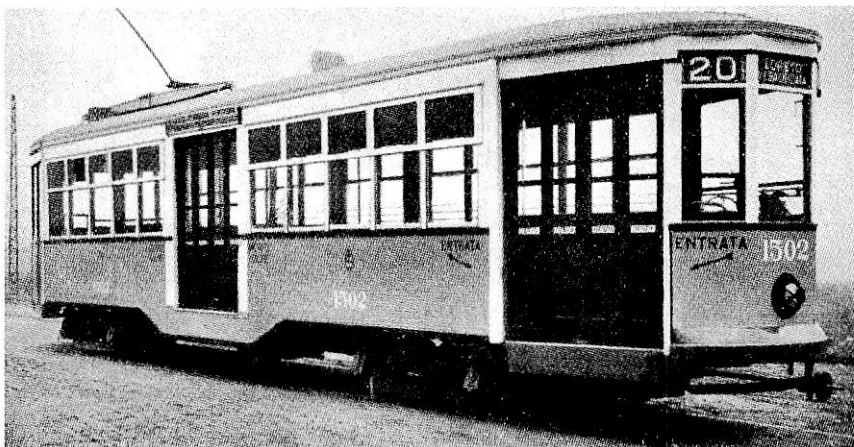


Fig. 2. Motorvagn, Milano.

Dörrbredden är så stor, att två personer samtidigt kunna passera. Dörrarna äro fällbara utåt och bidraga härigenom att skydda passagerarna från sidorna vid på- och avstigning. Såväl dörrar som fotsteg manövreras medelst tryckluft. Fotsteget för mittelplattformen är horisontellt skjutbart in under vagnen, vid främre plattformen fällbart.

Som förut nämnts finnes endast en förareplats med kontroller. Föraren har sittplats. Vid konduktörens plats äro uppsatta barriärer med hållstöttor för att underlätta avgifternas upptagande och för passagerarnas bekvämlighet.

Vagnen har 47 sittplatser och ett 70-tal ståplatser. Sammanlagt kan den transportera 100 till 120 passagerare. Dess vikt är obelastad endast omkring 15 ton.

För att erhålla ökat ståplatsutrymme och bekvämare genomgång till bakre delen av vagnen har försöksvis ett mindre antal vagnar ändrats.

Man har prövat två olika alternativ. Dels ett där tvärsitsarna i bakre avdelningen ersatts med längsgående sitsar vid vagnsidorna, dels ett annat där nämnda tvärsitsar bibehållits men efter ena sidan

avkortats med en plats. Härigenom har platsantalet på tvärbänksraderna minskats från 4 till 3, men har man i stället erhållit en rymlig mittelgång av 790 mm bredd.

Dessutom har konduktörens plats flyttats närmare ingångsdörren, där en del av sittplatserna borttagits. I bakre änden av vagnen har anordnats en plattform för rökare, skild från den övriga vagnen medelst en vägg, försedd med genomgångsöppning utan dörr. Från denna avdelning finnes en mindre dörr för avstigande passagerare.

För att avskilja föraren från passagerarna och undvika den menliga reflexen av ljuset inifrån vagnen har insatts en skiljevägg av trä och glas med rullgardin. För att erhålla bättre ventilation ha de på taket

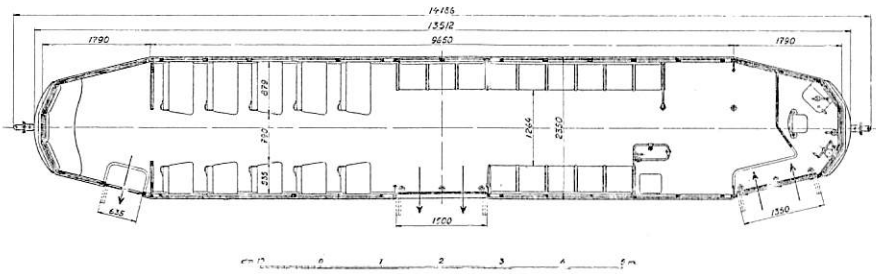


Fig. 3. Motorvagn, Milano (efter ändring).

utplacerade ventilatorerna ersatts med ett större luftintag, anordnat på taket i främre änden av vagnen, och i motsatta änden har anbragts 3 st. luftsugare.

De uppåt skjutbara sidofönstren ha utbytts mot delade fönster, där den övre delen är nedfällbar.

Proven med de ändrade vagnarna ha utfallit till belåtenhet, och beträffande sitsarna i bakre avdelningen av vagnen har man funnit alternativet med de avkortade tvärsitsarna lämpligast, varför samtliga vagnar komma att ändras på detta sätt. Se fig. 3.

Antalet sittplatser blir efter denna ändring 32 mot tidigare 47.

Vagnskorgens stomme (fig. 4) utgöres av plåt och profiljärn samt är nitad.

Boggierna (fig. 5), som äro av amerikansk så kallad svanhalstyp, ha ett axelavstånd av 1,625 m, centrumavståndet mellan boggierna är 7,2 m.

Den elektriska utrustningen består av starkströmskontroller och 4 motorer på vardera 25 hkr vid 600 volt, vilka tillåta en snabb och jämn acceleration.

På vagnen finnas strömbrytare, som bryta strömmen, när föraren börjar vrida kontrollerveven tillbaka till nollläget. I kretsen för dessa strömbrytare äro kopplade ytterligare två strömbrytare, vilka stå i samband med dörrarna, så att manöverströmkretsen är bruten, då dör-

rarna äro öppna och fotstegen utfällda. Dörrarna kunna ej öppnas, förrän fotstegen äro fällda.

Vagnarna äro utrustade med luftbroms och handbroms. Luftbromsen är så anordnad, att bromsklotsarnas tryck ändras alltefter vagnens belastning. Denna anordning är nödvändig för vagnar, där, som i detta

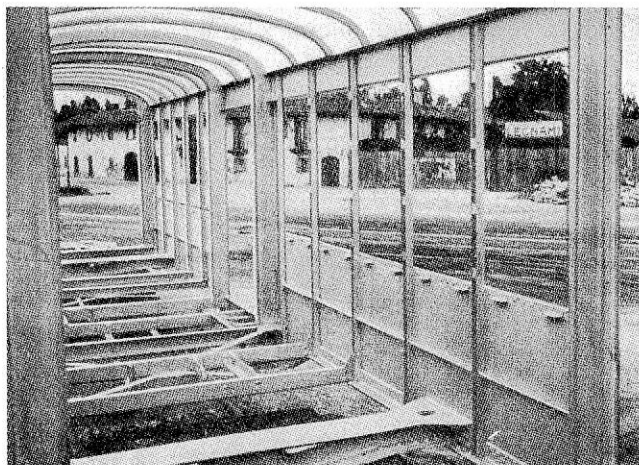


Fig. 4. Korgstomme till motorvagn, Milano.

