

## NY BOGGIEVAGN FÖR GÖTEBORGS SPÅRVÄGAR.

Föredrag av avdelningschefen *Th. Vidlund*,

Göteborgs spårvägar.

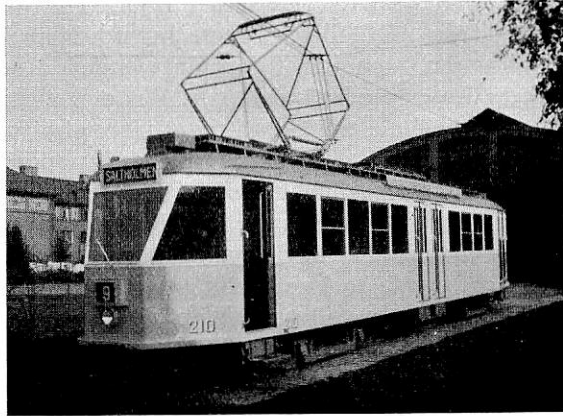
I de numera ofta förekommande diskussionerna om lämpligheten av spårvagnar eller bussar som lokaltrafikmedel påpekas vanligen bussens större accelerationsförmåga, större resehastighet, lugnare start och hastigare inbromsning etc. Dessa jämförelser göras dock nästan uteslutande mellan gamla omoderna spårvagnar och bussar av senaste konstruktion. För att ernå en så allsidig jämförelse som möjligt mellan dessa olika fordon har Styrelsen över Göteborgs Spårvägar gått i författning om anskaffning av en provvagn, som såväl till utseende som till de olika organens konstruktion och verkningssätt väsentligt avviker från den äldre, gängse typen.

Vagnen, vars trafikegenskaper skola prövas, är av en för svenska förhållanden ny typ. Tillsvidare är endast en vagn utförd och har i dagarna levererats från ASEA:s verkstäder i Västerås. Vagnens elektriska utrustning är från AEG, Berlin. Dess huvuddimensioner äro angivna i tabell I. Vagnen, som har förareplats endast i ena ändan, är avsedd att trafikera linjer med vändslingsor. På- och avstigningsdörrar äro så placerade, att de skola uppfylla kravet på snabbt utbyte av passagerare. I vagnens bakända och mitt finnas två par dörröppningar, skilda genom en mellanstolpe och försedda med inåtgående tvådelade klaffdörrar. Den främre dörröppningen har likaledes inåtgående klaffdörrar. Alla dörrar manövreras med tryckluft, de bakre och mellersta av konduktören från den fasta konduktörsplatsen och de främre dörrarna av föraren, vilken har manöverventilen härför inom räckhåll från förareplatsen. Konduktören har sin plats vid de bakre instigningsdörrarna och tager upp avgiften vid påstigandet, medan avstigning är avsedd att äga rum genom såväl mittdörrarna som den främre dörren. Vagnen är även försedd med dörrar på den högra sidan med tanke på ev. mittperronger eller möjlig övergång till högertrafik. Föraren sitter i en stoppad stol av samma typ som begagnas vid våra omnibussar. Manövreringen av vagnen sker med manöverström medelst tryckknapp- och hävarmsorgan, som befinna sig omedelbart under förarens händer och fötter. Sålunda har föraren intill vänstra sidan en vridbar arm med kontaktknappar för koppling av motorgrupperna samt med en längsgående kontaktklaff för signalklockan. Framför sig har föraren ett manöverbord med kontaktknappar för koppling fram och back, om-

koppling för bländning av linjestrålkastaren, ringledningstryckknapp, ampèremätare för motorströmmen och manometer för tryckluft till dörrmanövrering, skenskrapor, vissla och vindrutstorkare. Omedelbart till höger om sig har föraren en spak med spärranordning för manövre-

