

SPÅRSPÄRRAR

Spårspärrar används för avstängning av spår, så att fordon icke därifrån skall kunna rulla ut t e x i en tåg väg.

Spårspärr för avstängning av ett spår benämns "enkel spårspärr". Den består av en spärranordning på vardera rälen. Varje sådan spärranordning utgöres av ett vid rälen fastskruvat lager, vid vilket en spärrsko är rörligt fästad med en axel, så att den kan läggas upp på rälen eller fällas ned vid sidan om denna. Spärrskon är så utformad att den skall kunna hejda ett fordon, som med måttlig fart rullar mot densamma, medan vid högre fart fordonet skall bringas att spåra ur. Spärrskon utföres därför snedställd

åt höger eller vänster. De båda i en enkel spårspärr ingående spärrskorna kopplas ihop med en dragstång, så att de följs åt vid manövreringen, fig 62, 63.

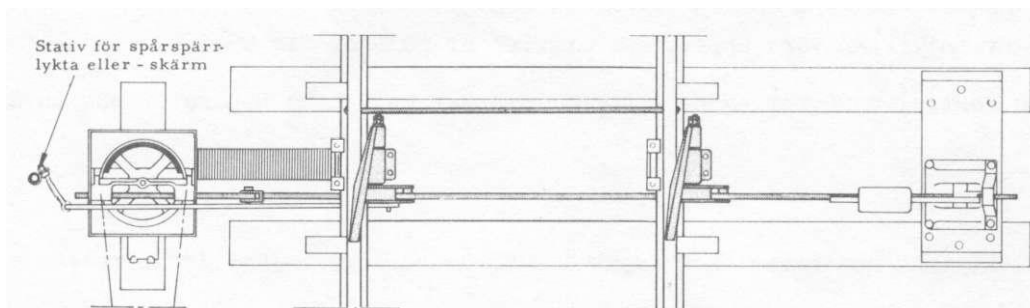


Fig 62.

Lokalt manövrerbar enkel spårspärr med låshjul för andledning

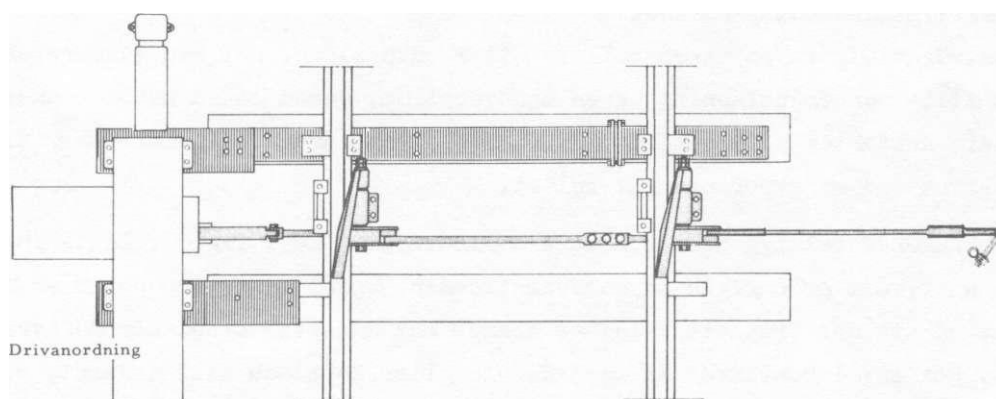


Fig 63.

Elektriskt manövrerbar enkel spårspärr

Det förekommer även att två eller tre spår skall stängas av med gemensamt manövrerade spärrar. Dessa placeras i den växel (de växlar) där spåren löper samman, fig 64. Uppläggningen av så många spärrskor på rälen kräver emellertid relativt stor kraft, Genom en eller två spiralfjädrar så monterade att de späns, när spärrarna läggs ned, kan emellertid uppläggnings underlättas. Spårspärr för två eller tre spår benämns "dubbel spårspärr".

Tidigare anordnades i regel spärrsko endast på den ena av rälerna. Då det emellertid kan inträffa, att fordon passerar sådan spårspärr utan att spåra ur, monteras numera spärrskor på båda rälerna i nya säkerhetsanläggningar. I befintliga anläggningar kompletteras på samma sätt spårspärrar i spår, som leder ut i tågspår.

På en äldre typ av spårspärr, fig 66, är spärrskon försedd med en fläns, som styr hjulet åt det håll dit urspårningen skall ske.

Lokalt omläggbara spårspärrar manövreras vanligen med växelställ. Detta skall ha den röda delen av motvikten vänd uppåt, när spärren är pålagd, fig 65, 66.

Låsning och central manövrering av spårspärrar sker med samma apparater som används vid växlar.

RELÄER

Bland de elektriska apparater, som ingår i säkerhetsanläggningar, intar reläer en viktig plats.

Reläer används i dessa anläggningar för många olika ändamål såsom för manövrering av ljussignaler och av växel- och fällbomsdrivanordningar, för kontroll av växlers lägen samt för indikering av fordonsbeläggningen på spårledningar. Som en följd härav erfordras reläer av många olika typer, utformade efter de krav, som måste tillgodoses för varje särskilt användningsområde.

Ett relä kan sägas utgöra en strömställare eller omkopplare, som kan manövreras på avstånd genom till- och frånslagning av en manöverström. Genom sådan manöver omställs en eller flera kontakter i reläet, och dessa kontakter ingår i strömkretsar, vilka således påverkas vid manövreringen av reläet.

