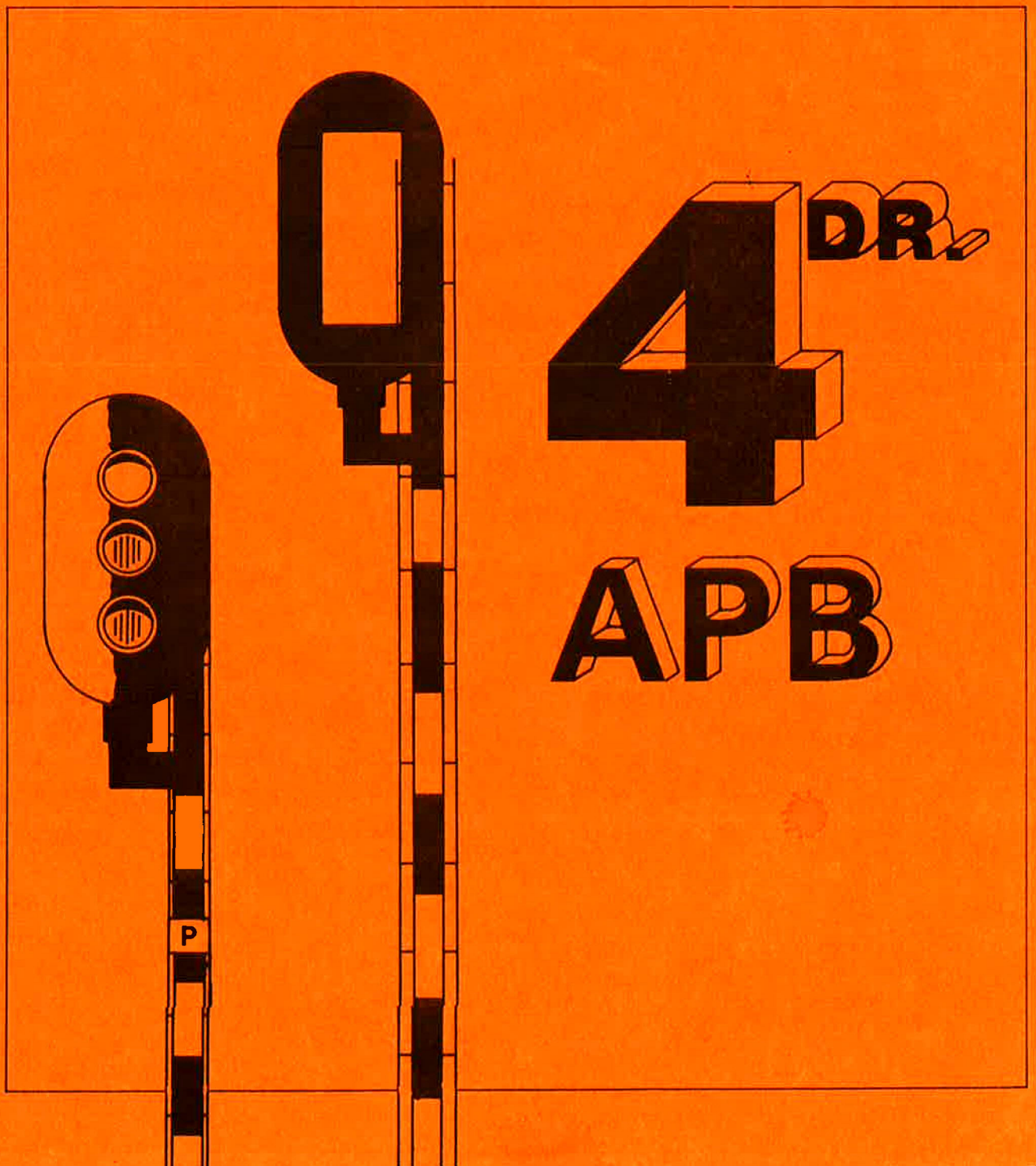
Automatisch Blokstelsel met dubbelenkelspoorbeveiliging

Opleiding en Vorming



Automatisch blokstelsel met dubbelenkelspoorbeveiliging

Opleiding en Vorming

Nederlandse Spoorwegen

Sector	Technische Opleidingen
Schrijver	A E v Houwelingen
Goedgekeurd door	K Barelds
	augustus 1983
Oplage	200
1e druk	
Code	L 3829

Voorwoord

Dit boek is bedoeld om te worden gebruikt bij de opleiding van monteurs "nieuwe stijl" en hoofdmonteurs Seinwezen.
Buiten het gebruik bij de opleiding kan het wellicht ook anderen, in het Seinwezenvakgebied werkzaam, tot nut zijn.

De informatie die in dit boek verstrekt wordt is fundamenteel van aard.
Daarom moet in de praktijk ook gebruik gemaakt worden van de documentatie die ter plaatse bij de apparatuur aanwezig is.

Er is van uitgegaan dat men reeds op de hoogte is van de schakelingen en principes zoals die toegepast zijn bij het automatische blokstelsel zonder linkerspoorbeveiliging.
T.a.v. het hoofdstuk ATB-codelijnen wordt opgemerkt dat enige voorkennis van ATB-principes en apparatuur verondersteld wordt.

Op- en aanmerkingen die de inhoud van dit boek ten goede kunnen komen worden gaarne ingewacht door ondergetekende.