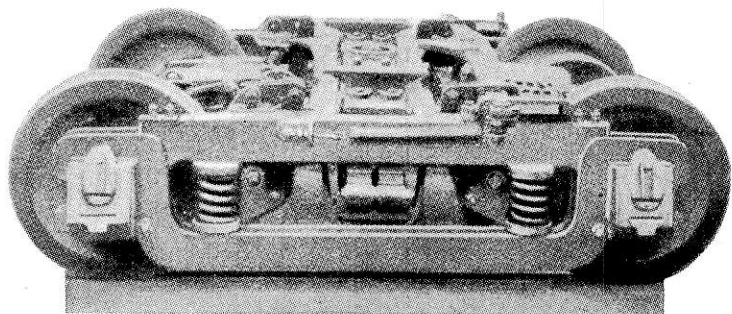


Fig. 5. Boggi till motorvagn, Milano.

fall, vikten av passagerarna i förhållande till vagnvikten är mycket hög. Nämnad reglerbarhet åstadkommes genom en reduceringsventil, som reglerar lufttrycket i bromscylindern allt efter nedböjningen hos dubbelfjädern mellan boggiens övre och undre bärbalkar. En elektromagnetisk anordning, som påverkas genom dörrarna, spärrar reduceringsventilens verkan, när vagnen är i gång och dörrarna äro stängda. Härigenom påverka ej vagnfjädrarnas rörelse reduceringsventilen under fart.

Vagnarna ha visat sig motsvara de krav, för vilka de projekterats, såsom snabb acceleration och retardation, stort platsantal i förhållande till låg vagnvikt, lugn gång samt bekväm på- och avstigning.

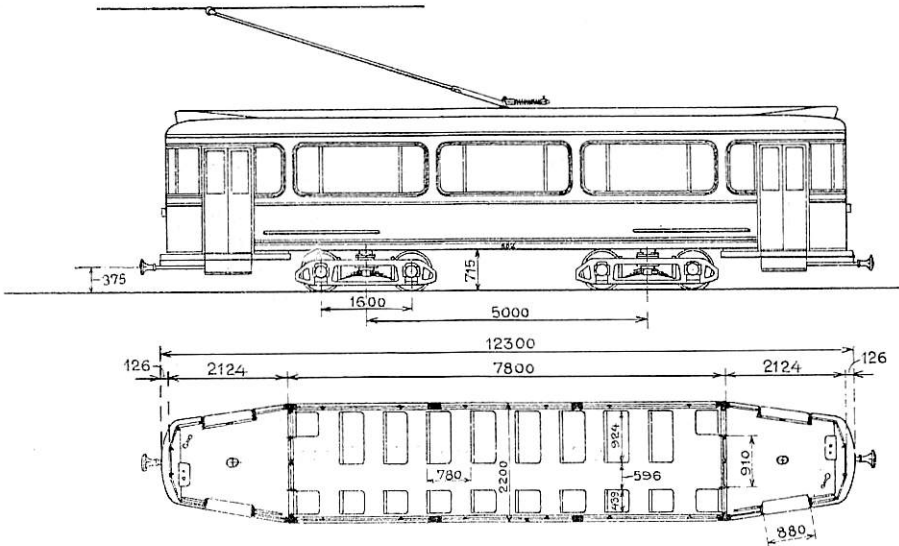


Fig. 6. Motorvagn, Köpenhamn.

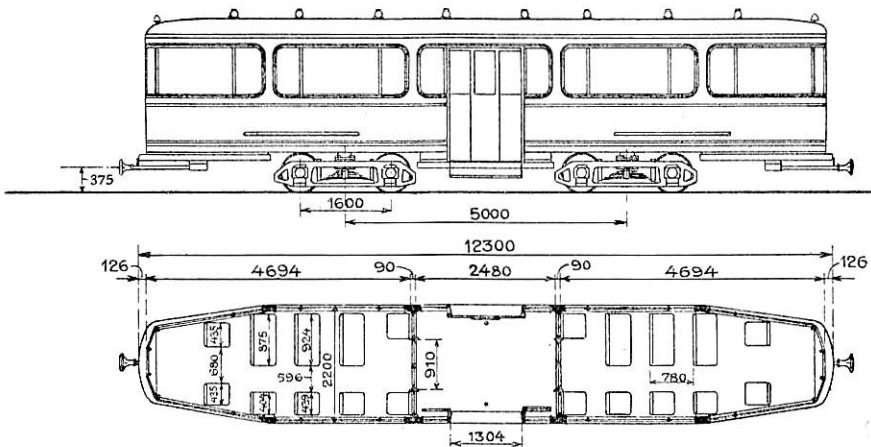


Fig. 7. Släpvagn, Köpenhamn.

De nya köpenhamnsvagnarna, motor- och släpvagnar (fig. 6, 7, 8 och 9), varav de första byggdes år 1930, äro av boggityp och ha en längd av 12,3 m, bredden är 2,2 m. Motorvagnarna äro försedda med ändplattformar, släpvagnarna däremot byggda med mittplattform. Man valde släpvagn med mittlingång, då härigenom konduktörens arbete med tillsyn av en främre plattform bortföll.

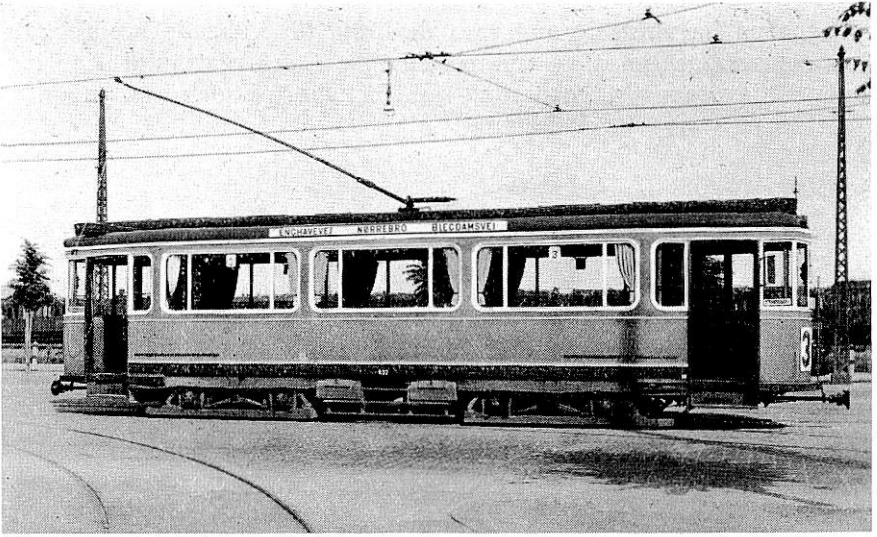


Fig. 8. Motorvagn, Köpenhamn.