En ofta förekommande relätyp är det neutrala likströmsreläet, fig 67. Detta innehåller en elektromagnet, som genomflyts av manöverströmmen. Under magnetens poler är ett ankare lagrat, så att det från ett viloläge dragés mot magnetpolerna, när manöverströmmen tillkopplas. Ett antal kontakter är fastade vid eller kopplade till ankaret, och följer således dess rörelser. Vissa kontakter sluts, när ankaret attraheras ("slutkontakter"), medan andra kontakter samtidigt bryts ("brytkontakter").



Fig 64

Centralt manövrerbar dubbel spårspärr med spårspärrlykta



Fig 65

Lokalt manövrerbar enkel spårspärr med spårspärrskärm och elektrisk låsapparat



Fig 66

Spårspärr av äldre modell, vänster urspårning

Man säger, ehuru något oegentligt, att reläet är draget eller attraherat, när manöverströmmen är tillkopplad och ankaret attraherat. Likaså säger man att reläet är fallet, när manöverströmmen är bruten och ankaret befinner sig i viloläge.

Såsom exempel på användning av reläer visas i fig 68 en vanlig koppling för manövrering av ljussignaler. Vid tillslagning av manöverströmmen till relä M1 tänds signalens gröna sken av slutkontakten s. Samtidigt drar det seriekopplade reläet M2, och dess brytkontakt b släcker det röda skenet. När signalen återställs till stopp genom brytning av manöverströmmen, faller relä M1 och det gröna skenet släcks. Samtidigt faller också relä M2, och det röda skenet tänds av kontakten b.

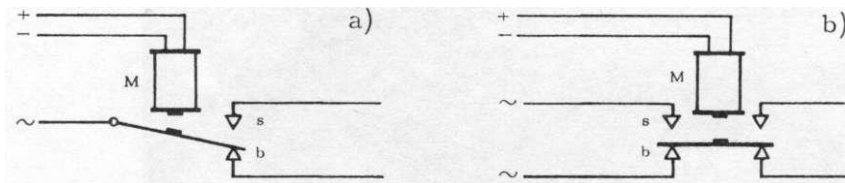


Fig 67.

Neutralt likströmsrelä

a) med växlingskontakt, b) med bryggkontakt
s = slutkontakt, b= brytkontakt, M = magnetspole

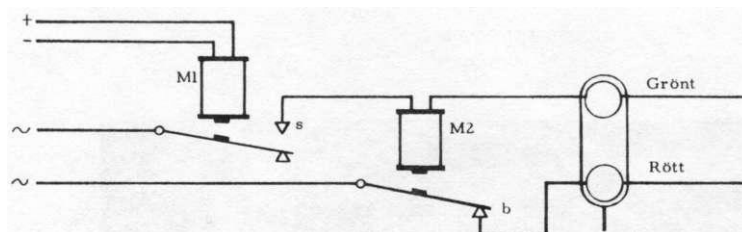


Fig 68.

Schema för manövrering av ljussignaler med reläer.

