

Automatisk linjeblockering.

Härtill blad XXVII-1..

Med linjeblockering menas en sådan anordning, där det med tekniska hjälpmedel åstadkommes en tvångsvis reglering av tågföljden å en linjesträcka mellan tvenne närliggande stationer eller mellan ett par blockposter. En linjeblockanläggning kan antingen vara manuell d.v.s. där man med mänsklig medverkan åstadkommer vissa funktioner eller också automatisk, där anordningarna sedan de inställts för viss tågriktning arbeta utan mänskligt ingripande.

Här nedan beskrives en automatisk linjeblockanläggning å dubbelspårig bana, anordnad för signalering för båda körriktningarna å resp. spår.

För erhållandet av en automatisk verkan på signalerna genom tågen, användas spårledningar. Å de linjeblockanläggningar, som hittills äro anordnade å SJ, användas likströms-spårledningar. Beroende på längden av blocksträckorna anordnas å dessa en eller flera spårledningar. Som regel utföres en spårledning icke längre än 2000 m, varvid matningen då sker på mitten. Längder över 1000 m från matningspunkten till reläet har icke varit lämpligt på grund av de stora spänningsfall, som åstadkommes i skenorna genom lokströmmarna.

Å blad XXVII-1 är schematiskt visat en linjeblockanläggning sådan den hittills utförts å dubbelspårig bana. Mellan stationerna A och C är en blockpost anordnad mitt på linjen. Minimilängden av en blocksträcka bör vara lika med eller större än bromssträckan för största tåghastigheten. Kortare blocksträckor än 1 km är således icke att förorda vid en linjehastighet av 90 km och därutöver.

För enkelhetens skull är å blad XXVII-1 visat att varje blocksträcka består endast av en spårledning. På grund

av att likströmsspårreläerna äro relativt sena i fällningen, är en kort spårledning anordnad mellan de långa spårledningarna och försedd med ett kvickfällande relä, som bryter ned de angränsande spårledningarna. Således har man god säkerhet för att vid ett ensamt lok eller rälsbuss det först fällda spårreläet icke attraherar, förrän det påföljande fällts. I annat fall skulle det kunna ske, att en signal ett kort moment skulle visa kör vid omkoppling mellan stopp och varsamhet efter ett tåg.

Signalerna 2 och 4 äro "vänsterspårssignaler" och äro av strålkestartyp, som visas å blad XIV-3 och 4. Signal 2 är kopplad som trebegreppssignal, d.v.s. den kan visa stopp (rött fast sken) varsamhet (grön blink) samt kör (grönt fast sken). Signal 4 är en tvåbegreppssignal, i det den kan visa stopp eller kör. Någon varsamhetsbild visar ej denna, enär nästa signal (infartssignalen vid C) har försignal.

Signalgivningen för "högerspårskörning" sker med dvärgsignaler. Därigenom har avsetts att erhålla en markant skillnad mellan de på en gång synliga signalerna å ett dubbelspår. För högerspårskörning är uppdelning i blockposter hittills icke generellt anordnat, varför endast ett tåg kan befinna sig på en stationssträcka.

Riktningväljningen för körningen bestämmes från den station, varifrån tågen utgå vid vänsterspårskörning, se fig. 9 blad XXVII-1. På varje station finnas två riktningställare med en tidsfördröjning på en minut för utlösningen. Vid station A finnas två sådana ställare nämligen 2 och 13. För vänsterspårskörning skall 2 vara uppdragen och 13 utlöst. Dessa ställare styra två reläer Ri2 och Ri13, som attraheras ömsevis vid vänster resp. högerspårinställning. Dessa reläer påverka i sin tur linjekretsarna.

Dessa strömkretsar utgöra sambandet mellan signalerna sinsemellan samt mellan signalerna och spårledningarna och riktningställarna. Linjekretsarna äro visade i olika ske-

den vid ett tågs framgående i båda riktningarna mellan A och C, se fig. 2 - 8. Styrningen av signal 2 sker med reläerna L2+ och L2- och styrningen av signal 13 med relä L13. Strömmen matas in mot körriktningen. I manöverändan matas en 24 volts spänning in och i den andra änden 12 volt. Å fig. 2 visas, att körriktningen är inställd för vänster-spårskörning, d.v.s. signal 2 står till kör; relä L2+ är attraherat genom att båda blocksträckorna äro fria för tåg. Relä H4 är attraherat och St4 faller, vilket innebär, att signal 4 även intar körställning. Ril3 bryter 24 volts spänningen, så att 12 volts batteriet kan mata fram ström över H4f - Ril3b - spärrventil St4b - S2₂f - S2₁f - ~~Ri2f~~ - genom polariserade reläet L2+, som påverkar kopplingskretsen för polariserade reläet L2+, som påverkar kopplingskretsen för signal 2, fig. 12, och ställer denna till fast grönt sken.

När tåget passerar signal 2, bringas denna till stopp genom att S2₁ fälls och bryter strömtillförseln till L2+ reläet. Så länge som tåget befinner sig på blocksträckan A - B, hålles signal 2 på stopp.

