

Automatisk linjeblockering med code-spårledningar  
av Union Switch system.

Härtill ritn. XXVI-1

Anordningar på banan ritn. XXVI-1

Det efterföljande utgör en kort beskrivning av en automatisk linjeblockanläggning med code-(impuls) spårledningar av Union Switch system. En anläggning av denna typ har utförts som prov på linjen Sundbyberg-Solvalla, varjämte ett D-lok i anslutning därtill försetts med hyttsignalutrustning, vilken beskrives i särskild avdelning.

Den automatiska linjeblockeringens huvuddelar äro följande:

A. Växelströmsspårledningar, som matas med 100-periodig ström. Matningen är ej konstant utan avbrytes 75 eller 180 ggr pr minut d.v.s. spårledningen matas med 75 eller 180 strömpulser/minut beroende på om framförvarande spårledning är besatt eller fri. Impulsfrekvensen på en viss spårledning bestämmer vilken signalbild, som får visas mot spårledningen ifråga. Spårströmmen avses att även påverka hyttssignaler på lok, varvid impulsfrekvensen även här bestämmer signalbilden.

Spårledningarna äro reversibla d.v.s. relä- och matningsända kunna byta plats, vilket sker, då trafikriktningen omställas.

B. Strömkretsar för signalreläer och hjälpreläer till dessa. Spårreläerna arbeta i takt med impulserna från spårledningen och vidareänder impulserna över front- och backkontakter till decode-utrustningen, som dels utgöres av fördröjningsreläer för mottagning av 75 impulser och dels ett decode-aggregat för 180 impulser/minut.

C. Utrustning för vägsignalanläggning, som påverkas av blocksträckornas spårledningar. Som avkopplingssträcka fungerar en kort spårledning, vilken normalt matas med konstant 100-periodig ström.

D. Anordningar för omställning av trafikriktningen. För ändemålet användes två riktningsställare, en i vardera änden av anläggningen, vilka äro förbundna med 4 ledningstrådar. Omställning kan endast ske, då linjen är fri och då medgivande genom manuell manöver på motsatta ställaren lämnas.

Principiell funktion.

A. Spårledningarna matas med 100-periodig växelström som pulserar med 75 eller 100 impulser/minut. Stoppsignal erhålles till blocksträcka, när strömmen till spårledningen ifråga icke är pulserande, t.ex. beroende på något fel hos matningsanordningarna, versamhetssignal, när spårströmmen har impulsfrekvensen 75 och klarsignal, när impulsfrekvensen är 100 impulser/minut.

Impulsernas strömtid är approximativt lika lång som avbrottstiden. För att förhindra radiostörningar finnas reaktorer inkopplade i impulsströmkretsarna.

Vid varje spårlednings ändpunkt finnes spårtransformator för inmatning av spårströmmen, resonansaggregat med likriktare för att "sila" resp. likrikta den 100-periodiga spårströmmen samt seriemotstånd för begränsning av strömmens storlek.

Endast ett spårrelä, en uppsättning impulsändare och en utrustning för impulsmottagning behövs vid varje blockpost. Om denna befinner sig på linjen, är nämligen alltid en av de båda där sammanstötande spårledningarnas ändpunkter matningsända och den andra mottagningsända för resp. spårledning. Anslutningen av de olika organen till ena eller andra spårledningen sker genom kontakter på riktningsreläerna.

Inmatningen av spårströmmen sker alltid mot tågriktningen och visas å ritningen ske vid spårledningarnas högra ändpunkter och trafikriktningen är därför från vänster till höger.

Spårströmmens impulsfrekvens t.ex. vid blockpost D/E (se ritningen) bestämmes av den manuellt manövrerade infartssignalen D. När D, såsom tänkt, är i stoppställning, erhålles 75 impulser/minut över backkontakt på relä H och frontkontakt

på riktningssreläet DSEP till spårtransformatören 15. Från denna sekundärlindning matas spårströmmen via resonansaggregatets 17 primärlindning till spåret. Resonansaggregatets sekundärströmkrets är bruten genom frontkontakt på riktningssreläet DSWP och påverkas därför ej av den utgående spårströmmen.

Vid blockpost C/F passerar spårströmmen från spårledning S3 liksom genom primärlindningen till ett resonansaggregat, vars sekundärlindning i detta fall blir strömförande genom att en frontkontakt på DSEP är sluten. Från primärlindningen fortsätter strömmen genom spårtransformatorns sekundärlindning (som har låg impedens p.g.a. att primärlindningen är kortsluten av bakkontakt på DSWP) och därefter till minusrälen. När spårströmmen passerat frontkontakten på riktningssreläet DSEP samt "silats" och likriktats i resonansaggregatet 17, påverkas det polariserade spårreläet TR, som kommer att arbeta i takt med de inkommande impulserna.