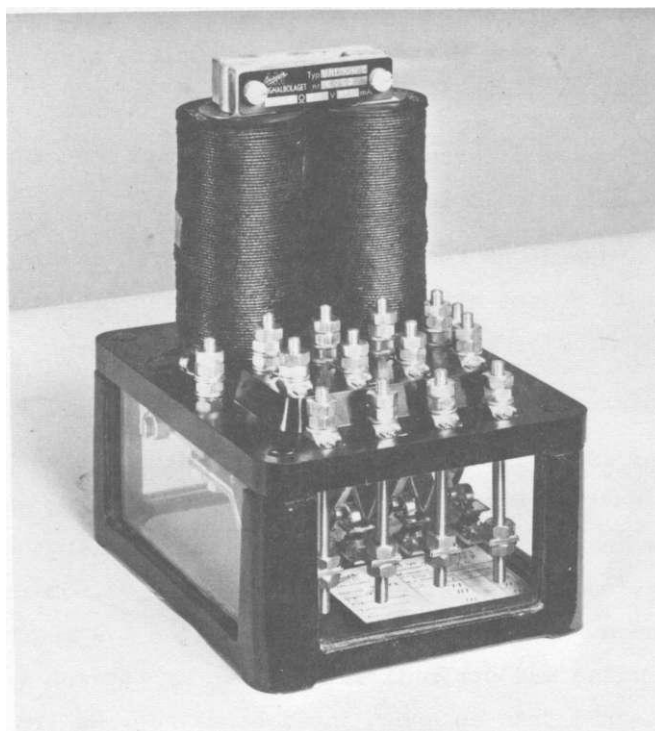


Fig 69

Likströmsrelä av äldre typ

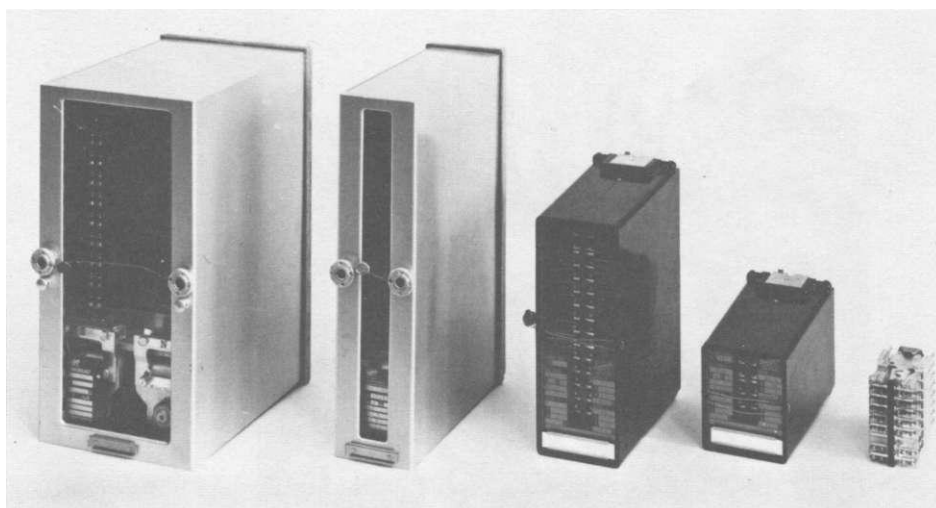


Fig 70

Likströmsreläer av nyare typer, s k insticksreläer. Kontakterna är anslutna till stift på reläernas baksida. Stiften passar in i kontakthylsor monterade i stativ. Härigenom underlättas byte av reläer. Bilden illustrerar utvecklingen mot allt mindre dimensioner.

Ett relä av ovan beskriven typ kallas neutralt likströmsrelä emedan det kan påverkas av en likström oberoende av dess riktning. Genom komplettering med en likriktare kan emellertid reläet också manövreras med växelström.

Ett likströmsrelä kan också utföras så att det påverkas endast av ström i en bestämd riktning. Sådant relä kallas polariserat.

Likströmsreläer är i avseende på kontaktutrustningen tvåställningsreläer, vilket innebär att ankaret kan inta endast ettdera tillslaget eller frånslaget läge. I båda lägena kan vissa reläkontakter vara slutna och andra brutna.

Fig 69 och 70 visar några olika typer av likströmsreläer.

En annan typ av reläer kallas induktionsreläer. Dessa manövreras med växelström. Ankaret kan utgöras av en tunn skiva av lättmetall vridbar kring en axel. Till denna är kontakter kopplade med ett hävarmssystem, så att omkoppling sker vid skivans vridning. Ett sådant relä, som kallas skivrelä, visas i fig 71. Om reläet är tvåfasigt, åstadkommes vridningen av skivan genom samverkan mellan två magnetsystem. Det ena av dessa ("lokalfasen") matas med ström direkt från en av faserna i ett trefasnät, och det andra ("manöverfasen") från en annan fas i samma nät. De två sinsemellan fasförskjutna magnetfält, som härigenom alstras, inducerar virvelströmmar i skivan, varigenom ett vridmoment uppkommer i denna. Genom brytning av manöverfasen upphör vridmomentet, och skivan faller av tyngdkraften tillbaka i ett viloläge.

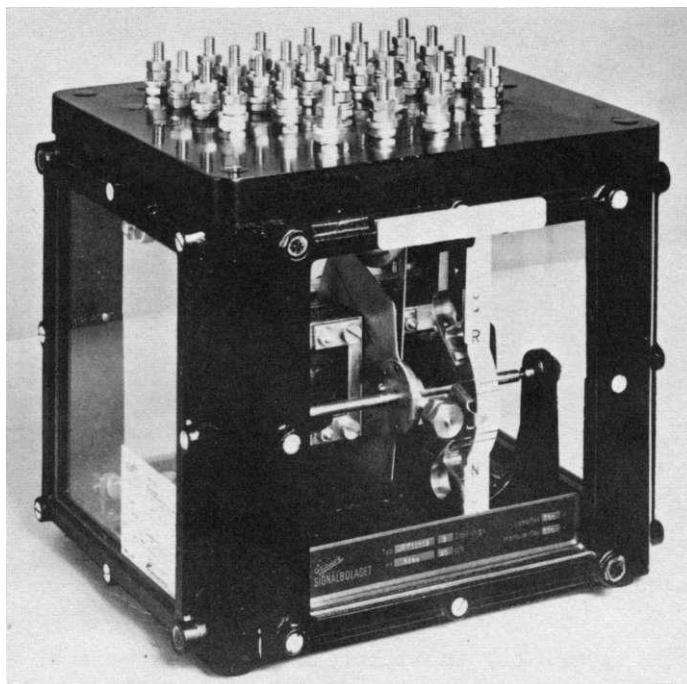


Fig 71

Tvåfas, treställnings induktionsrelä (skivrelä). Används för kontroll av växellägen ("SS-relä")

Skivrelä kan också vara utfört som enfasrelä» Genom en särskild anordning delas då magnetfältet i två inbördes fasförskjutna fält, med samma verkan på skivan som i ett tvåfasrelä,

Enfasiga induktionsreläer är tvåställningsreläer, medan tvåfasiga kan vara två- eller treställningsreläer. I det senare fallet intar ankaret vid bruten manöverström ett mellanläge, där samtliga kontakter är brutna. Vid tillslagning av manöverströmmen vrider sig skivan till ett ändläge åt ena eller andra hållet beroende på manöverströmmens riktning i förhållande till strömmen i lokalfasen. Vissa kontakter är slutna i skivans ena ändläge och andra kontakter i dess andra ändläge, Reläer av denna typ kallas mittlägesreläer.