När tåget inkommer på sträckan B - C, fälls S4₁, signal 4 går till stopp. Samtidigt sker en omkoppling i kretsen för signal 4, fig. 10 genom att S4₁ faller. H4 är senfällande, varigenom St4 får ström och håller fast över L13b - L4b - Ljr4f - St4f - Ak4. Så länge tåget befinner sig på sträckan B - C, hålles St4 attraherat. Detta återverkar på linjekretsen, fig. 3, sålunda, att en polvändning sker av 12 volts strömmen, resulterande i att L2- attraherar, varvid relä H2, fig. 12, åter attraherar. L2+ back inkopplar därvid blink i signal 2, fig. 12. När tåget lämnat blocksträckan B - C, återgår kretsen till samma läge som förut i fig. 2.

Riktningväljning från vänster- till högerspårskörning kan ske, när tåget passerat signal 2. Sker riktningväljningen först sedan tåget passerat signal 4 och befinner sig kvar på sträckan B - C, får strömförloppet följande utseende.

Från 24 volt, fig. 4 över Ljr2f - H2b - Ril3f - Ri2b -

S2₁f - S2₂f - St4f - genom Ak4 - Rill3b - H4b - St4f - polrätt genom 12 volts batteriet. Genom att båda strömkällorna komma i serie, uppstår en strömrusning, varvid Ak4 attraherar och fäller därigenom St4, fig. 10, som kopplar om kretsen enligt fig. 5. Rill3 får därvid ström och inkopplar relä L13, fig. 6, som drager signal 13 på kör, se fig. 11. I omkopplingsmomentet, då L13 kopplas in över Rill3f, blir det ett momentant strömavbrott. För att Rill3 icke skall falla tillbaka, är detta relä senfällande genom att det är shuntat med en elektrolytisk kondensator, som ger Rill3 en momentan ström under strömavbrottet, se fig. 6. Omkoppling till högerspårskörning, då hela linjen är fri, visas å fig. 7. 24 volts strömmen pressar sig då genom 12 volts batteriet, varvid Rill3 drager och kopplar in L13, fig. 8.

Blocksträcka genom stationen ordnas i det fall stationen är obevakad. För kontroll att infartssignalen går till stopp är ett stöckrelä anordnat i förbindelse med infarten. Frontkontakter å detta relä äro i linjekretsen. Reläet fälles, då infarten är på kör och linjesträcken utanför besättes och attraherar åter, då signalen går i stoppställning, varvid bakomliggande blocksignal åter intager körställning.

Automatisk linjeblockering med likströmsspårledningar.

Härtill figurblad XXVII-1,2,3.

Vid linje, som är utrustad med automatisk linjeblockering uppdelas varje stationssträcka i ett antal blocksträckor, vilkas längder variera mellan 800 och 6000 m beroende på önskad tågtäthet och största tillåten tåghastighet på linjeavsnittet ifråga. I gränserna mellan blocksträckorna anordnas blockposter, vilka innehålla blocksignaler, som automatiskt påverkas av tågen. Den automatiska funktionen möjliggöres genom att likströmsspårledningar kontinuerligt anordnas över blocksträckorna.

Så snart som ett tåg passerat en blocksignal, förbjuder denna med sin signalbild ett efterföljande tåg att passera. Stoppsignaleringen pågår intill dess det första tåget uppnått och passerat närmast framför i tågriktningen belägna blockpost. Då detta skett övergår stoppsignalen till körsignalbild och det andra tåget tillåtes passera, om ock med varsamhet på grund av att signalen vid den framförvarande blockposten nu står till stopp.

Beskrivningen avser att visa huru en automatisk linjeblockering med likströmsspårledningar är uppbyggd vid en dubbelspårig bansträcka. I normala fall framförs ju tågen där i vänsterspårstrafik, men ibland tvingas man emellertid på grund av reparationsarbeten längs banan att framföra dem i högerspårstrafik. För att trygga tågens rörelser vid sådana tillfällen ha signaler anordnats för såväl vänster- som högerspårstrafik. Detta innebär att vardera spåret i dubbelspåret har utrustats med signaler för båda tågriktningarna. Dubbelspåret kan därför i detta sammanhang betraktas som två enkelspåriga banor och redogörelsen alltså inskränka sig till att omfatta en beskrivning av signalerna och deras kopplingstekniska sammanhang för ett enda spår.

För det studerade linjeavsnittet enligt figurblad XXVII-1 har antagits, att linjen mellan stationerna I och II är indelad i tre blocksträckor AB, BC och CD. Härvid betecknar A I:s stationsgräns och D II:s stationsgräns medan

B och C beteckna blockposter ute på linjen. I riktning I-II har man vänsterspårstrafik och i riktning II-I högerspårstrafik.