Vagnens huvuddimensioner äro:	
Längd inkl. buffert i bakre änden	14800 mm
Längd över stötbalkar	14450 "
Boggieavstånd	7800 "
Hjulbas i boggie	1850 "
Bredd över sidoväggar, yttre	2500 "
Höjd från räls till taköverkant (exkl. takstöd)	3140 "
Inre höjd	2300 "
Golvhöjd över r.ö.k.	770 "
" i dörröppningar	720 "
Hjuldiameter	680 "
Totalvikt	18,6 ton
Antal sittplatser	35 st.
" ståplatser	60 "

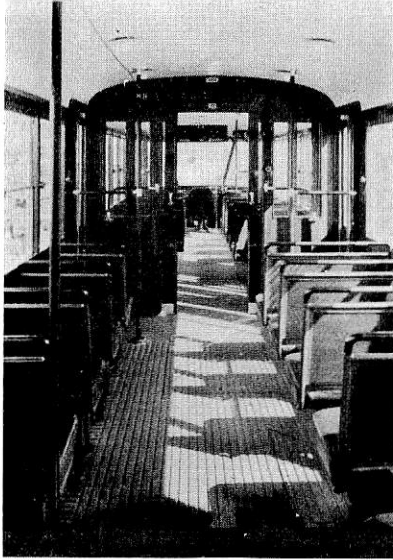
Tabell 1.



Exteriör.

ring av handbromsen samt en ventil för manövrering av de främre dörarna. Vidare finnes här en motståndsinkopplare, som användes vid starten i de fall då ena eller andra motorgruppen av någon anledning måste urkopplas. De organ, som regleras med fötterna medelst trampor, äro kortslutningsbroms, som inkopplas med högertrampan, elektromagnetiska skenbromsar, vilka inkopplas med vänstertrampan och sandningsanordningen, som bringas i funktion genom mittrampan. I

taket ovanför föraren finnes ett handtag för ut- resp. inkoppling av den ovanpå taket placerade automatiska maximalströmbrytaren. Ovanför frontfönstret finnes en transparent destinationsskylt, som kan omställas från förarplatsen med hjälp av en vev. Övriga vid förarplatsen placerade apparater äro plint för manöverströmbrytare samt för strömbrytare till kompressormotorn och ringledning tillsammans med motsvarande säkerhetsapparater. Vidare finnes här ringklocka, som markerar »nästa hållplats», klarsignalklocka med dragkontakt och reläer



Interiör.

och strömbrytare för dito samt elektriskt signalthorn för nödsignal till föraren jämte ackumulator för hornet. Om vidare nämnas här placerade motstånd för avbländning, ringledning och reläspolar, så äro härmed alla vid förareplatsen anbringade organ angivna. De ovannämnda reläerna äro så utförda och kopplade att en ringledningssignal ej går fram, förrän resp. konduktör på motor- och släpvagn båda angivit sådan.

I detta sammanhang torde vara lämpligt att omnämna övriga inuti vagnen placerade elektriska utrustningsdetaljer. Dessa utgöras av två stycken värmeelement på tre kWh med friskluftintag, placerade ett vid främre gavelväggen, invid förareplatsen, och ett under en soffa i bakre passagerareavdelningen samt 8 stycken element på 0,75 kWh, placerade under sofforna, 18 st. innerbelysningar och 2 st. yttre transparenta nummerskyltar jämte den förut omnämnda destinationsskylten samt 26 st. ringledningstryckknappar. Dessutom finnes en

ovanför konduktörsplatsen uppsatt plint med strömbrytare och säkringar för värme- och belysningsgrupperna jämte provkontakter för innerbelysningar. Inuti vagnen finnes också under en soffa tryckregulator för motorkompressor. Ovanpå taket i vagnens bakända är drivmotorn för ventilatorerna placerad. Körmotstånden äro placerade under skyddskåpor på taket med huvudparten bakom och en mindre del framför strömavtagaren, vilken är utrustad med Å-bygel och har sin plats ovanför främre boggien. Här är även åskledaren med sin drosselspole placerad. Övrig elektrisk utrustning utom motorerna är pla-



Förarplatsen.

cerad under golvet och utgöres av följande delar: bromskopplare med dragmagnet, »Ang-kopplingsverk» för startningen, serieparallella kontakter, skenbromskopplare, tryckknappkopplare för inkoppling av kortslutningsbromsen samt motstånd för manöverström och skenbromsar. Under vagnkorgen är även den för tryckluften erforderliga motor-kompressorn placerad. Denna är av Knorrs fabrikat på 130 lit. fri luft pr minut, motoreffekt 1,1 kWh. Luftbehållare, dörrmanövercylinder och erforderliga apparater med rörledningar äro även förlagda under vagnen.