För åtskilliga ändamål erfordras i säkerhetsanläggningar reläer av speciella konstruktioner, bl a fördröjningsreläer, I sådana reläer ändrar ankaret icke ställning förrän en eller annan sekund efter det att manöverströmmen slagits till eller ifrån,

ANORDNINGAR FÖR TIDUTLÖSNING

Vid nödutlösning av tågväg bör ett tidsmoment förflyta från det signalen intagit stoppställning och till dess växlarna blir fria (sid 104) •Motsvarande gäller i vissa fall när dvärgsignal, som visar körsignal för växlingsrörelse, återställs till stopp (sid 98). Likaså bör, när medgivande till lokal omläggning av centralt manöverbar växel återtages, växeln icke kunna omedelbart manövreras centralt, (sid 99)

I elektriska ställarställverk åstadkommes denna tidsfördröjning medelst tidströmsställare, fig 72, 73» Denna innehåller kontakter som påverkas av ett urverk. Urverket dragés upp genom vridning av en ratt ett halvt varv medsols. En pil på ratten pekar då vågrätt åt höger, och kontakter är slutna som håller signalen i körställning. Utlösning sker (urverket sätts igång) genom en liten vridning av ratten motsols. Därvid bryts ovannämnda kontakter omedelbart, och signalen återgår till stoppställning. Sedan urverket efter 30 60 sekunder löpt ut, sluts andra kontakter som frigör växlarna för omläggning.

I reläställverk erhålles motsvarande tidsfördröjning genom andra elektriska anordningar, som manövreras med en vipp på manövertavlan (sid 158).

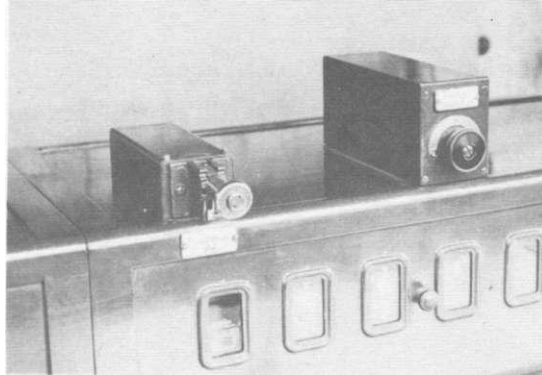


Fig 72

Tidströmställare med urverk till höger
Bomställare till vänster

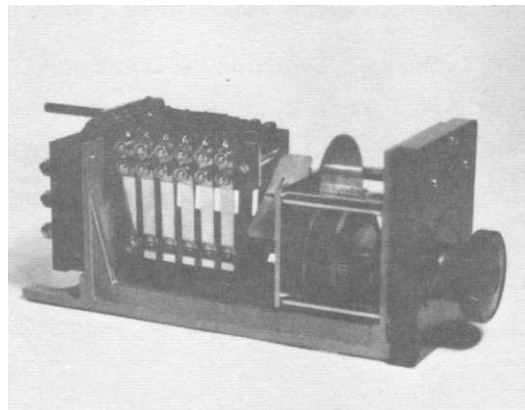


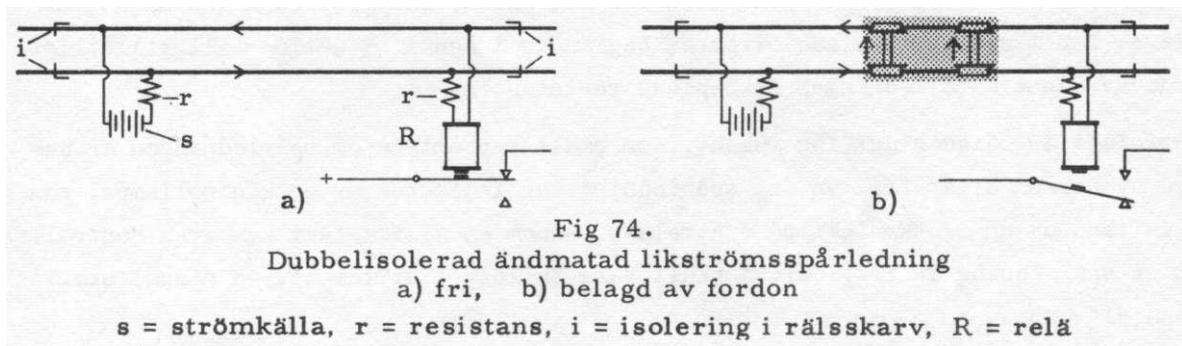
Fig 73

Tidströmställare enl fig 72, kåpan avtagen

SPÅRLEDNINGAR

Spårledning är en anordning genom vilken fordons närvaro på ett spåravsnitt indikeras, samt signaler och andra beståndsdelar i säkerhetsanläggningar påverkas.

En spårledning utgöres av en strömkrets, där rälererna i en spårsträcka ingår som ledare för strömmen. Spårsträckan är i båda ändarna avskild från angränsande delar av spåret genom elektrisk isolering i rälskarvar. Ett relä, benämnt spårrelä, är med sin magnetlindning kopplat till rälererna i spårledningens ena ände, medan en elektrisk spänning är ansluten till rälererna i dess andra ände. Man får härigenom en sluten strömkrets från strömkällan genom rälererna till reläet enligt fig 74 a).



Rälskarvarna erbjuder emellertid ett visst motstånd för strömmen, varför de måste överbryggas med kopparförbindningar, som lödes eller svetsas fast vid rälhuvudet, fig 75.