I vänsterspårstrafik gälla linjeblockssignalerna 2, 4 och 6 samt för infart på station II infartssignal $F^{1/2}$ med tillhörande försignal "Förs. $F^{1/2}$ ". Signalerna 2, 4 och 6 äro färgljussignaler av strålkastartyp enl fig blad XIV-3 o.4. Skenets färg bestämmes av en elektromagnetisk färgväxlare, som i strömlöst läge ger rött ljus och i strömförande läge grönt ljus. Signalerna 2 och 4 innehålla tre signalbegrepp: fast rött sken = stopp, blinkande grönt sken = kör med varsamhet och fast grönt sken = kör. Det blinkande gröna skenet anger, att närmast bortom i körriktningen befintliga signal (dvs 4 resp 6) intager stoppställning. Det fasta gröna skenet innebär däremot att även närmast bortom liggande signal intager körställning, som dock kan vara visad med varsamhet. Signal 6 åter innehåller endast två signalbegrepp: fast rött eller fast grönt sken. Det blinkande gröna skenet kan här uteslutas, enär påföljande huvudsignals ställning framgår av signalbilden hos försignalen till infartssignal $F^{1/2}$.

I högerspårstrafik gälla dvärgsignalerna 11, 13 och 15 samt, för infart på station I, dvärgsignal B. Dvärgsignalerna visa stoppsignal med signalbild enligt fig 11a i såo och körsignal med signalbild enligt fig 11b. Någon varsamhetssignal visas icke på linjedvärgsignalerna, och körsignal given med dvärgsignal ger ej någon upplysning om påföljande dvärgsignals ställning. Vid högerspårstrafik får därför endast ett tåg i sänder befinna sig ute på linjen mellan stationsgränserna D och A.

Av det ovanstående framgår, att man för signaleringen vid högerspårstrafik använder sig av formljussignaler i stället för färgljussignaler. Genom denna åtskillnad har man sökt förebygga förväxling mellan bredvid varandra placerade signaler för vänsterspår- och högerspårstrafik.

Spårledningsmarkeringen på figurblad XXVII-1 anger,

att man i denna framställning har förutsatt, att två långa spårledningar ingå i var och en av de tre blocksträckorna. I gränserna mellan de långa spårledningarna äro anordnade korta spårledningar, vilka hava införts av följande anledning. När ett tåg passerar gränsen mellan två långa spårledningar, kommer spårreläet i den "mötande" spårledningen att falla och i den "släppande" att draga. Därvid är det nödvändigt att det förra reläet hinner falla innan det senare hinner draga, för att icke bakomliggande signal under ett kort tidsmoment otillbörligt skall visa körsignal. Risk för sådan falsk signalering är störst vid korta tågsätt (ensamma lok och rälsbussar) som framföras med hög hastighet. Riskens elimineras med hjälp av korta ca 20 m långa spårledningar, vilka äro försedda med kvickverkande reläer, som då de falla bryta ned angränsande spårledningars reläer, så att linjen vid fordons övergång från en lång spårledning till en annan kontinuerligt indikeras belagd. De korta spårledningarnas inkoppling framgår av fig blad XXVII-3.

För att till blocksignalerna överföra de från spårreläerna erhållna indikeringarna samt för att inbördes styra och kontrollera blockposternas signalbilder finnas för de olika blocksträckorna AB, BC, CD linjekretsar anordnade i enlighet med fig blad XXVII-1. I förevarande fall består varje sådan linjekrets av endast 2 ledare, en utföringsform, som motiveras av önskvärdheten, att ur ekonomisk synpunkt hålla det erforderliga antalet kabeltrådar så lågt som möjligt. Lösandet av själva linjesambandet på 2 trådar har givit linjekretsen dess något speciella uppbyggnad. Den för kretsens manöverorgan behöfliga elektriska energin inmatas i form av likström.

De mot station I vända ändarna av linjekretsarna äro anslutna till 24 volts-likriktare och de motsatta ändarna till 12 volts-likriktare, parallellkopplade med Nifebatterier. Strömmen i linjekretsarna matas in från den borte änden av kretsen, räknat i den inställda trafikriktningen.

12 volts-likriktarna tjänstgöra alltså som spänningskällor vid vänsterspårstrafik och 24 volts-likriktarna vid högerspårstrafik.

I skåp vid blockgränserna A, B, C, D finnas lokalkretsar, som matas med 12 volts-likström, se fig blad XXVII-2, Å detta fig blad visas även de egentliga signalkretsarna, i vilka användes 110 volt 50-periodig växelström, som över transformatorer matar signalernas lampor.

Varje signal, såväl de för vänsterspårstrafik som de för högerspårstrafik gällande, styres av ett med bokstaven L betecknat linjerelä, som fordras attraherat för att signalen skall kunna intaga körställning. Härvid utnyttjas reläerna L2+, L2-, L4+, L4- och L6 vid vänsterspårstrafik samt reläerna L11, L13 och L15 vid högerspårstrafik. För de signaler där körsignalbilden skall kunna visas även med varsamhet har linjereläet måst uppdelas på två stycken parallellkopplade polariserade reläer: ett +relä och ett -relä, där det förra reläet kräves attraherat för att signalen skall kunna visa fast grönt sken och det senare fordras attraherat för erhållande av blinkande grön signalbild. Polariseringen innebär att +reläet endast kan fås att attrahera för moturs strömriktning i linjekretsen och att -reläet endast attraherar vid medurs strömriktning. Den senare strömriktningen erhålles efter polvändning av den 12-voltiga matningsspänningen över H- och St-reläkontakter. Själva polariseringen har nödvändiggjorts av att man från en framförvarande blockpost på endast ett trådpar medelst strömsändning velat överföra två alternativa signalbegrepp: grönt eller rött sken i den till blockposten hörande signalen för vänsterspårstrafik.