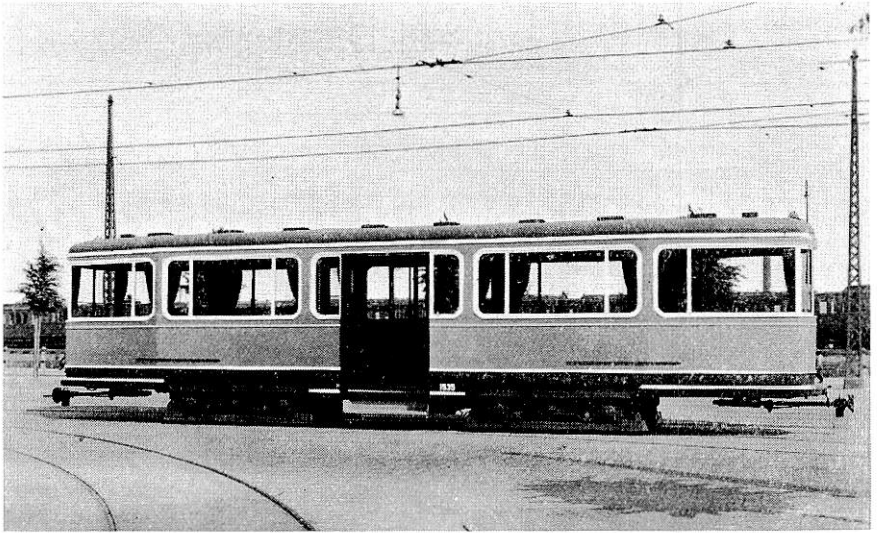


Fig. 9. Släpvagn, Köpenhamn.

Vagnarna äro försedda med tvärsitsar (fig. 10 och 11). Ryggstöden äro omläggbara, så att passagerarna sitta vända i körriktningen. För att möjliggöra att passagerarna om så önskas kunna sitta vända mot varandra, förskjutas sitsarna vid omläggning av ryggstöden 10 cm bakåt. Härigenom uppnås att man får tillräcklig plats, utan att avståndet mellan sitsarna vid ryggstödens läge i samma riktning behövt göras större. Sitsar och ryggstöd äro stoppade och klädda med skinn. På ryggstöden vid mittelgången äro anbragta kulformade handtag av ebonit. Ebonit är också använt som överdrag för alla övriga handtag. Sittplatsernas antal är för motorvagnarna 28 och för släpvagnarna 26, ståplatser 31 respektive 42. Totala platsantalet är således 59 passagerare på motorvagn och 68 på släpvagn. Motorvagnarna väga obelastade 17,7 ton och släpvagnarna 13,7 ton. Dörrarna äro för motorvagnarna utförda som dubbla skjutdörrar och för släpvagnarna tredelade. De äro upphängda i beslag, löpande på kulor och manövreras för hand.

De mindre sidofönstren i vagnskorgen äro fällbara. De äro utförda utan bågar samt avbalanserade. För att hindra skadliga vattensamlingar i väggarna gå fönstren ned i lådor av kopparplåt, försedda med avlopp. Fönsteromfattningarna äro utvändigt utförda av siluminmetall och invändigt av valnötsträ. Fönsterposterna å plattformarna äro hållna möjligast smala för att erhålla fri sikt. Som panel under fönster till fönsterhöjd har man använt sig av ett ljuddämpande material av pressad kork. Över och på sidorna av fönstren upp till takrundningen utgöres beklädnaden av valnötspanér.

Ventilation av motorvagnarna sker medelst 6 takventilatorer. Dessa äro utformade som T-rör, placerade i takets mitt och delvis inbyggda i den trumma, som omsluter takmotstånden. Den horisontella delen av varje rör utmynnar på båda sidor om trumman, där de äro böjda, vartannat med och vartannat mot körriktningen. Släpvagnarna ventileras medelst 8 torpedventilatorer.

Den bärande konstruktionen hos vagnskorgen utgöres i motorvagnarna av nitade sidobalkar av plåt och vinkeljärn, i vars ändar plattformsbalkarna äro upphängda. Balkliven äro utförda med stora ursparningar för att minska vikten. Fönster- och dörrstolpar samt förstagningar äro utförda av vinkeljärn. Vagnskorgen är beklädd med aluminiumplåt och plattformarna med rostfri stålplåt.

Boggierna, som äro placerade på ett avstånd av 5 m mellan centrumtapparna och ha ett axelavstånd av 1,6 m, äro tillverkade av plåt och profiljärn samt nitade. Centrumbalken uppbäres av bladfjädrar, upphängda i pendlande länkar, fästade i boggisidornas överstycken. Boggisidorna vila på snäckfjädrar, placerade på båda sidor om lagerboxarna. Hjulsatserna äro utförda med 660 mm hjul.

Framför varje hjul finnes sandanordning. Den manövreras genom ett handtag av föraren, så att sand utströrs å bägge skenorna framför



Fig. 10. Motorvagn, Köpenhamn.

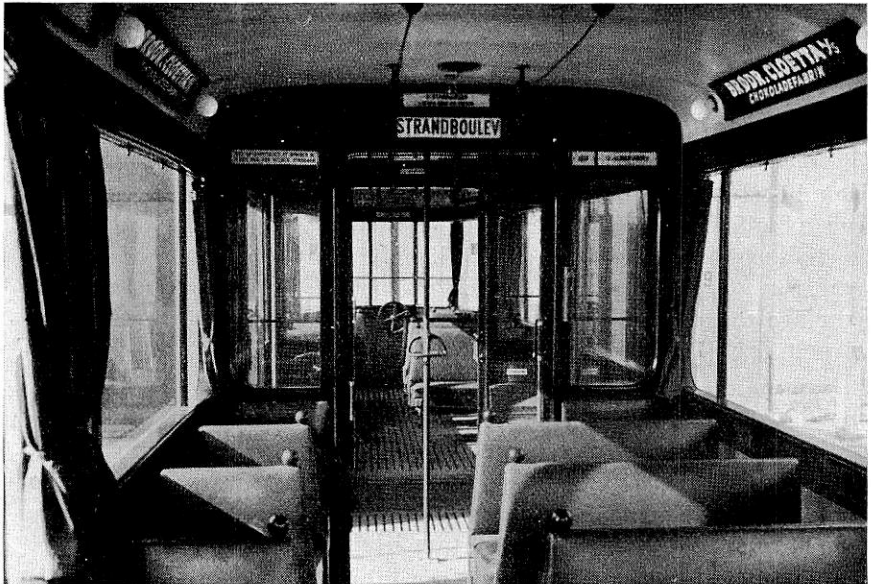


Fig. 11. Släpvagn, Köpenhamn.

varje boggi. Sandrören äro förbundna med boggierna, vilket möjliggör sandning även i kurvor.