Vagnkorgen är byggd med en bakre instigningsplattform och en mittplattform- eller utstigningsvestibul. Den främre plattformen är såsom förut nämnts avsedd för förare och för avstigning. Genom en skiljevägg, placerad mellan de dubbla paren klaffdörrar i mittplattformen är vagnen uppdelad i 2 kupéer, förbundna genom dubbla skjutdörrar. Fördelningen av ståplatserna i vagnen är beräknad på följande sätt: i främre kupén 15, i bakre 25 och på bakre plattformen 20 platser. Sof-

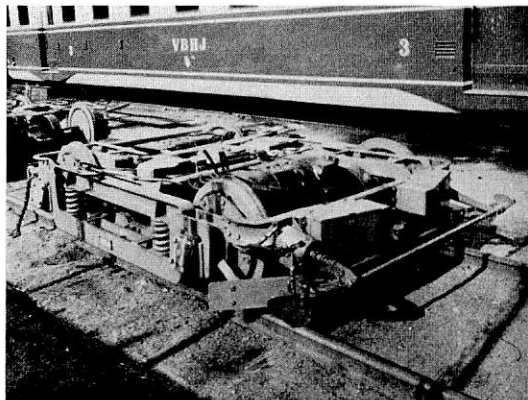
forna äro utförda med ställningar av stålrör. Sofforna i främre kupén hava sitsar och ryggar klädda med épingle, i bakre kupén äro de klädda med skinn. I främre kupén finnes på var sida 3 st. fasta och 2 st. öppningsbara fönster, de senare av typ Beclawat och i bakre kupén 2 st. fasta och 2 st. Beclawattfönster på var sida. Golvet är belagt med tjock, refflad gummimatta. Inredningssnickeriet är helt av teak med fernissade ytor. Såsom förut nämnts manövreras dörrarna av konduktör och förare pneumatiskt genom särskilda dörrmanövreringsventiler. Dörrarna äro mekaniskt sammankopplade med fotstegen, så att dessa nedresp. uppfällas, när dörrarna öppnas eller stängas. De dubbla klaffdörrarna vid bakre och mellersta plattformarna manövreras härvid parvis och var för sig. Vagnens ventilation ombesörjes av en motor-driven turboventilator, som suger till sig luften inifrån vagnen. För detta ändamål finnes i taket inbyggda lufttrummor, som leda från taköppningen i kupéerna fram till ventilatorn, där luften slungas ut. Friskluften till främre kupén intages genom en öppning i framväggen och till bakre kupén genom ena sidoväggen. I båda fallen inledes luften i vagnens undre del och passerar ett i två grupper indelat värmeelement, där den kan förvärmas. Den intagna friskluftmängden kan regleras med spjäll.

Vagnkorgen är byggd med bärande stomme av plåt och pressade stålprofiler, vilka nitats resp. svetsats samman, så att botten, sidor, gavlar och tak med ventilationstrummor bilda en sammanhängande konstruktion. I denna stålstomme äro inlagda fönsterstolpar samt trälister för infästning av golv, tak och övrig träinredning.