För att vid onläggning av trafiken från vänster- till högerspårdrift kunna nå dvärgsignalernas linjereläer har man tvingats införa ytterligare ett polariserat relä i varje linjekrets. Reläerna, vilka givits bokstavsbeteckningen Ril, skola icke genomflytas av någon ström så länge vänsterspårstrafik äger rum, d.v.s. få då icke bringas att

attrahera för någon av de båda i linjekretsen förekommande strömriktningarna. Problemet har lösts genom att för den ena linjeströmriktningen leda strömmen förbi reläet i en kortslutande strömventil och för den andra strömriktningen medelst en frontkontakt på det i polvändningen deltagande, i detta fall attraherade stickreläet St lägga en avvisande shunt på reläet, en shunt som av längre fram anförda skäl lämpligen bör innehålla ett relä (Ak).

Var och en av de för vänsterspårstrafik gällande signalerna 2, 4 och 6 fordra för visande av körsignal (med fast eller blinkande grönt sken) att signalhuvudreläerna H2, H4 resp. H6 äro strömförande. H-reläernas kretsar äro lokala och upptaga i sig linjereläkontakter och vid signal 2 dessutom kontakter på av riktningsställare styrda reläer R12 och R15. Omkastningen mellan vänster- och högerspårstrafik verkställes medelst riktningställarna 2 och 15, vilka äro placerade i station I, se fig blad XXVII-1. Placeringen bestämmes av att riktningväljningen normalt är överlåten på den station, varifrån tågen utgå på spåret vid vänsterspårstrafik. Riktningställarna, som ha till uppgift att ordna så, att antingen det ena eller det andra av de polariserade riktningreläerna R12 och R15 blir strömförande, äro utrustade med två kontaktgrupper, av vilka den ena sluter i uppdraget läge och den andra i utlöst läge hos ställaren. Omställning från utlöst läge till uppdraget läge kan ske momentant, medan omställning från uppdraget läge till utlöst läge genom en mekanisk tidsfördröjning tager en tid av ca 60 sekunder. Normalt skall den ena riktningställaren vara uppdragen, den andra utlöst. Vid omkastning av körriktningen drager man upp den utlösta ställaren och löser ut den uppdragna. Den sistnämnda manövern medför på grund av tidsfördröjningen mellan kontaktbrytningen i uppdraget läge och kontaktslutningen i utlöst läge, att kretsen för riktningreläerna blir strömlös under minst 1 minut. Härigenom kan den nya trafikriktningen, som kräver sitt riktningrelä attraherat, ej klargöras, förrän denna tidsperiod löpt ut.

a) Vänsterspårstrafik. Linjen helt fri från fordon.

Samtliga å figurbladen visade strömkretsar äro ritade med reläkontakterna i det mot vänsterspårstrafik och helt fri linje svarande läget.

Vänsterspårstrafik har inställts genom att man i station I dragit upp riktningsställare 2 och utlöst riktningsställare 15. Riktningsställarnas lägen medföra att relä Ri2 är attraherat och relä Ri 15 är fallet.

Enär linjen är fri från fordon, äro alla spårreläer (S2a, S2b, S4a, S4b, S6a, S6b) dragna.

Signalerna 2, 4 och 6 visa körsignal med fast grönt sken, och dvärgsignalerna 11, 13 och 15 visa stoppsignalsbild. Att så är fallet konstateras enklast genom att studera fig blad XXVII-1 med början "bakifrån", d.v.s. med linjekrets CD för signal 6.

Emedan spårreläerna S6b och S6a äro dragna och reläerna Ril 11 och L13 äro fallna kan 12 voltslikriktaren i skåpet vid stationsgräns D mata fram ström till linjerelä L 6, som sålunda är attraherat. Relä L 11 är strömlöst, eftersom det polariserade reläet Ril 11 är kortslutet i ifrågavarande strömriktning av en med reläet parallellkopplad likriktareventil. Med relä L 11 fallet intager dvärgsignal 11 (fig 4, XXVII-2) stoppställning. Signal 6 (fig 3, XXVII-2) intager däremot körställning, ty relä H6 får ström över en backkontakt på det fallna L 13-reläet och en i serie därmed liggande frontkontakt på relä L6. Den härigenom erhållna kontrollen på att relä L 13 är fallet garanterar, att den mot signal 6 fientliga dvärgsignalen 13 står till stopp (se nedan). Enär relä H6 och spårrelä S6a äro dragna, är färgväxlar-magneten i signal 6 strömförande och grönt sken visas i signalen; ett sken som i detta fall enligt det föregående endast kan framträda som fast.