För att dämpa ljudet från vagnen ha speciella anordningar vidtagits. Varje vagnshjul har sålunda försetts med 3 plattor av gummi, anbringade på innersidan av hjulstommen och sträckande sig in på hjulringen. Gummiplattorna fasthållas medelst järnbrickor, skruvade i hjulstommen.

För samma ändamål har i boggisidornas urskärningar samt parallellt med axlarna vid boggiernas ändar insatts aluminiumplåtar, klädda med tyg. Härigenom bildas kring boggierna ett ljudabsorberande omhölje. Mellanrummet mellan detta omhölje och vagnskorgen täckes på sidorna med löst nedhängande segelduksstycken, vilka vika sig vid boggiernas rörelse i kurvor.

Dessutom äro gummimellanlägg anbringade under fjädrar, boggi-centrum och vid motorernas bärfjädrar.

Den elektriska utrustningen består av 4 motorer, nockenkontroller, skenbromsar, motstånd, de vanliga strömbrytarna, säkerhetsapparater och dylikt. Motorerna, som äro ventilerade och försedda med rullager, äro på 27 kW vid timbelastning och 21 kW vid kontinuerlig belastning samt 275 volts spänning. Utväxlingen är 1 : 6. Växlarna ha snett skurna kuggar. Vikten per motor, inklusive kuggväxel och kåpa, är 660 kg. Varvantal vid timbelastning är 1 030 per minut och vid kontinuerlig belastning 1 200. Två motorer äro alltid kopplade i serie och erhålla vardera en spänning av 275 volt.

Nockenkontrollerna ha shuntställning både på serie- och parallellkörning. Bromskontakternas antal är 7. Den elektriska bromsen användes som driftbroms. Som nödbroms finnas å varje boggi 2 st. skenbromsar, vilka erhålla ström från kontaktledningen. Dessa bromsar inkopplas automatiskt, när föraren inställer sandningshandtaget i sitt yttersta läge. De bliva även automatiskt urkopplade efter 20 sekunder, om handtaget blir återfört i utgångsläget. Dessutom finnes en handbroms, verkande å alla hjulaxlarna på där placerade bromstrummor.

Körmotstånden äro placerade på vagnstaket. Motorvagnarna uppvärmas medelst 9 elektriska värmeelement på vardera 330 watt och 165 volt, alltså 3 i varje serie. Släpvagnarna sakna elektrisk uppvärmning.

Släpvagnarna äro i övrigt byggda och utrustade i likhet med motorvagnarna, dock med de avvikelser, som betingas av det förändrade läget hos plattformarna och den elektriska utrustningen.

De elektriska bromsarna bestå här, förutom av skenbromsar, av 2 st. solenoidbromsar, vilka verka på hjulaxlarna genom vinkelarmsbromsar. Denna bromstyp, vilken även användes som handbroms, är konstruerad i likhet med dubbla tångbromsar, men har i motsats till dessa den fördelen att bromstrycket är oberoende av bromsbeläggens avnötning.

Signalering sker med ljud- och ljussignaler. Vid förarens plats finnas lampor för avgångs- och stoppsignal. Avgångslampan inkopplas, om samtliga vagnar i tåget signalerat klart. Stopplampan inkopplas, om en av vagnarna i tåget signalerat stopp, samtidigt slocknar lampan för avgångssignal. Vid avgångssignal inkopplas dessutom på den vagn, som avgivit signalen, 2 lampor inuti vagnen och en på varje plattform. Dessa lampor slockna i samtliga vagnar, om stoppsignal gives i någon vagn. Genom denna anordning kan konduktören kontrollera, huruvida han givit klarsignal, eller om stoppsignal givits från någon annan vagn i tåget. Vid växling av signal göres föraren uppmärksam på detta genom signal å en ringklocka. Avgångssignalerna givas med dragrem, stoppsignalerna medelst tryckknappar.

Vagnarna ha tillverkats vid Köpenhamns spårvägars verkstäder, ett mindre antal vid främmande verkstäder.

Brüssels spårvägar har till i år moderniserat sin vagnpark genom anskaffandet av nya motorvagnar av boggityp. Förut funnos endast 2-axliga vagnar i Brüssel. En bidragande orsak till nyanskaffningen var den stora världsutställningen därstädes.

Förutsättningarna ha varit att erhålla en snabb vagn med största möjliga platsantal, ökad bekvämlighet och behagligare gång genom mjukare fjädring, bekväma sitsar, dämpandet av stötar vid färd i kurvor, frånvaron av störande buller, god belysning och ventilation.

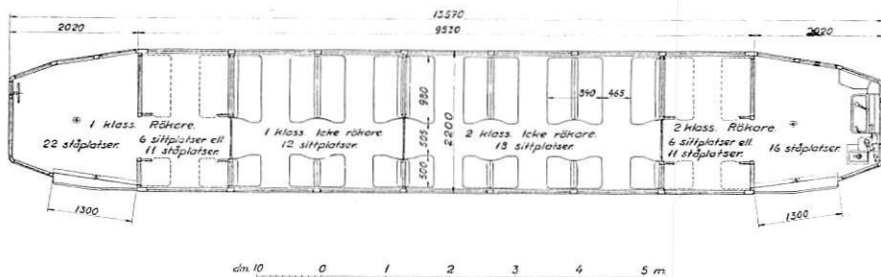


Fig. 12. Motorvagn, Brüssel.

Vagnarna (fig. 12 och 13) äro indelade i två avdelningar, första och andra klass. I var och en av dessa finnas avdelningar för rökare och icke rökare. De olika avdelningarna äro skilda medelst väggar, försedda med skjutdörrar.