När ett lok med hyttsignalutrustning passerar över spårledningen, kommer det av spårledningsströmmen bildade magnetiska fältet omkring reläerna att alstra en ström med samma impulsfrekvens i lindningen på lokets mottagarmagneter, vilken förstärkes och ombildas till en signal, som svarar mot impulsfrekvensen.

#### B. Strömkretsar till signalreläer och till hjälpreläer för dessa.

Antag att ett tåg, som passerat spårledning S3 åt höger, just har lämnat denna. Spårreläet TR vid blockpost C/F får då åter ström. Vid dess första tillslag erhålles ström till relä FSA, som attraherar och som p.g.a. trögverkan förblir attraherat vid TR:s från-läge, när detta relä arbetar i takt med spårimpulserna.

När bakkontakterna sluta vid TR:s första fränslag, erhålles ström till relä BSA över frontkontakt på LOS, som normalt är attraherat (dess funktion beskrives senare), och över frontkontakt på FSA. Relä BSA har föriröjt fränslag genom ett parallellkopplat motstånd och kvarliggjer därför attraherat, när dess strömkrets brytes vid TR:s nästa tillslag. Därvid

erhålles nu strömslutning till relä H över frontkontakt på TR och BSA. Relä H attraherar och bildar en fasthållningsströmkrets över egen frontkontakt och över frontkontakt på BSA.

Emedan signal D vid blockpost D/E är ställd till stopp, matas spårledning S3 med 75 impulser/minut. Relä D vid blockpost C/F kan då ej attrahera, emedan den ström, som kan passera det för 180 impulser/minut avstämde resonansaggregatet, 180 DU, är liten jämförd med den, som erfordras för tillslagning av relä D. I signal C erhålles därför gult sken genom ström över frontkontakten på reläerna DSEP och H samt över backkontakt på relä D.

Spårströmmen till spårledning S2 har impulsfrekvensen 180 och matas till spårledningen över frontkontakten på reläerna H, BSA, FSA och DSEP vid blockpost C/F. Vid blockpost B/G erhålles grönt sken i signal B genom att reläerna DSEP, H och D äro attraherade.

#### Spärrströmkrets för skydd vid isolationsfel i rälsskarv.

Relä LOS ingår i en spärrströmkrets, med vilken avses att förhindra inverkan på spårrelä av "obehörig" spårström, som kan inkomma på spårledning t.ex. vid fel i isolerad rälsskarv.

Såsom framgår av strömkretsen för relä LOS t.ex. vid blockpost C/F är detsamma normalt attraherat över frontkontakter på FSA och BSA i serie. Om spårledning S3 blir besatt, faller dessa båda reläer. Relä LOS, som har fördröjt frånslag, erhåller då fasthållning över backkontakter på samma reläer och förblir således även vid tågpassage normalt attraherat.

Fel å isoleringen i en rälsskarv kan bl.a. uppstå under nedannämnda två förhållanden, vilka äro att anse såsom de farligaste.

- 1) Ett tåg har passerat över en isolerskarv, som därvid gått sonder.
- 2) Två intilliggande spårledningar matas med 75 resp. 180 impulser/minut. Isolerskarven mellan dem, vilken isolerar den enas matningsända från den andras mottagningsända, går sönder.
- 1) Antag att isolerskarven mellan S2 och S3 skadats av tåg,

som just passerat signal C åt höger. Spårledning S3 är shuntad, och reläerna TR, FSA och BSA därför strömlösa, vilket gör att 75 impulser/minut inmatas till spårledning S2. Denna spårström passerar över den skadade isolerskarven till spårledning S3, Allteftersom tåget avlägsnar sig blir dess shuntning mindre effektiv gentemot den "obehöriga" spårströmmen och så småningom påverkas spårrelä TR och attraheras av en strömimpuls, vilket för med sig att FSA attraheras. När FSA men ej BSA är attraherat, erhålles kontinuerlig spårström till spårledning S2 över frontkontakt på LOS, backkontakt på BSA samt över frontkontakt på FSA och DSEP. Denna spårström kvarhåller TR attraherat och BSA får därigenom ej tillslagsström. Strömkretsen för LOS förblir därför bruten och reläet faller, sedan fördröjningstiden utgått. Detta medför att den kontinuerliga spårströmmen upphör och att i stället en spårström med 75 impulser/minut kommer att matas till spårledning S2 över backkontakt på LOS, impulsapparatens kontakt 75 CT och över frontkontakt på DSEP. När spårrelä TR börjar arbeta i takt med denna spårström, kan BSA ej attrahera på grund av att dess strömkrets brutits av kontakt på relä LOS. Tillslagsström kan därför ej erhållas för relä H, vilket innebär att signal C fortfar att visa rött sken.