Signal 4 (fig 2, XXVII-2) styres av linjerelä L4+ ty enligt linjekrets BC, får detta relä ström från 12 voltslikriktaren i skåpet vid blockpost C. Av samma skäl som

anfördes beträffande Ril 11 påverkas här ej relä Ril 13, och därför är linjerelä L 13 fallet och visar dvärgsignal 13 stopp, vilket ju även tidigare förutsatts. (Linjerelä L4- är fallet, ty det kan ej påverkas av kretsens nuvarande polaritet). Över en backkontakt på det fallna reläet L 15 och en frontkontakt på det dragna reläet L4+ är relä H 4 (fig 2, XXVII-2) attraherat. Genom frontkontakter på detta relä och på spårrelä S4a får färgväxlarmagneten i signal 4 ström, varför denna signal visar grönt sken. Genom att relä L4+ är draget är blinkspänningen för signalen bortkopplad, så att det gröna skenet framträder som fast.

I linjekrets AB får relä L2+, som styr signal 2, ström på analogt sätt som relä L4+, men här sker uppledningen till reläet över frontkontakter på riktningsrelä Ri2. Dvärgsignal 15 visar stopp av samma anledning som dvärgsignalerna 11 och 13 (relä Ril 15 strömlöst och sålunda motsvarande reläkontakter i backläge). I tillhörande H2-relä (fig 1, XXVII-2) kontrolleras riktningsreläernas ställning. Relä H2 får nämligen ström över en frontkontakt på relä Ri 2, en backkontakt på relä Ri 15 samt en styrande frontkontakt på linjerelä L2+. Enär relä H 2 och spårrelä S2a äro dragna, får färgväxlarmagneten i signal 2 ström alldenstund relä L2+ är draget visar även denna signal fast grönt sken.

b) Tåg framföres över linjen från station I till station II (vänsterspårdrift).

Då tåg i riktning I-II kör in på linjen vid stationsgräns A fälles spårrelä S2a. En frontkontakt (fig 1, XXVII-2) på detta relä bryter i samma ögonblick strömmen till färgväxlarmagneten i signal 2, varigenom denna signal övergår från att visa fast grönt sken till att visa fast rött sken.

Härvid sker beroende på att färgväxlarkontakt G1-G2 bryter och färgväxlarkontakt R1-R2 sluter, en sådan omkoppling av signallampans matning, att ljusrelä Ljr 2 blir strömförande och bringas i draget läge. Samtidigt som spårrelä S2a fälles, inträder också en förändring i linje-

rets AB. Relä L2+ blir strömlöst och faller och bryter med H2-reläet (fig 1, XXVII-2), som genom dubbelbrytande frontkontakter hindrar signalens färgväxklarmagnet att attrahera, förrän ett av L-reläerna åter har dragit, d.v.s. icke förrän en ny strömbana blivit sluten i linjekretsen.

Då tåget uppnått den korta spårledningen S2b/4a (fall 1, XXVII-3) vid signal 4, fälls relä S4a. Enligt fig 2, XXVII-2, kommer då färgväxklarkretsen för signal 4 att brytas och denna signal att ställas till stopp. Samtidigt sker på samma sätt som i signal 2 en omkoppling av signallampans matning, så att ljusrelä Ljr 4 får ström och attraherar.

I linjekrets BC har spårrelä S4a brutit strömmen till relä L4+, så att detta relä fällts. Härigenom har kretsen för relä H 4 (fig 2, XXVII-2) brutits. Genom den kondensator som är ansluten över reläet erhålles emellertid en viss fördröjning av reläets fällning. Detta medför att följande strömkrets hinner utbilda sig:

C+12 V / H4F / S4a b/Ak4B/ relä St4/O-. Stickrelä St4 drager alltså. Samtidigt slutas då en annan lokalkrets: C+12V/L15B/L4+B/L4-B/Ljr4F/St4F/Ak4B/relä St4/C- som gör att relä St4 fasthålls i draget läge, även sedan relä H4 fallit. Det attraherade stickreläet kommer genom frontkontakten på ljusreläet för det röda skenet att i sig innehålla kontroll på att signal 4 visar stopp.

Så snart tåget i sin helhet lämnat blocksträcka AB och alltså spårreläerna S2a och S2b dragit, kommer signal 2 åter att visa körsignal, men nu med varsamhet, ty signal 4 står till stopp. Med relä St4 draget och med relä H4 fallet har nämligen en omkastning av polariteten ägt rum i den del av linjekrets AB, som matas från 12V-likriktaren, så att relä L2- blir strömförande. Kretsen har följande utseende: B+12V/St4F/H4B/Ril 15B/S2bF/S2aF/Ri2F/relä L2-/Ri2F/S2aF/S2bF/St4F/relä Ak4/Ril 15B/H4B/St4F/B-12V.

Att relä St4 dragit innebär även att relä Ril 15 trots den omkastade strömriktningen förblir opåverkat,

ty genom stickreläets dragning har relä Ril 15 förbikopplats. Avkopplingsrelä Ak4 (vars funktion behandlas senare) blir visserligen strömförande, men det är så dimensionerat, att det ej förmår draga då det är seriekopplat med relä L2- på 12V. Det har sålunda ingen mission att fylla i detta läge av linjekretsen.