Vagnarna ha ändplattformar, varifrån på- och avstigningen sker till de olika avdelningarna. De köras i en riktning, varför endast den ena sidan av vagnen är försedd med på- och avstigningsöppningar. Dessa såväl som öppningarna mellan plattform och rökkupé sakna dörrar. Konduktören är rörlig.

Vagnens längd är 13,57 m, utvändiga bredden 2,2 m. Vikten av obelastad vagn är 15,3 ton.

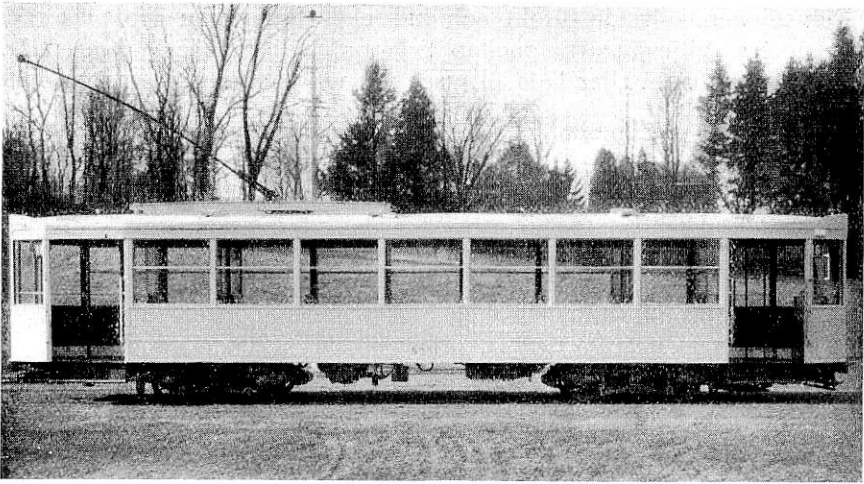


Fig. 13. Motorvagn, Brüssel.

Inredningen (fig. 14) består av skinnklädda tvärsitsar på lätta stål-rörsstommar. Stoppningen eller resårerna utgöres av så kallat svampgummi. I rökkupéerna äro sitsarna uppfällbara och försedda med förregling för att vid rusningstider ge ökat ståplatsutrymme.

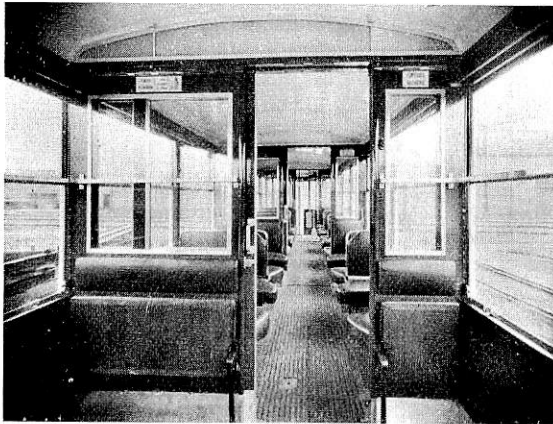


Fig. 14. Motorvagn, Brüssel.

Vagnen har sammanlagt 80 platser, därav 42 sittplatser och 38 ståplatser. Med uppfällda sitsar i rökkupéerna är platsantalet 90, därav 30 sittplatser och 60 ståplatser.

Fönstren äro skjutbara uppåt, försedda med splitterfritt glas och fästade i rostfria stålågar. Beslag och handtag äro mattförkromade.

Av särskilt intresse äro belysnings- och ventilationsanordningarna. Se fig. 15 och 16.

Belysningen är både direkt och indirekt. Lamporna äro placerade över de tre skiljeväggarna mellan två opalglas, fästade i bågar, vilka bilda ett slags rum eller låda. Ljuset blir vid passerandet genom opal-

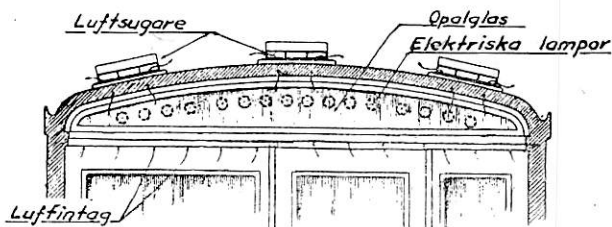


Fig. 15. Belysnings- och ventilationsanordning till motorvagn, Brüssel.

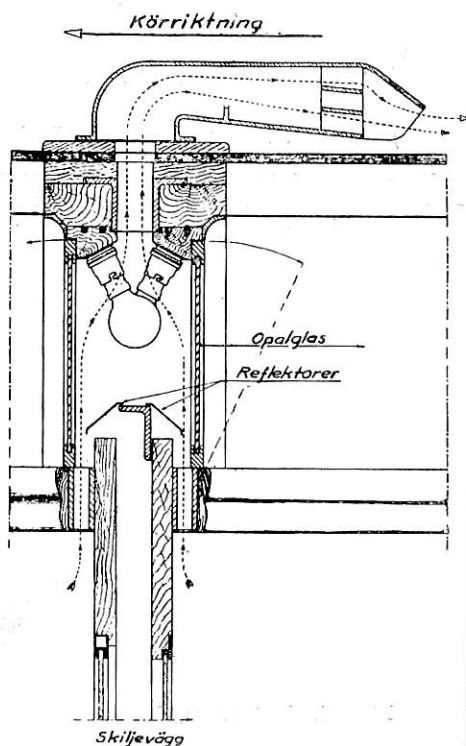


Fig. 16. Belysnings- och ventilationsanordning till motorvagn, Bryssel (genomskärning).

glasen diffust, en del går direkt ut i vagnen och en del reflekteras mot det med vit emaljfärg målade taket. Glassidorna i sina bågar kunna fällas ut, så att lamporna bli åtkomliga för rengöring eller eventuellt utbyte. Rummet eller lådan, som innehåller 16 lampor på vardera 40

watt och 70 volt, ventileras medelst 3 takventilatorer, nedtill är den försedd med öppningar, genom vilka luften från vagnen inströmmar. I varje kupé eller avdelning äro sidoväggarna under bänkarna försedda med friskluftintag. Genom denna anordning åstadkommes samtidigt ventilation av vagnen och kylning av lamporna.