2) Om isolerskarven mellan spårledning S2 och S3 går sönder, medan en spårström med impulsfrekvensen 180 resp. 75 impulser/ minut matas till resp. spårledning, kommer spårrelä TR vid blockpost C/F genom påverkan av båda dessa spårströmmar att arbeta regelbundet. Tiden i tillslaget läge kommer att vara längre än normalt och tiden i frånslaget läge proportionerligt kortare. Relä BSA får då för kostsamma strömimpulser för att kunna kvarligga attraherat. Såsom beskrivits under punkt 1) erhålles, med FSA attraherat och BSA i frånslaget läge, kontinuerlig spårström till spårledning S2. Genom att relä LOS faller brytes strömkretsen till ESA och därmed indirekt även till H, vilket resulterar i att rött sken erhålles i signal C, till dess att isolerskarven reparerats.

Om felet skulle vara av tillfällig natur, så att fullgod isolation erhålles, innan ingrepp hinner företagas, inträder

automatiskt normalt tillstånd i samtliga strömkretsar. Förutsättningen härför är emellertid att 180 impulser/minut inmatas till spårledning S3. Om spårrelä TR därvid arbetar utan störningar från närliggande spårledning, kommer relä D och därefter reläerna LOS, BSA och H att attrahera, vilket resulterar i att grönt sken erhålles i signal C.

### C. Utrustning för ringverk.

Anordningen för varningssignalering vid väggkorsning utföres av:

- a) en kort spårledning, SLA, omkring 30 m med växelströms-spårrelä för avkoppling av ringverket, då tågets sista hjulpar passerat.
- b) reläutrustning, bestående av 6 st likströmsreläer. Två av dessa äro fjärrstyrda och påverkas via en tvåtrådig förbindelse från ändpunkterna på spårledningarna på ömse sidor om väggkorsningen för igångsättning av varningssignaleringen.

Spårledning SLA matas normalt med kontinuerlig 100-periodig växelström. Spårreläet LA är ett tvåfas s.k. centrifugalrelä. Ett av uttagen på reläets spårfaslindning resp. på spårtransformatorns sekundärlindning är anslutet till spårledningens ena ändpunkt, medan de båda andra uttagen äro anslutna till motsatta ändpunkten. Avsikten härmed är att man skall erhålla säker funktion hos spårledningen och att spårström, oberoende av trafikriktningen, skall matas mot passerande lok i en av rälerna. Genom att spårströmmen blir pulserande, när reläerna IATR och VR fällts, kan störning å lokets hyttssignaler undvikas. När tåget lämnat SLA, attraherar spårrelä LA av den pulserande spårströmmen.

Reläutrustningen för varningssignaleringen består i övrigt av reläerna EAR och WAR, vilka normalt äro attraherade, men som fällas och indirekt igångsätta varningssignaleringen, då tåg kommer in på någon av spårledningarna S1 eller S2. Reläerna WSR och ESR förhindra att varningssignalerna påverkas, då tåg befinner sig på spårledning S1 resp. S2 efter att ha passerat väggkorsningen. Över backkontakter på relä XR slutas strömkretsar till varningssignalerna.

Vid tågpassage från vänster till höger fungera anordningarna för varningssignaleringen på följande sätt:

När spårledning S1 shuntas, upphör spårrelä ETR vid olockpost A/H att erbeta, varvid reläerna ED, EFSA, EBSA och EH falla. Relä EBSA bryter strömkretsen för relä EAR, som vid frånslag i sin tur bryter strömkretsen för relä XR, varvid varningssignaleringen ifångsättes. Relä ESR attraherar genom att + behålles över frontkontakt på IATR, backkontakt på EAR, frontkontakt på WAR och över backkontakt på WSR. Fasthållningsströmkrets bildas över egen frontkontakt, backkontakter på WSR och EAR samt över frontkontakt på IATR.

När spårledning S1A shuntas, faller spårrelä IATR, varigenom relä ESR, som är trögverkande, får fasthållning över backkontakt på relä IATR och över egen frontkontakt. När där- efter spårledning S2 shuntas, fälls reläerna TR, FSA, BSA, H och WAR. Motsvarande reläer ETR, EFSA, EBSA, EH samt EAR attrahera, när spårledning S2 blir fri. Varningssignaleringen pågår så länge tåget ännu befinner sig på spårledning S1A, varefter relä XR attraherar över frontkontakt på reläerna IATR, ESR och EAR. Relä ESR kvarligger attraherat över frontkontakt på IATR, backkontakt på WAR och WSR samt över egen frontkontakt. När tåget lämnar spårledning S2, attrahera TR, FSA, BSA och WAR. Strömkretsen för ESR brytes, när sistnämnda reläet attraherar, varefter anläggningen är återställd i normalläge.