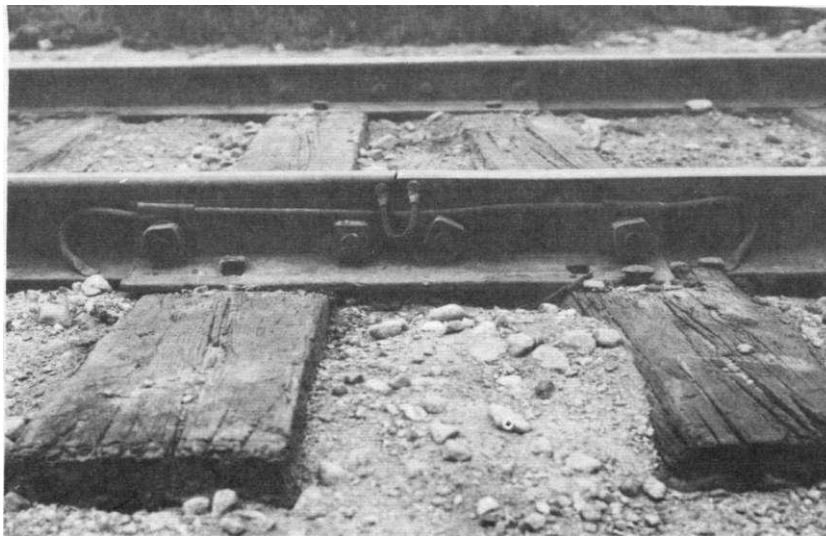


Fig 75
Dubbel kontaktförbindning i rälskarv

Genom resistanser (motstånd), inkopplade i ledningen för strömtillförseln och i ledningen till reläet, kan strömmen i kretsen injusteras till sådant värde att reläet hålls attraherat, när spårledningen är fri från fordon.

När fordon inkommer på spårledningen inträffar den förändringen att en shunt (grenledning) för strömmen bildas från räl till räl genom fordonets hjul och axlar, fig 74 b). Denna shunt har normalt ett väsentligt mindre motstånd än reläets magnetlindning, varför praktiskt taget all ström kommer att passera shunten, medan magnetlindningen blir strömlös. Reläet kommer därför att falla, och spårledningen säges vara belagd. Den i spåret inmatade strömmen begränsas i denna situation till tillåtligt värde av den i matarledningen inkopplade resistansen.

Spårreläet är således det instrument, som skall rapportera om spårledningen är belagd av fordon eller fri. En fri spårledning kan indikeras av en kontrollampa, som hålls tänd av en slutkontakt på spårreläet. Genom en slutkontakt kan även kontrolleras, att en spårledning är fri, när så skall vara fallet, t ex för att en signal skall kunna visa kör.

En belagd spårledning indikeras vanligen av en släckt kontrollampa, men kan också indikeras av en röd lampa, som tänds av en brytkontakt på spårreläet. En brytkontakt måste också vara sluten, för att utlösning av en tåg väg skall äga rum (sid 104). En spårledning av ovan beskriven typ, matad med likström och isolerad i båda rälsträngarna, kallas dubbelisolerad ändmatad likströmsspårledning.

En likströmsspårledning kan också utrustas med två polariserade reläer, ett i var ände av spårledningen. De matas från en strömkälla som ansluts till spåret i en punkt mellan reläerna, fig 76. Med sådan spårledning, som kallas mittmatad likströmsspårledning, erhålles ökat skydd mot störningar, sid 68.

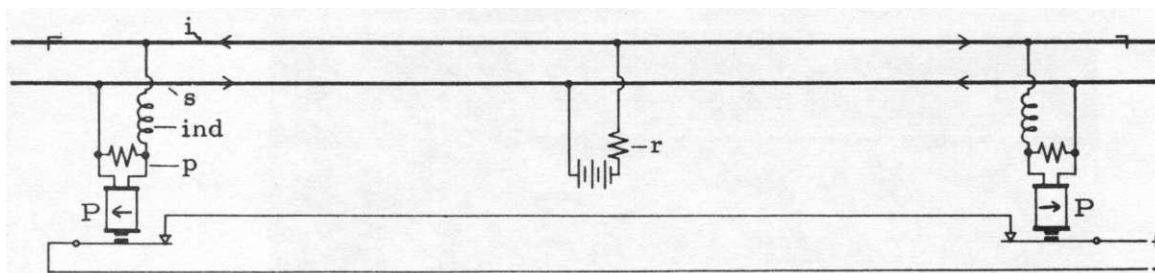


Fig 76.

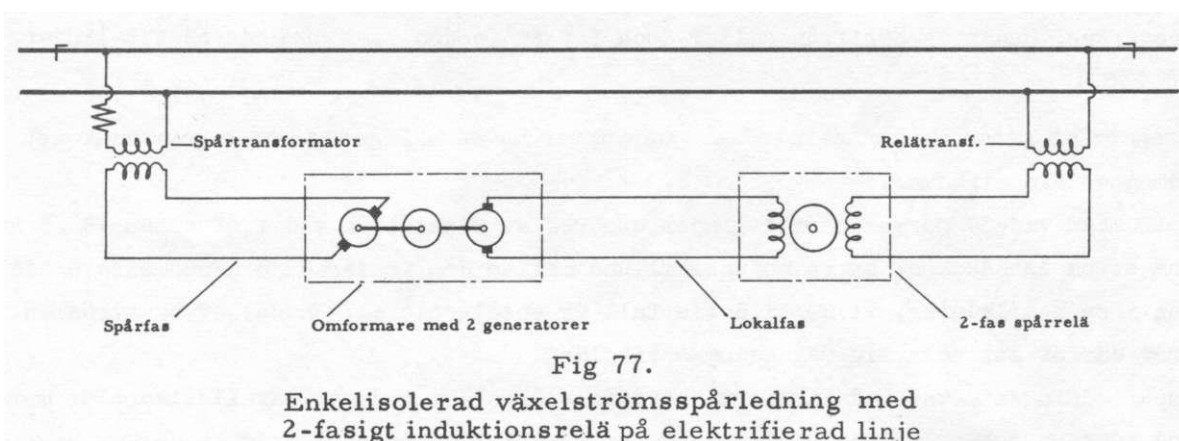
Enkelisolerad mittmatad likströmsspårledning på elektrifierad linje

i = isolerad rälsträng, s = sammanhängande rälsträng, ind = induktans, p = parallellresistans, r = förkopplingsresistans, P = polariserat relä, pil anger strömriktning, för vilken reläet drar.