Färdriktningsskyltar finnas anordnade i bägge ändar av vagnen. Skyltarna utgöras av transparenta band, manövrerbara från plattformen. Den inåt vagnen vettande sidan av skyltanordningen består av

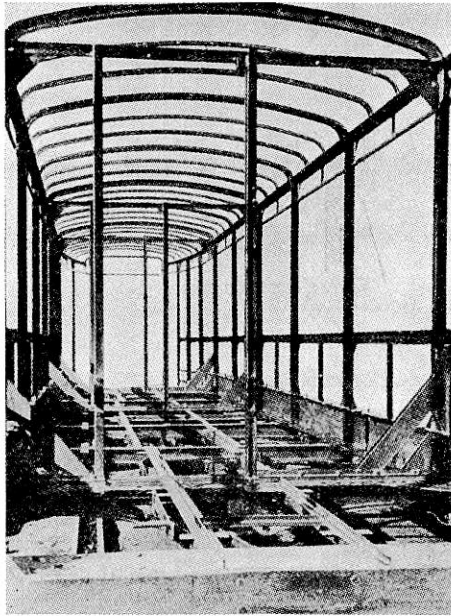


Fig. 17. Korgstomme till motorvagn, Brüssel.

opalglas, varigenom lamporna i skylten samtidigt bidraga att upplysa plattformen utan risk att föraren bländas.

Vagnskorgens stomme (fig. 17) är byggd av profiljärn och svetsad. Den är på yttersidorna klädd med 2 mm tjock aluminiumplåt, som fasthålls medelst lister. Se fig. 18. I listerna finnas spår upptagna, vari skruvar med rektangulära skallar äro fästade. Innerväggarna äro klädda med kryssfanér, indelade i fält och lätta att nedmontera vid revision och reparation av vagnen. Taket är på innersidan belagt med 1 mm tjock aluminiumplåt, på yttersidorna med panel och vanlig takduk. Golvet är belagt med räfflad gummimatta.

Boggierna, som äro av amerikansk typ med gjutna sidor, ha ett axelavstånd av 1,5 m, centrumavståndet mellan boggierna är 6,5 m. Hjulen ha 660 mm diam. och äro försedda med stommar av stål-gjut-

gods. Axlarna äro av nickelstål. Sidofjädrarna äro pendlande upphängda och försedda med dämpningsanordning, så att pendlingsrörelserna mildras. Härigenom kan vagnen passera kurvor med hög fart

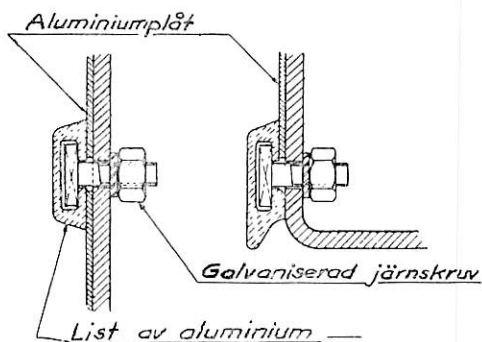


Fig. 18. Fastsättning av sidoplåtar. Motorvagn, Brüssel.

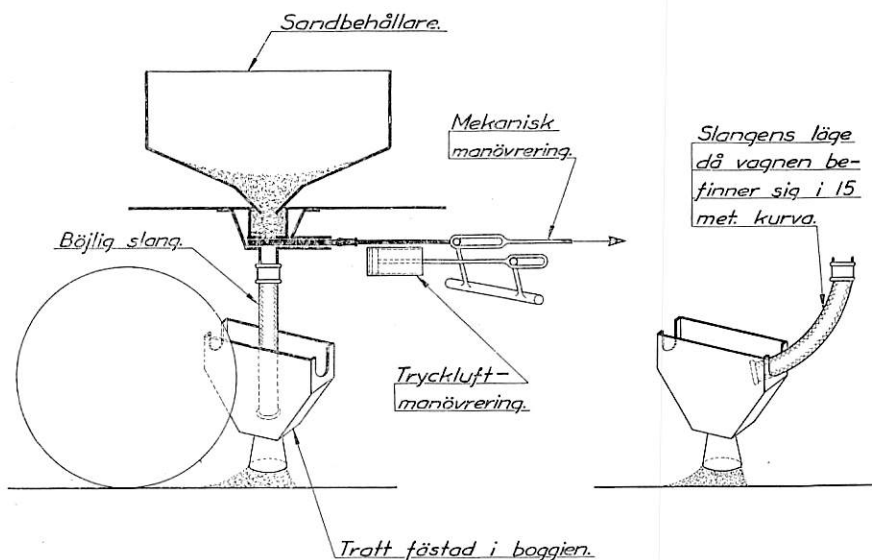


Fig. 19. Sandapparat till motorvagn, Brüssel.

utan besvärande stötar eller svängningar. Lagerboxarna äro försedda med rullager och avvika från här i Europa använda, genom att den vanliga styrningen med gaffelstål saknas. I stället äro boxarna på yttersidorna utformade med en hävarm, vridbart fästad i boggisidan.

Vagnen har 4 motorer på vardera 60 hkr vid 275 volt och 1 220 varv,

2 motorer äro alltid kopplade i serie. De manövreras medelst starkströmskontroller, så kallad nockenkontroller, anordnad med shuntställningar både på serie- och parallellkörning.

Strömtillförseln sker antingen med trolley eller så kallad tredje skena.

Vagnen har 4 av varandra oberoende bromsar. För det första driftbromsen, som är en automatisk snabbverkande tryckluftbroms av Westinghouse fabrikat och verkande på båda boggierna. För det andra en elektrisk kortslutningsbroms, vilken användes som hjälpbroms. Den tredje är en handbroms, som manövreras från främre plattformen och verkar endast på den främre boggien och slutligen den fjärde, även den en handbroms, manövrerad från bakre plattformen och endast verkande på bakre boggien. Den sistnämnda bromsen användes uteslutande som rangeringsbroms.

För sandning av skenorna finnas 4 sandapparater (fig. 19), 2 framför den främre boggien, vilka fungera vid körning framåt och 2 å den bakre boggien för körning i andra riktningen vid rangering eller dylikt. Sandbehållarna äro fästade i vagnskorgen. Från sandbehållarna rinner sanden genom gummislangar ned i trattar, fästade i boggierna. Gummislangarna följa trattarna vid boggiernas utslag i kurvor. Sandning framför den främre boggien sker med luftbromshandtaget. Vid luftbromshandtagets inställning i nödbromsläget sker sandningen automatiskt. I händelse fel uppstår på luftbromsen, kan sandning ske på mekanisk väg medelst ett särskilt handtag från förareplatsen.

Vagnarna, som i likhet med dem i Milano ej äro avsedda att draga släpvagn, sakna buffertdrag men äro i stället försedda med krokar under plattformarna för att i nödfall möjliggöra bogsering.

Jag skall nu slutligen redogöra för *de nya motorvagnarna i Bologna*.