#### D. Anordningar för omställning av trafikriktningen.

För ändring av trafikriktningen omställas två riktningsställare, en vid vardera ändpunkten av anläggningen. Ställarna äro inbördes förbundna med fyra ledningstrådar. Till två av dessa är parallellkopplat ett riktningsrelä DS vid varje blockpost. De två övriga bilda en låsströmkrets, med vilken bl.a. kontrolleras att linjen är fri från tåg, innan omställning kan ske.

DS-reläerna äro polariserade treställningsreläer, vilka i normal- resp. reverseläget repeteras av reläerna DSEP och DSWP. Dessa senare påverka direkt signalerna samt bestämma matnings- och mottagningsända för spårledningarna. Genom att

endast normal- och reversekontakterna användas för repetering av DS-reläerna har ett avbrott i de senares strömkrets ej riktningssomställande inverkan.

I strömkretsen för låsning av riktningställarna ingår kontakter på samtliga H-reläer samt neutralkontakter på DS-reläerna. Till strömkretsen är vid vardera ändpunkten anslutet ett låsrelä LR, som normalt är strömlöst men som måste attrahera innan resp. ställare kan omställas.

Å ritningen har ej medtagits erforderliga beroenden med signaler, som leda mot linjeblockanläggningen. Omställning av riktningställare måste vara hindrad, när signal mot linjeblockanläggning är ställd till kör. Samma signal får ej kunna ställas till kör mot linjeblockanläggningen, om riktningställare är ställd för ankommande tåg.

Manövreringen av riktningställarna sker i följande ordning och förutsätter att ett kommunicerande organ finnes mellan dem, som utför manövreringen:

Sedan signal mot linjeblockanläggningen ställts till stopp (med tidsutlösning) intryckes tryckkontakten på riktningställaren vid blockpost D/E. Över backkontakt på relä LR och kontaktbleck R på ställare 3 och RB på ställare 1 erhålles ström till relä LR vid blockpost A/H (förutsatt att linjen är fri). När LR attraherar, tändes indikeringslampan till tecken på att omställning av riktningställaren kan ske. Efter omställningen släppes tryckkontakten på ställare 3 och intryckes i stället tryckkontakten på ställare 1, varvid ström erhålles över backkontakt på LR och över kontaktbleck N, tryckkontakterna i serie, över kontaktbleck ND på ställare 3 och till relä LR, som attraherar och möjliggör omställningen genom att låsreläet L attraherar över frontkontakt på LR och latchkontakt AE på ställaren.



### Hyttsignalutrustning

av Union Switch & Signal Company's system.

Härtill ritning XXVI-2 och XXVI-3.

I anslutning till anordnandet av en automatisk linjeblockanläggning med impulsspårledningar av Union Switch System, vilken beskrivits i föregående kapitel, har ett D-lok försetts med hyttsignalutrustning, avsedd att styras av spårledningsströmmens impulser.

Såsom omtalats i föregående kapitel matas alltid spårledningsströmmen mot tågriktningen. Impulserna överförs på elektromagnetisk väg till lokets mottagare, som äro upphängda framför främre hjulparet. På en tablå i förarhytten erhålles en kontinuerlig signal, som korresponderar med spårledningsströmmens impulfrekvens. När trafikläget ändras så att en ny signal gäller för en blocksträcka, som befares, och den nya signalen är mera restriktiv än den föregående, uppmärksammas föraren på ändringen genom en akustisk signal (visselpipa). Denna ljuder till dess föraren genom att trampa ned en trampkontakt kvitterar att han uppmärksammat det skärpta trafikläget.

#### Utrustningens huvuddelar:

1) 4 st mottagare, två i varje ände av loket. Varje mottagare består av en rak lamellerad järnkärna, 760 mm lång och med ca 14 cm<sup>2</sup> area. Järnkärnan är på mitten försedd med en bakelitkapslad lindning, som är seriekopplad med lindningen på mottagaren över motsatta rälen. Mottagarna äro upphängda i konsoler av rödgods och placerade en över varje räl, min 165 och max 240 mm över rälens överkant. För att magnetiska fältstyrkan skall bli tillräcklig, skall avståndet till närmaste järndetaljer vara minst 90 mm.