Relä L2- kommer efter attraheringen att sluta följande lokalströmkrets för H2-reläet (fig 1, XXVII-2):
C+12V/Ri2F/Ri15B /L2+B/L2-F/relä H2/C-.

Härigenom får färgväxlaren för signal 2 ström och grönt sken inkopplas i signalen. Genom att relä L2+ är fallet är blinkspänningen för signalen inkopplad. Som följd härav visas det gröna skenet blinkande.

Tåget, som nu befinner sig på blocksträcka BC, har alltså lämnat efter sig följande blocksignaler: rött fast sken i signal 4 och grönt blinkande sken i signal 2. Ett vid stationsgränsen A eventuellt väntande tåg tillåtes alltså nu passera in på blocksträcka AB, varvid körsignalen genom sin blinkande karaktär anger, att stoppsignal kan förväntas i signal 4.

När det ursprungliga tåget kommit in på blocksträcka CD, hålles spårrelä S6a, varvid signal 6 ställes till stopp. Ljr6 drager och relä L6 faller. På samma sätt som relä St4 tidigare attraherade drager nu stickrelä St6. Reläet fasthålls genom självbindning i draget läge av lokalströmkretsen

C+12V/L13B/L6B/Ljr6F/St6F/Ak6B/relä St6/C-.

Sedan relä H6 fallit, åstadkomma H6 och det dragna reläet St6 tillsammans omkastad matningspolaritet i linjekrets BC. När tåget lämnar blocksträcka BC och alltså spårreläerna S4 och S4b åter draga, kommer linjerele L4- att få ström. Därmed brytes enligt fig 2, XXVII-2, lokalkretsen för stickrelä St4 och slutes kretsen för relä H4, så att det drager. Härigenom får färgväxlarmagneten till signal 4 ström, så att den ger grönt sken, vilket är blinkande, emedan relä L4+ är fallet.

Med relä St4 fallet och relä H4 draget samt under förutsättning att något efterföljande tåg ännu ej inkommit på blocksträcka AB sker en återgång till normalläge av linjekrets AB, så att den återfår sin ursprungliga polaritet. Härigenom drager linjerelä L2+ och signal 2 visar fast grönt sken. Kondensatorn över relä H2 svarar för att reläet kvarligger attraherat, nedan omkopplingen mellan L-reläernas kontaktslutningar sker, dvs säkerställer att signal 2 icke visar rött sken i omkopplingsögonblicket.

På blocksträcka CD ger tåget följande blocksignaler bakom sig: signal 6 rött fast sken, signal 4 grönt blinkande sken, signal 2 fast grönt sken. Har nytt tåg inkommit på blocksträcka AB, är signal 2 redan ställd till stopp och densamma går till kör med grön blink först då detta tåg i sin helhet kommit in på blocksträcka BC. Ett tredje tåg kan då alltså tillåtas gå in på linjen.

Då det första tåget i sin helhet lämnat blocksträcka CD, attrahera åter spärreläerna S6a och S6b, varvid linjerelä L6 får ström. (Figblad XXVII-1). Reläet bryter med stickrelä St6 och sluter strömkretsen för relä H6 (fig 3, XXVII-2). Med relä H6 attraherat går signal 6 till kör. Linjekretsen för signal 4 återgår i sitt normala läge så att, om tåg ej inkommit på blocksträcka BC, den gröna blinken i signal 4 växlar till fast grönt sken.

Under hela tiden som tåg framförts från station I till station II ha reläerna Ril 11, Ril 13 och Ril 15 förblivit strömlösa. Reläerna L11, L13 och L15 ha därmed intagit fallet läge, så att dvärgsignalerna 11, 13 och 15 ej påverkats i sin stoppställning.

c) Omläggning av trafikriktningen från vänster- till högerspårstrafik, då linjen är fri från fordon.

Omläggning av trafikriktningen från vänster- till högerspårstrafik utföres genom att man drager upp riktningställare 15 och löser ut riktningställare 2 (figblad XXVII-1).

Härvid brytes omedelbart strömkretsen för riktningsreläerna, så att det normalt attraherade reläer Ri2 faller. Detta har till följd, att såväl relä H2 som relä L2+ bringas att falla och att signal 2 kommer att visa stopp. Det röda skenets inkoppling attraherar ljusrelä Ljr2. Man observerar, att signalerna 4 och 6 alltjämt visa fast grönt sken och samtliga dvärgsignaler stopp. När kontaktgruppen på den utlösta riktningsställaren 2 sluter först efter ungefär 1 minut, får relä Ri15 ej ström, förrän denna tidsperiod löpt ut. Då reläet har attraherat, komma de båda spänningskällorna i linjekretsen AB att kopplas emot varandra, så att kretsen sluter sig med en resulterande spänning av ca 12 volt över relä Ril 15. Räknat från 24V-likriktarens pluspol fås följande strömslutningsväg.