Utarbetandet av denna vagn typ (fig. 20 och 21) har skett med tillämpning av erfarenheter, som erhållits med en experimentvagn, byggd vid egna verkstäder och efter studier av andra företags vagnar såväl i Italien som andra länder.

Det mest karakteristiska hos vagnen är: Den elektriska utrustningen med automatisk manövrering av kontrollerna, lättviktsmotorerna med kraftöverföring genom kardanaxel och snäckskruv, lagerboxarnas placering innanför hjulen, bromsarna med regulatorer för erhållande av konstant spelrum mellan klots och hjul och slutligen den helt svetsade korgstommen.

Vagnens huvudmått äro följande: Längd 13,67 m, utvändig bredd 2,15 m.

Vagnskorgen, som utgöres av ett rum utan inre indelning, har 4 dubbeldörrar 1,37 m breda. Påstigning sker å främre plattformen, avstigning från den bakre. Dörrarna manövreras elektropneumatiskt, den å främre plattformen av föraren, den bakre automatiskt då passagerarna beträda en framför dörren befintlig platta i golvet. Konduktören har även möjlighet att från sin plats manövrera utgångsdörren.

Dörrarna kunna givetvis endast manövreras, då vagnen är stillastående. Fotstegen äro fast inbyggda i plattformsgolvet.

Sitsarna (fig. 22) utgöras av två rader bekväma fåtöljer, som kunna vändas i vagnens körriktning. De äro försedda med ryggstöd, mot vars översta del man kan stödja sig utan obehag för den sittande. Man har

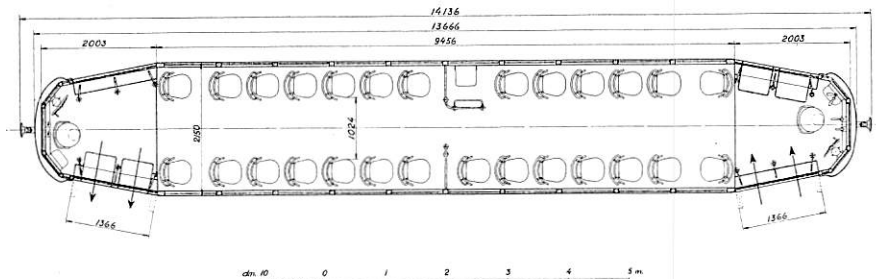


Fig. 20. Motorvagn, Bologna.

föredragit denna anordning av sittplatserna, oaktat det minskade antalet som erhållits, av den anledningen, att man härigenom disponerar mittelgångens hela bredd, utan att de sittande med fötterna besvära dem, som passera eller stanna i mittelgången, vilket anses vara fallet, då

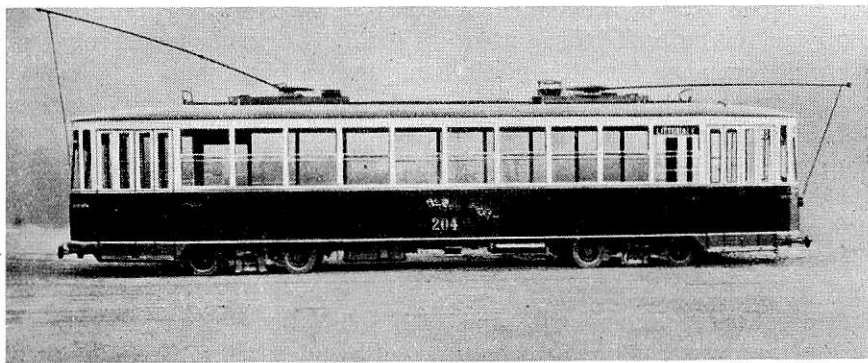


Fig. 21. Motorvagn, Bologna.

vagnen har längsgående sitsar. Sittplatsantalet är också därför anmärkningsvärt lågt, endast 28, medan ståplatsantalet är så högt som 90.

Konduktören har en sittplats i vagnens mitt, därifrån han upptar avgifter av dem, som passera till bakre avdelningen, varifrån avstigningen sker. Han upptar även gående avgifter från passagerare i främre avdelningen av vagnen. Detta förfaringssätt är möjligt, då konduktören ej behöver manövrera utgångsdörren.

Vagnen är även avsedd att användas med enmansbetjäning.

Vagnskorgen är utförd av järn, elektriskt svetsad och utvändigt plåtbeklädd. Inredningen är i valnöt och teakträ. Sidofönstren äro delade i två hälfter, en nedre fast och en övre skjutbar nedåt, förbi det fasta fönstret. Denna anordning hindrar passagerarna att sträcka sig ut genom fönstren. Glasen äro fästade i aluminiumbågar.



Fig. 22. Motorvagn, Bologna.

Ventilationen av vagnen sker dels genom sidofönster, vilkas inställning är lätt att reglera, dels genom fällfönster å plattformarna. De stora mittfönsterna å plattformarna ha en lutning av 10 cm för att undvika reflex från belysningen.

Belysningen är indirekt med 3 serier på vardera 20 små lampor, placerade längs efter taklisten under opalglass. Såväl å vagnens sidor som å plattformarna finnas belysta färdriktningsskyltar. I vagnstaket över stolarna äro två stänger anbragta med handtag för ståplatspassagerarna. Då handtagen ej användas, hållas de uppfällda medelst fjädrar.

Boggierna (fig. 23 och 24), som avvika avsevärt från de hittills förekommande, äro av Brills konstruktion. De äro byggda vid italienska Brown Boveris verkstäder efter Brills originalritningar, vilka utarbetats speciellt för dessa bolognavagnar. Axelavståndet i boggien är 1,68 m,

centrumavståndet mellan boggierna 6,95 m och hjuldiametern 610 mm. Hjulen äro placerade utanför boggiens sidorammar (fig. 25), och lagerboxarnas styrning i förhållande till boggisidan sker på liknande sätt

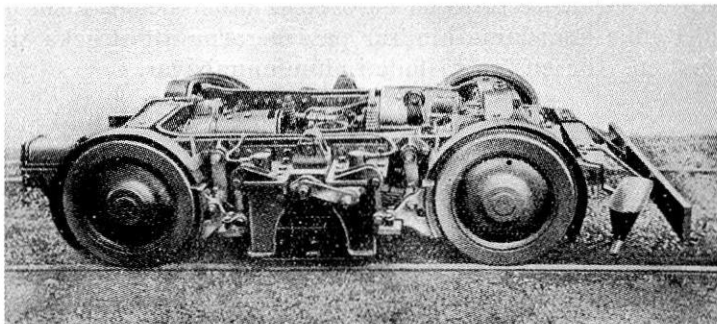


Fig. 23. Boggi till motorvagn, Bologna.