På linjer med elektrisk drift kan isolering för spårledningar anbringas endast i den ena rälsträngen, emedan den andra måste vara elektriskt sammanhängande för att kunna fortleda banströmmen. Sådana spårledningar kallas enkelisolerade.

Spårledningar kan även matas med växelström eller med korta strömstötar, s k puls-spårledningar •

En växelstromsspårledning matas ofta från en tvåfasig omformare med periodtalet 75 Hz. Utgöres spårreläet av ett tvåfasigt induktionsrelä matas dess lokalfas direkt från omformaren, medan spårfasen tillföres reläet via spårledningen, fig 77. Om spårreläet är enfasigt tages däremot all manöverström från spåret.



Pulsspårledningar fordrar reläer av speciell konstruktion, inrättade för att påverkas av strömstötar med bestämd frekvens.

Utomlands förekommer även spår ledningar, som matas med växelström av hög frekvens (upp till flera tusen Hz). Sådana spårledningar har provats även vid SJ men t v ej kommit i bruk.

Ehuru principen för spårledningar är enkel, finns åtskilliga omständigheter, som kan inverka störande på deras funktion och därför måste motverkas. Framför allt är det av vikt att säkerhetsfel förhindras, d v s sådana fel, då spårledning indikeras fri ehuru den är belagd.

Fel av detta slag innebär tekniskt att spårreläet icke faller eller icke förblir fällt, när spårledningen är belagd. Ett sådant fel kan uppkomma genom otillräcklig shuntning eller genom inverkan av strömmar, som icke kommer från spårledningens egen strömkälla. Förutsättningen för att ett spårrelä skall fällas genom shuntning av spårledningen är att övergångsmotståndet från räl till räl genom hjul och axlar icke blir för stort. Ett rostskikt på hjulringar eller på rälerna samt sand, löv, is o dyl på

rälerna kan öka detta motstånd så mycket att shuntningen blir otillräcklig för att fälla spårreläet. Sådana fel kan lättast inträffa när fordonen har så ringa vikt, att hjulen icke förmår tränga igenom det isolerande skiktet. Ifråga om tågfordon har emellertid risken för otillräcklig shuntning kunnat minskas avsevärt genom att spårledningarna i elektriskt avseende dimensionerats så, att störningar av detta slag motverkas. Sandning på spårledningar bör dock undvikas, och rälerna bör rengöras från isolerande beläggningar, när sådana uppkommit. Trots nämnda förbättringar av spårledningarna blir emellertid shuntningen genom småfordon osäker. Dessutom kan, om nedshuntning ändå sker, sådana fordon åstadkomma störningar för tågtrafiken t ex genom att ställa signaler till stopp eller utlösa tågvägar. Enligt gällande bestämmelser skall därför hjulen på småfordon vara isolerade från varandra, så att spårledningarna ej påverkas. Undantag härifrån gäller dock för småfordon, som används på fjb-linjer, (sid 238).

Säkerhetsfel genom främmande strömmar uppkommer huvudsakligen genom banströmmar och jordmagnetiska strömmar.

Banströmmen vid

Denna ström åstadkommer en spännings skillnad mellan den isolerade och den oisolerade rälen i en spårledning, vilken i detta fall är enkelisolerad. En del av banströmmen kommer därför att söka sig väg genom spårreläet.

Om spårledningen matas med likström, skyddas spårreläet med ett parallellkopplat motstånd samt en seriekopplad induktans. Genom parallellmotståndet leds en del av banströmmen förbi reläet. Induktansen erbjuder ett högt motstånd för banströmmen (växelström), men ett lågt motstånd för spårledningsströmmen (likström), fig 76.

Om spårledningen matas med växelström, måste spårreläet vara sådant, att det icke påverkas vare sig av banströmmens grundfrekvens ($16/3$ Hz) eller av dess övertoner, av vilka vissa kan vara kraftigt framträdande. Spårreläet bör därför fungera endast för en växelström, som avviker tillräckligt mycket från banströmmens grundfrekvens och övertoner. Ofta används spårreläer för 75 Hz.

På banor med likströmsdrift måste spårledningar, som matas med växelström, användas. Banströmmen kan nämligen ej utestängas från spårreläer för likström.

Jordmagnetiska strömmar uppstår understundom vid soleruptioner i samband med solfläckar. Dessa strömmar framgår i jordskorpan men kan också under vissa förhållanden följa rälerna i ett järnvägsspår. De kan betraktas som mycket långsamt pulserande växelströmmar och kan i en ändmatad likströms spårledning uppnå sådana värden att spårreläet attraheras, även om spårledningen är kortsluten t ex av ett fordon.

För att skydda sig mot säkerhetsfel av denna art kan man använda mittmatade spårledningar med polariserade reläer, så kopplade att de attraheras endast av strömmar som

från inmatningspunkten går i motsatta riktningar till respektive reläer, fig 76. Båda reläerna måste vara attraherade, för att spårledningen skall kunna indikeras fri. En jordmagnetisk ström går emellertid i en och samma riktning genom hela spårledningen. Den kan därför bringa endast ett av reläerna i draget läge, och spårledningen kan alltså icke indikeras fri av en sådan störningsström.