B+24V/Ljr2F/H2B/Ri15F/Ri2B/S2aF/S2bF/St4B/relä Ril 15/
/Ril 15B/H4F/B+12V/B-12V/H4F/Ril 15B/S2bF/S2aF/Ri2B/Ri15F/
/H2B/Ljr2F/B-24V.

Strömmen går således polrätt igenom relä Ril 15, så att detsamma attraherar och kopplar upp linjekretsen till relä L15 och bort 12 V-likriktaren. I omkopplingsögonblicket brytes linjekretsen för ett ögonblick, men tack vare den parallellt över relä Ril 15 lagda kondensatorn faller ej detta relä utan hinner få fasthållningsström igenom relä L15, en ström som från 24 voltslikriktaren håller såväl relä Ril 15 som relä L15 attraherade. Det har alltså lyckats att i linjekrets AB nå relä L15 över följande strömkrets:

B+24V/Ljr2F/H2B/Ril15B /Ri2B/S2aF/S2bF/St4b/relä Ril 15/
Ril 15 F/ relä L15/ Ril 15F/S2bF/S2aF/Ri2B/Ri15F/H2B/
Ljr2F/B-24V.

Då relä L15 attraherar, brytes relä H4 ned (fig 2, XXVII-2) och signal 4 går till stopp, varvid Ljr4 drager, samtidigt som dvärgsignal 15 går till kör. Relä L15 vidarebefordrar även riktningsomkastningen över linjekrets BC till blockpost C genom att bryta ned linjeströmmen för relä L4+ och inkoppla 24V-likriktaren över Ljr4F, H4B och

St4B, så att relä L13 via relä Ril 13 blir strömförande (jfr inkopplingen av L15 ovan).

Då relä L13 drager, faller relä L6, signal 6 (fig 3, XXVII-2) ställes till stopp (varvid Ljr6 drager) och signal 13 (fig 4, XXVII-2) till kör. Då relä H6 faller fullbordas linjesträckans riktningsomkastning därigenom att linjekrets CD bringar relä L11 i attraherat läge. Signal 11 går därmed till kör och tillåter det första tåget i högerspårstrafik att från station II föras in på linjen. Samtliga högerspårssignaler visa nu kör och samtliga vänsterspårssignaler visa stopp.

Den tid som förflutit från det ögonblick, då signal 2 började signalera stopp till det ögonblick, då signal 11 visar kör, utgör genom tidsfördröjningen hos riktningsställare 2 drygt en minut. Med denna tidsutdräkt har man velat förebygga risken för att två fientliga tåg komma in på linjesträckan, vilket utan tidsmomentet skulle kunna inträffa, om man vid riktningsomkastning ställer signal 2 till stopp omedelbart framför ett i vänsterspårstrafik framgående tåg och ett tåg vid signal 11 samtidigt står berett att köra in på linjen.

d) Omläggning av trafikriktningen från vänster- till högerspårstrafik, då tåg befinner sig på linjen.

Även då ett i vänsterspårstrafik framgående tåg befinner sig på linjen, kan man utan att hindra tågets fortsatta framförande till station II omställa riktningsställarna i läge för högerspårstrafik. Därmed vinner man, att, då tåget framgått över linjen, densamma omedelbart blir klar för trafik i motsatt riktning.

Anledningen till att man utan olägenhet kan verkställa omkastning av linjeriktningen, medan det sista i vänsterspårstrafik framförda tåget ännu befinner sig på linjen, är den, att man från stationsgräns A via linjerepetsarna icke kan påverka någon framför tåget varande blocksignal. Var än tåget befinner sig, bryta nämligen

de av tåget fällda spårreläerna tillhörande linjekrets, vilken således blir ur stånd att förmedla någon manöver förbi tåget.

Samtliga dvärgsignaler bakom tåget komma däremot att visa kör, så snart riktningsmanövreringen för den nya tågriktningen är slutförd (tidsutlösningen har verkat).

Om tåget exempelvis befinner sig på blocksträcka BC, så har det vid vänsterspårstrafik ställt signal 4 till stopp och därmed fällt relä H4 (fig 2, XXVII-2), samt kopplat in grön blink i signal 2. Härför måste enligt det föregående St4 vara draget. Då riktningsomställningen sker, ställs signal 2 omedelbart till stopp och efter vederbörlig tid attraherar relä Ri 15. Eftersom relä St4 är draget och relä H4 är fallet, kommer man i linjekrets AB att seriekoppla de båda spänningskällorna, vilka, om relä Ak4 ej finnes, skulle kortslutas över linjekretsens motstånd. Relä Ak4, som genom seriekopplingen av spänningskällorna (totalt 36 V) får tillräcklig attraktionsström över kretsen:

B+24V/Ljr2F/H2B/Ri15F/Ri2B/S2aF/S2bF/St4F/relä Ak4/
/Ril 15B/H4B/St4F/B-12V/B+12V/St4F/H4B/Ril 15B/S2bF/
/S2aF/Ri2B/Ri15F/H2B/Ljr2F/B-24V/(figblad XXVII-1)

bryter med en backkontakt ned stöckreläet St4 (fig 2, XXVII-2), så att strömrusningen i linjekretsen blir så kortvarig som möjligt, samtidigt som man omedelbart når relä Ril 15. Avkopplingsreläet, som åter blir strömlöst, har nu fyllt sin mission, ty relä St4 förblir fallet, eftersom relä H4 hela tiden är fallet, Relä Ril 15 bringas följaktligen att attrahera genom följande slutna krets:

B+24V/Ljr2F/H2B/Ri15F/Ri2B/S2aF/S2bF/St4B/relä Ril 15/
Ril 15B/H4B/St4B/motstånd/ St4B/H4B/Ril 15B/S2bF/S2aF/
/Ri2B/Ri15F/H2B/Ljr2F/B-24V.