Vagnkorgen vilar på 2 st. boggiar av liknande typ, som användes vid den kända Milanovagnen. Valet av denna boggietyper har motiverats därav, att boggierna äro utrustade med skenbromsar, vilka fordra ett fast underlag för upphängning med någorlunda fixerat läge i förhållande till rälsen. Boggierna äro försedda med fjädrande vagg, vars pendlar äro upphängda i en övre boggiaram. Denna är i sin tur genom 4 spiralfjädrar upplagd på en undre ram, vilken är fast förbunden med lagerboxarna. Den rörliga övre ramen styres av gejder i den undre fasta ramen och mot lagerboxarna, vilka äro försedda med vanliga glidlager. Hjulcentra äro elastiskt förbundna med ringarna genom gummiupphängningar av A.-B. Bromsregulators konstruktion. Båda boggierna hava motordrivna axlar samt äro utrustade med elektromagnetiska skenbromsar, vilka äro upphängda i den undre, fasta boggiaramen och genom gejder överföra bromskraften till denna. Den främre boggien kan dessutom bromsas för hand, medelst den förut omnämnda bromsspaken vid förareplatsen, vilken åverkar tvenne vinkelhävvarmsbromsar av Bergische Stahlindustries fabrikat.

Genom övergång till s. k. finreglering d. v. s. ett stort antal kontaktlägen för körning och bromsning vid elektriska motorfordon kan man bättre utnyttja adhesionen mellan hjul och skena samt ernå igångsätt-

ning och bromsning mera stötfritt. Till följd härav kan man använda högre acceleration än vid nu gängse kontrollertyper, som ha ett mindre antal kontaktlägen, utan att risken för slirning ökas och utan att de resande utsätts för obehagliga ryck. Genom ökad acceleration och retardation, som naturligtvis förutsätta tillräcklig motoreffekt, kan resehastigheten ökas. Vid nödbromsning med högre maximalretardation bli bromsvägarna förkortade och således driftsäkerheten större. Den kontinuerliga retardationen vid nödbromsning minskar farliga ryck, som kunna skada de resande. Med hänsyn till stötar och ryck användes



Boggie.

hittills snabbroms endast vid fara, medan någon s. k. snabbstart ej förekommit. Med finreglering kan man nu erhålla snabb igångsättning av spårvagnar utan obehag för de resande och ge spårvagnen en större rörlighet i trafiken. Dessa synpunkter ha legat till grund för den elektriska utrustningen i vagnen, som är avsedd att få fram en för Göteborg lämplig vagn typ, sedan erfarenheter hunnit samlas under försöksdrift.

Vagnen har fyra ventilerade, kapslade lättviktsmotorer typ USL 203 med timeffekt av 55 kWh vid 1 100 v/m. och kontinuerlig effekt av 42 kWh vid 1 200 v/m. och 275 V. Två motorer äro ständigt seriekopplade i en grupp och gruppen ansluten till kontaktledningsspänningen.

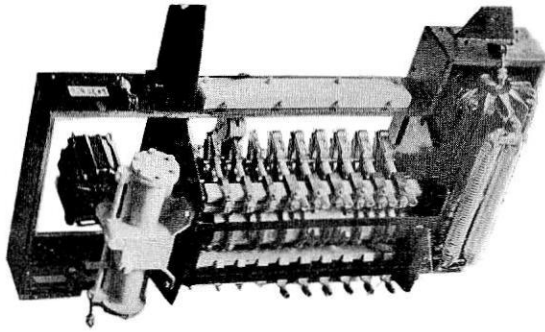
Vid en total timeffekt hos motorerna av 220 kWh vid 550 V och fullsatt vagn med vikt av ca 26 ton beräknas de högsta hastigheterna till

ca 60 km/h på horisontal bana resp.

ca 33 km/h på stigning 50 ‰

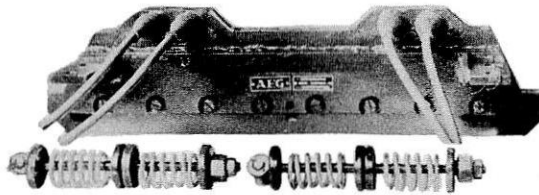
Manöveranordningen för motorernas igångsättning omfattar ett automatiskt arbetande startkontaktverk, som manövreras med förut omtalade tryckknappströmbrytare för olika hastighetsområden och körriktningar. Startkontaktverket arbetar med 23 startlägen.