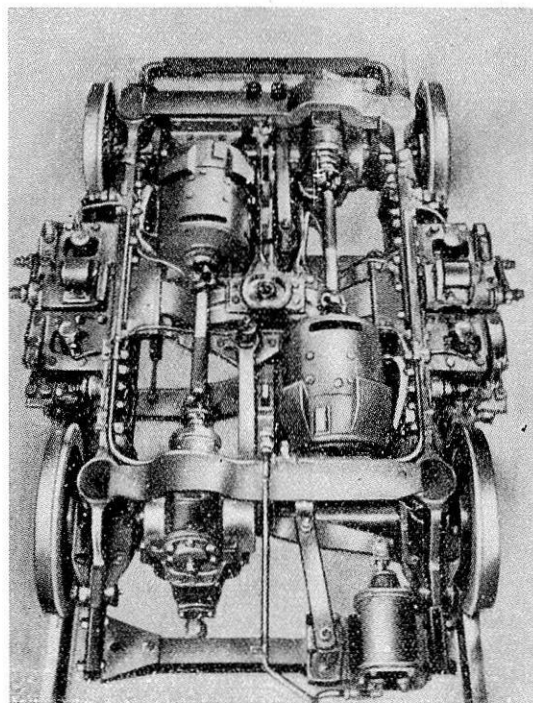


Fig. 24. Boggi till motorvagn, Bologna.

som vid brüsselvagnen, därigenom att boxen är utbildad med en arm, som medelst en bult är fästad i boggisidan.

Motorerna, som äro hastigtgående lättviktsmotorer, 2 st. i varje boggi, äro upphängda helt avfjädrade och vinkelrätt mot hjulaxlarna. Kraft-

överföringen sker medelst kardanaxel och snäckskruv. Man har valt detta utföringssätt med tanke på de stora fördelar, som vinnas i jämförelse med förut brukliga system med motorerna upphängda på hjulaxlarna och med cylindriska kuggväxlar och även efter att ha fått gynnsamma erfarenheter av tre års drift med en provvagn, utrustad på

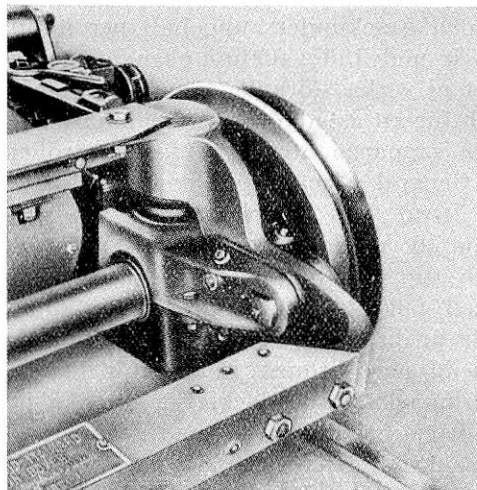


Fig. 25. Styrning av lagerbox. Motorvagn, Bologna.

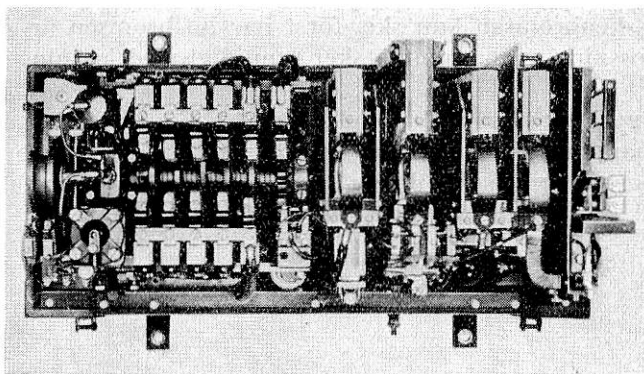


Fig. 26. Kontroller till motorvagn, Bologna.

detta sätt. Fördelarna äro också påtagliga. Genom motorernas fullständiga avfjädring minskas slag och stötar och därmed slitaget å såväl axlar och hjul som å spåren i växlar och korsningar, varjämte bullret minskas.

Genom det stora utväxlingsförhållandet 1 : 9, som möjliggöres av snäckväxeln, har den erforderliga motoreffekten kunnat erhållas med

hastigtgående små motorer, varigenom vunnits låg motorvikt och liten hjuldiameter.

Motorernas data äro följande: Driftspänning 550 till 600 volt, en-timmeseffekt vid 600 volt 35 hkr., motsvarande strömstyrka 50 amp. och varvantal 1,780 per minut. Vikten per motor är endast 220 kg.

Man har räknat med en resehastighet av 20 km per timme vid 200 m hållplatsavstånd och 5 sekunders uppehåll per hållplats. Den starka acceleration, som är nödvändig för uppnåendet av denna medelhastighet, måste för att ej verka störande för de åkande göras jämn. För detta ändamål och för att åstadkomma en jämnare belastning av motorerna vid start ha vagnarna utrustats med kontroller för automatisk igångsättning av General Electric's system. Accelerationen är variabel och regleras för hand från hjälpkontroller å plattformarna. Dessa hjälpkontroller ha 6 manöverlägen. Den automatiska pneumatiskt drivna kontrollern (fig. 26) har 9 serielägen och 9 parallellägen, inalles alltså 18 lägen, vilket ger en mjuk acceleration.

Driftbromsen är luftbroms, utförd med en bromscylinde i vardera boggien och försedd med bromsregulator för hållandet av konstant spelrum mellan hjul och bromsblock. För att öka bromseffekten vid nödbromsning är varje boggi försedd med 2 magnetiska skenbromsar. Normalt sitta skenbromsarna cirka 50 mm från skenan, fjädrande upphängda. När bromsen ansättes, pressas de ned mot skenorna med hjälp av små luftcylindrar. Detta, liksom påsläppningen av ström på skenbromsens magnetspolar, vilket sker genom pneumatisk strömbrytare, åstadkommes av föraren medelst en manövreringsventil. Ansättningen av skenbromsen kan ske, först när luftbromsen är fullt verksam, och lossning av densamma sker samtidigt med lossningen av luftbromsen.

Sandning av skenorna sker dels med tryckluft från en hävarm å luftbromshandtaget dels mekaniskt medelst en pedal i plattformsgolvet.

Av denna vagn typ har Bologna spårvägar hittills anskaffat 16 stycken, av vilka de första sattes i trafik i maj månad detta år.