I spårledningar som matas med växelström behöver säkerhetsfel genom jordmagnetiska strömmar icke befaras.

Driftfel på spårledning innebär att spårreläet faller ehuru intet fordon finns på spårledningen, eller att reläet förblir fällt, sedan fordon lämnat spårledningen. Orsaken till sådant fel kan vara avbrott i strömkretsen, t ex genom rälsbrott, eller ökat motstånd genom bortfall av kontaktförbindningarna i rälsskarvarna eller alltför stor strömvledning mellan rälerna.

Strömvledning mellan rälerna förekommer alltid, emedan det elektriska motståndet mellan dem (ballastresistansen) är relativt lågt. Det är dessutom varierande beroende på sliprarnas och ballastens beskaffenhet och på väderleken.

Vid varmt och fuktigt väder kan det sjunka till 1 à 2 ohm/km spår men vid frusen ballast stiga till mer än hundra gånger detta värde. Motståndet mellan rälerna kan även bli nedsatt genom saltning i spåret t ex vid plankorsningar, eller av nedfallande elektriskt ledande föremål. Vid alltför stor avledning kan spårreläet falla och felaktigt rapportera spårledningen som belagd.

Strömvledningen minskas om spåret är väl dränerat och om sliprarna är impregnerade med kreosotolja el dyl. Impregnering med vattenlösliga salter är däremot olämplig, Betongsliprar kräver isolerande mellanlägg under rälerna.

På större bangårdar används med fördel spårledningar för växelström. Dessa kan matas från ett centralt omformaraggregat, för vilket reserv ordnas antingen genom ett bränsle drivet reservmaskineri eller från ett annat distributionsnät, om lämpligt sådant finns.

På mindre bangårdar och på linjer som är elektrifierade med enfas växelström och utrustade med linjeblockering lämpar sig mittmatade likströmsspårledningar med polariserade reläer. Spårledningarna matas med nätanslutna likriktare parallellkopplade med ackumulatorbatterier, varigenom strömreserv erhålles på ett enkelt sätt. De ledningar, som erfordras mellan spårledningarnas ändpunkter för kontroll av spårreläernas ställning, kan vanligen ingå i kablarna för stationens säkerhetsanläggning eller för linjeblockeringen.

RÄLSKONTAKTER

Rälskontakter används för indikering av fordons närvaro på en bestämd punkt av spåret. Av rälskontakter förekommer flera olika fabrikat, av vilka flertalet är så konstruerade

att rälens nedböjning under hjultrycket utnyttjas för att påverka en kontaktanordning, varigenom en strömkrets sluts eller bryts.

Eig 78 visar principen för en sådan rälskontakt. Ett fundament 1 är fäst vid rälen mellan tvenne sliprar och uppbär en flat skål (tryckkammare) 2 fylld med kvicksilver och täckt med ett lock av tunn stålplåt. En klots 3 på locket ligger dikt an mot rälens undersida. Genom rälens nedböjning under fordons passage trycks locket ned, varigenom kvicksilvret pressas upp i ett smalt rör 4 mot ett i övre änden inmonterat kontaktstift 5, så att kontaktslutning uppstår. Enär kvicksilverbehållaren 2 har väsentligt större diameter än röret 4 erfordras endast en ringa nedtryckning av locket för att kvicksilvret skall stiga så högt i röret att kontaktslutning uppstår.

Fig 79 visar principen för en rälskontakt av Siemens typ S44. Denna arbetar med en luftfylld tryckkammare 1. Lufttrycket vid fordons passage pressar membranet 2 uppåt, och kontaktfjäders 3 påverkas därvid så att kontaktväxling sker. Kontakten möjliggör både slutning och brytning av strömkretsar.

Genom tryckutjämningskanalerna 4 förhindras kontaktpåverkan vid långsamt skeende lufttrycksändringar. Ävenså fördröjs kontaktfjäders återgång till viloläget, och kontakten förblir därför omställd under det att tåg med icke alltför ringa fart passerar.