2) förstärkaraggregat, vari bl.a. ingår ett elektronrör och ett medelst permanent magnet polariserat mottagarrelä.

3) reläutrustning, vari ingår 2 st decode-reläer för mottagning av de förstärkta impulserna, 2 st reläer för styrning av signalerna på loket och 2 st reläer för anslutning av mottagarna i lokets färdriktning.

4) elektromagnetventil, som i strömlöst läge släpper fram tryckluft till varningsvisslorna. Dessa äro placerade en i vardera förarnytten, där det dessutom finnes signaltaflå och trampkontakt.

Förstärkaraggregat och reläer, som placerats i gemensam plåtlåda, äro anslutna meletst s.k. olugg-in kontakter. Som hjälp vid felsökning har anordnats en provkontakt i anslutning till förstärkaraggregat och reläer.

#### Principiell funktion:

Såsom förut omnämnts överföres spårledningsströmmens impulser till lokets mottagare på elektromagnetisk väg. Spårledningsströmmen, som vid kortslutning av spårledningen uppgår till ca 4 amp, bildar ett magnetiskt fält omkring rälerna, vilket inducerar en ström med samma karaktär som spårledningsströmmen i mottagernas lindningar. Den inducerande strömmen kommer att påverka elektronrörets galler, under förutsättning att strömmens periodtal är 100 p/s, för vilken frekvens två före elektronröret inkopplade svängningskretsar äro avstämda.

Rörets anodström består under impulsernas avbrotts-tid av en ren likström. Denna minskar under impulsernas strömtid med det belopp, som utgör den förstärkta 100-periodiga växelströmmens amplitud. Anodströmmens likströmskomponent kommer således att variera till storlek i takt med spårledningsströmmens impulser.

Till anodströmkretsen är anslutet en transformator, vars primärlindning är parallellkopplad med en kondensator. Till transformatorns sekundärlindning är anslutet ett mottagarrelä. Den 100-periodiga delen av anodströmmen får strömkretsen sluten över den förutnämnda kondensatorn, medan likströmmen passerar transformatorns primärlindning. På grund av att likströmmen varierar i styrka induceras i

transformatorns sekundärlindning en växelström, som har samma frekvens som de mottagna impulserna (75 eller 180 impulser/min). Det polariserade mottagarreläet kommer att göra ett till- och ett frånslag för varje impuls. Över kontakter på reläet växlas likströmmens riktning genom en drosselspole. De härav erhållna impulserna matas till decode-reläernas resonansaggregat, som är avstämde för 180 resp. 75 impulser/minut och kopplade före decode-reläerna A resp. L. Dessa påverkas av den inkommande strömmen när resp. impulsfrekvens är för handen. Över frontkontakter på relä A får relä L tillslagsspänning även då impulsfrekvensen är 180 impulser/minut.

Reläutrustningens funktion är i övrigt följande:

När impulsfrekvensen är 180, erhålles grönt sken på signaltablån. Lampan får ström över frontkontakter på relä A. Elektromagnetventilens strömkrets är sluten över frontkontakter på relä A och backkontakter på relä LP samt över prov- och trampkontakterna.

Om impulsfrekvensen övergår till 75 impulser/minut (varsamhet), faller relä A, och gult sken erhålles på signaltablån över backkontakter på A och frontkontakter på L. Magnetventilen blir strömlös, varigenom tryckluft släppes fram till varningsvisslan, som ljuder. Magnetventilen återställles genom att trampkontakten nedtryckes och åter släppes. Relä SP och därefter LP attrahera därvid, det förra endast momentant. Det senare får fasthållning över egna och över relä L:s frontkontakter samt över backkontakter på relä A. Magnetventilen får ström över frontkontakter på relä LP.

Om pulsering i spårströmmen upphör, faller decode-relä L, vilket medför att rött sken erhålles på signaltablån. Lampan får ström över backkontakter på reläerna A och L. Magnetventilen blir strömlös, när relä LP faller, varvid ny varningssignal erhålles. Denna upphör, när trampkontakten nedtryckts och åter släppts samt reläerna SP och LP attraherat. Det förra får nu fasthållning över egna frontkontakter och över backkontakter på reläerna A och L.

Om spårströmmen t.ex. får impulsfrekvensen 180 impulser/minut, attrahera reläerna A och L, varvid LF och SP fällas. Magnetventilen, som har fördröjt frånslag, kvarligger attraherat vid kontaktväxlingen och förorsakar ej visselsignal, när såsom nu signaltablåns sken övergår från rött till grönt.

Av ritn. XXVI-3 framgår hur signalbilden på loket ändras vid passage över en linjeblockenläggning av ifrågasvarande slag.