Motståndet i kretsens vändpunkt har strömbegränsande uppgift; relä Ril 15 är avsett endast för 12 V. När reläet härigenom bragts att attrahera, brytes strömkretsen för

ett ögonblick, men slutet omedelbart återigen över relä L15. Den med relä Ril 15 parallellkopplade kondensatorn gör att detta relä ej hinner falla under omkopplingen. Därmed erhålles körsignal på dvärgsignal 15. Av de övriga signalerna visa 2, 4, 11 och 13 stopp medan 6 visar kör.

Då tåget passerat signal 6 sker analog strömrusning genom relä Ak6, så att dvärgsignal 13 ställes till kör efter tåget, och, då tåget i sin helhet lämnat linjan, attraherar relä Ril 11, så att relä L11 blir draget och dvärgsignal 11 visar kör. Linjen är i samma ögonblick klar för högerspårdrift, ty signalerna 2, 4 och 6 visa stopp och signalerna 11, 13 och 15 visa kör.

e) Tåg framföres över linjen från station II till station I (högerspårdrift).

Riktningomkastningen till högerspårstrafik antages redan vara verkställd.

Då blocksträcka LC besättes, ställes signal 11 till stopp genom att linjekrets DC brytes. Av samma anledning ställes signal 13 till stopp, då tåget kommer in på blocksträcka CB. I det ögonblick, då tåget i sin helhet lämnat spårledning S6a, kommer relä L6 som följi av det fallna L13-reläet att genomflytas av ström, så att signal 6 går till kör, medan dvärgsignal 11 däremot alltjämt på grund av det strömlösa Ril 11-reläet visar stopp. Då tåget passerat blockpost B, går på motsvarande sätt dvärgsignal 15 till stopp och signal 4 kommer att visa fast grönt sken, medan de övriga signalernas signalbilder kvarstå. Med tåget på blocksträcka BA visas alltså följande signalbilder; signal 2 stopp, signalerna 4 och 6 fast grönt sken, dvärgsignalerna 11, 13 och 15 stopp. Klarsignaleringen på signalerna 2 och 4 beror av att tåget självt genom kontakter på fallna spårreläer hindrar riktningsdirigeringen att via linjekrets AB komma fram till de blockposter, som tåget redan passerat.

Då tåget i sin helhet lämnat linjen, komma dvärgsig-

nalerna vid blockposterna B, C och D åter visa kör. Signal 2 har hela tiden stått till stopp och förbjudit ett fientligt tåg att gå in på linjen.

f) Omläggning av trafikriktningen från höger- till vänsterspårstrafik.

Återgång till normal linjeriktning verkställs genom att draga upp riktningställare 2 och lösa ut riktningställare 15 (fig blad XXVII-1). Relä R15 faller omedelbart och bryter ned kretsen för reläerna R11 15 och L15, så att dvärgsignal 15 ställs till stopp. Relä L15 bryter i sin tur ned linjerelä L13, varav följer att även dvärgsignal 13 bringas till stopp. Med relä L13 fallet brytes strömmen genom relä L11, varvid dvärgsignal 11 ställs till stopp. Samtidigt får relä L6 ström och relä H6 (fig 3, XXVII-2) kan attrahera att ställa signal 6 till kör. Med relä H6 attraherat kommer man att få slutna strömkrets igenom relä L4+, varigenom relä H4 attraherar och signal 4 går till kör med fast grönt sken. Relä L2+ kan dock ännu ej tillföras någon ström, ty riktningrelä R12 är på grund av tidsfördröjningen i riktningställare 15 fortfarande fallet. Då 1 minut förgått, attraheras emellertid reläet och relä L2+ får ström. Signal 2 går alltså till kör och visar därmed att omkastningen av linjeriktningen till vänsterspårstrafik är fullbordad.

Det närmare 1 minut långa tidsmomentet emellan de ögonblick, då signal 11 ställdes till stopp och signal 2 ställdes till kör är, liksom tidigare beskrivits, motiverat av risken för att två fientliga tåg samtidigt skola passera in på linjen.

Med tåg på linjen bör man icke verkställa omläggning av trafikriktningen förrän det sista i högerspårstrafik framförda tåget hunnit in på den närmast station I belägna blocksträckan. Utföres omläggningsmanövern tidigare, kommer tåget, om det befinner sig på blocksträcka BC, att hejdas av signal 13 i stoppställning och om det befinner sig på blocksträcka BO av signal 15.