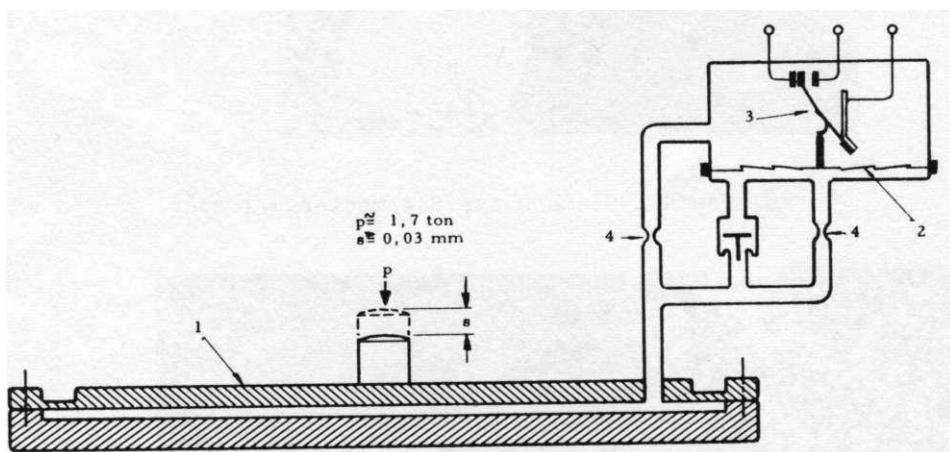
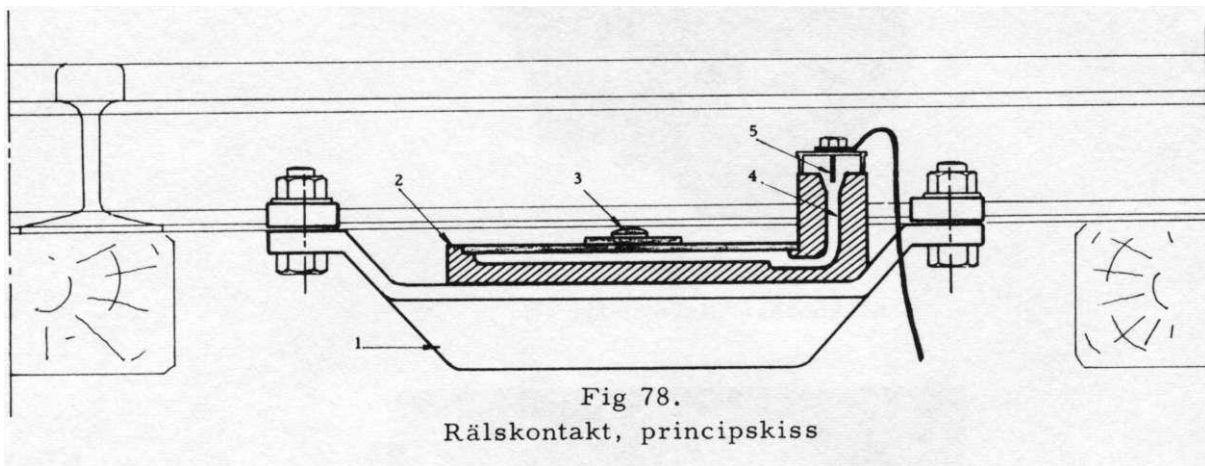
Fig 80 visar kontakten med avtaget skyddslock, och fig 81 en kontakt inmonterad i spåret.

Ovan beskrivna rälskontakter fordrar ett hjultryck av storleksordningen 1 - 2 ton för att fungera. De är därigenom skyddade mot obehörig påverkan. För att en rälskontakt skall fungera riktigt fordras bl a att den är väl fästad vid rälen, att kvicksilvret är rent och utan luftblåsor samt att föreskriven injustering är omsorgsfullt utförd och vidmakthållen.

Rälskontakter av det franska fabrikatet SILEC har även kommit till användning vid SJ. Denna kontakt, som monteras på insidan av rälen, är försedd med en hävarm, vars övre vinkelböjda ände i viloläge befinner sig strax under rälens överyta. Vid fordons passage trycker hjulflänsarna ned hävarmen, varigenom en kontakt påverkas. Återgången sker genom fjäderpåverkan, men rörelsen bromsas av en hydraulisk dämpare, varigenom kontaktens omkoppling kan fördröjas 10 sekunder eller mer.

Apparaten kan även vara försedd med två hävarmar, fig 82, som påverkar var sin kontakt. Man får härigenom riktningsverkan, emedan endast den kontakt, som ligger främst i tågriktningen, blir påverkad.

Enär kontaktarmarna lätt kan tryckas ned för hand, är denna rälskontakt mindre lämplig där obehörig påverkan kan medföra fara för trafiksäkerheten.



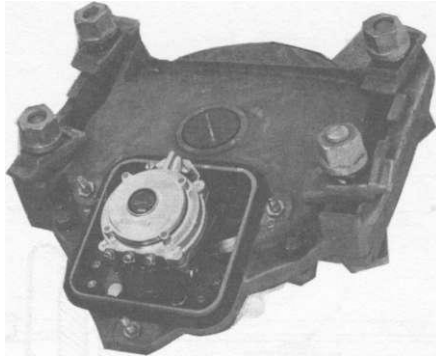


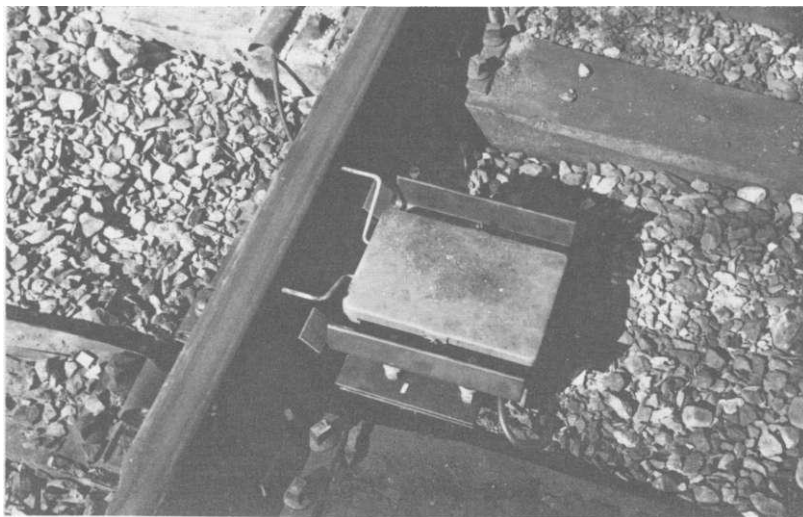
Fig 80

Rälskontakt Siemens typ S44



Fig 81

Rälskontakt Siemens typ S44 monterad i spår



Rig 82

Rälskontakt typ Silec