Den elektriska utrustningen arbetar på följande sätt. Sedan strömavtagaren fällts upp mot kontaktledningen, maximalströmbrytaren och den handmanövrerade strömbrytaren för manöverströmmen slagits till, bestämes först den önskade körriktningen genom en kort nedtryckning av motsvarande tryckknappströmbrytare på instrumenttavlan. Genom nedtryckning av den främsta tryckknappen på armen,



Startkontaktverk.

d. v. s. serietryckknappströmbrytaren, tillslås dragmagneten i kontaktverket. Härvid föres med hjälp av en kuggstång och ett kuggsegment kamvalsen in i det första körläget. Därigenom att motorerna nu få ström ställes en av strömstyrkan beroende, elektromagnetiskt manövrerad genomsläppsventil för kontaktverkets dämpning i spärrat läge, så att någon ytterligare rörelse av kamvalsen ej sker. Så snart motorström-



Elektromagnetisk skenbroms.

men i och med vagnens acceleration nedgått till ett visst värde, upphör ventilens spärrläge och kamvalsen överföres i det andra körläget. Denna procedur upprepas tills sista serieläget uppnåtts och de olika motståndsgrupperna så småningom fränkopplats. Om man nu trycker på den bakre tryckknappen på armen d. v. s. parallelltryckknappströmbrytaren, ombesörja de elektromagnetiska kontaktorerna, vilka förut ombesörjde seriekoppling av motorgrupperna, att motorgrupperna parallellkopplas. Samtidigt frånslås dragmagneten, varigenom den återföringsfjäder, som under seriekopplingsperioden spännas, nu vill återföra kamvalsen till nolläget. Eftersom sista körläge i seriekopp-

ling efter parallellkoppling av motorgrupperna även användes som första körläge i parallell, komma under återföringen, som försiggår stegvis med reglering av genomsläppsventilen, motståndsgруппerna att successivt frånslös tills sista parallellställning uppnåts i kamvalsens utgångsläge. Genom att kamvalsens utnyttjas i den ena riktningen för serielägena och i den andra riktningen för parallellägena blir hela kontaktverket med sina 23 kontaktlägen av enklaste typ och försett med ett relativt ringa antal kontaktställen.

En direkt tillslagning av parallellkopplade motorgrupper vid stillastående vagn — alltså utan att först trycka på serieknappströmbrytaren — kan ske genom att genast trycka ned parallellknappen, varvid inkopplingsförloppet sker som ovan beskrivits i följd.

Då bromsning påbörjas och utföres är kontaktverket helt frånslaget. Då tryckknapparna släppas och kontaktörerna härvid bryta sina huvudkontakter, blir körströmmen omedelbart frånslagen. Oberoende härav brytes körkopplingen tvångsvis före bromsningen genom första läget i bromskontaktverket. I nästa bromsläge ombildas motorernas körkoppling till en kortslutningsbromskrets med 24 olika bromslägen. Denna findelade broms i kombination med de elektriska skenbromsarna medgiva en retardation av  $1,5 \text{ m/sek}^2$  på horisontal bana. Drivanordningen till bromskontaktverket för kortslutningsbromsen påverkas av den högra pedalen framför vagnföraren. För att reducera kraften för nedtrampning av pedalen finnes en solenoid, som är kopplad till kontaktverkets drivhjul och som manövreras med nätström för att underlätta manövreringen av kortslutningsbromsen. Skulle nätspänningen försvinna under pågående bromsning, kan vagnföraren, ehuru med ökad ansträngning, nedtrampa pedalen, tills vagnen stannat.

Utöver den elektriska kortslutningsbromsen och handbromsen har vagnen skenbromsar för friskström. Härtill användas 4 skenbromsmagneter, som matas med nätström och manövreras med särskild tvålägeskopplare. Denna skenbromskopplare är förreglad med vänstra pedalen. I första inkopplingsläget tillslås de båda skenbromsarna i bakre boggien, i det andra läget tillkomma skenbromsarna i främre boggien.