A.E. van Houwelingen
Pz 4

Inhoud

1.	SYSTEEMEIGENSCHAPPEN	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Eigenschappen A.P.B.-systeem; normale werking	2
1.3	Sectie storing	7
1.4	Versprongen blok	11
1.5	Automatische overwegen	13
1.6	Samenvatting systeemeigenschappen	14
1.7	Toepassing A.P.B.-systeem	14
2.	SEINSTURING I	17
2.1	Inleiding	17
2.2	Normale stand van de seinen	17
2.3	De lijnrelais XHR en XDR	17
2.4	Rijweginstelling naar de vrije baan	21
2.5	Vastleggen van de rijrichting	22
2.6	Trein gaat rijden	25
2.7	De SR-schakeling	26
2.8	Relaisvolgordeschema voor treinbeweging over onderste spoor in oostelijke richting	34 34
2.9	Backkontakten van de SR in de HR/DR-schakeling	36
3.	AANPASSING AAN EEN STATIONSBEVEILIGING VAN HET TYPE NX SYSTEEM '68	41
3.1	Inleiding	41
3.2	Blokschema rijweginstelling	41
3.3	Voorbereidingscircuit	44
3.4	BGZR-circuit	45
3.5	GR/HR-circuit	46
3.6	De XSR	47
3.7	De XGR	51
3.8	Signalering A.P.B. systeem	53

4.	SEINSTURING II	59
4.1	Het TPBPR-relais	59
4.2	Het anti-flitscontact	60
4.3	Versprongen blok	60
4.4	Overzichtschema	62
5.	STORINGEN	65
5.1	Storingen	65
5.2	Geïsoleerde spoorstoring terwijl geen rijweg ingesteld is	65
5.3	Geïsoleerde spoorstoring terwijl een rijweg is ingesteld	66
5.4	Geïsoleerde spoorstoring terwijl een trein onderweg is	67
5.5	Geïsoleerde spoorstoring welke wordt achtergelaten door een trein	68
5.6	Het aantrekken van SR-relais zònder medewerking van de trein	68
6.	AUTOMATISCHE OVERWEGEN OP BAANVAKKEN MET DUBBELENKELSPOOR-BEVEILIGING	71
6.1	Inleiding	71
6.2	Aankondigingsweg en XR-circuit	71
6.3	Controle op balansschakeling in de seinsturing	75
6.4	De sleutelschakelaar - algemeen	76
6.5	De sleutelschakelaar in het XR-circuit	78
6.6	De sleutelschakelaar in de seinsturing	78
6.7	Het XZR-relais	79
6.8	Sleutelschakelaar in XGR-keten	83
6.9	De sleutelschakelaar in de ATB-codelijnen	84
7.	HANDWISSEL OP EEN BAANVAK MET DUBBELENKELSPOORBEVEILIGING	85
7.1	Inleiding	85
7.2	Controles in de seinsturing	86
7.3	Vertrek vanaf het raccordement	88
7.4	Van de vrije baan naar het raccordement	91
7.5	Overzichtschema	92
8.	ATB-CODELIJNEN OP BAANVAK MET DUBBELENKELSPOORBEVEILIGING	95
8.1	Inleiding	95
8.2	In- en uitschakelsectie	97
8.3	Codelijnen - algemeen	99
8.4	Codelijn bij vaste snelheidsbeperking	102
8.5	Codelijn bij versprongen blok	102
8.6	Codelijn voor een korte sectie bij aut. overwegen	105
8.7	Codelijn met CLR-schakeling	110
8.8	Codelijn bij handwissel op de vrije baan	114

9. TEKENINGEN EN SCHEMA'S 117
9.1 Inleiding 117
9.2 Indeling tekeningen en schema's 117
9.3 Voorbeelden 122

Bijlage: Tekening "Waalwijk - Vlijmen",
"4 draads APB voor b spoor, blad 7a".

1. Systeemeigenschappen

1.1 INLEIDING

Een blokstelsel is een middel om een zekere minimum afstand te onderhouden tussen twee treinen die in dezelfde richting op hetzelfde spoor rijden en, indien het blokstelsel daarvoor ingericht is, ervoor te zorgen dat geen twee treinen op hetzelfde spoor in tegengestelde richting kunnen rijden.
Werden de blokseinen vroeger door blokwachters ter plaatse bediend, tegenwoordig kennen we vrijwel alleen nog automatische blokstelsels waarbij de trein de blokseinen "bedient" of bediend worden door bepaalde voorwaarden die het gebruik van een blok beïnvloeden. (B.v. sleutelschakelaars, bruggen en grendels.)

Van de automatische blokstelsels welke heden ten dage bij NS in gebruik zijn noemen we het:

- automatische blokstelsel zonder linkerspoorbeveiliging
  Dit blokstelsel is ingericht om beveiligd over rechterspoor te kunnen rijden. Het linkerspoorrijden, bij dit systeem noemen dat verkeerd spoorrijden, is gebonden aan een groot aantal beperkingen en kan alleen met een speciale lastgeving (verkeerd spoor) plaatsvinden. Verkeerd spoorrijden is een tijdrovende zaak vanwege de te volgen procedure en de lage gemiddelde treinsnelheid terwijl ook de treinfrequentie erg laag is omdat op stationsafstand gereden moet worden; voor het linkerspoor zijn n.l. geen blokseinen geplaatst.

- automatische blokstelsel met beveiligd linkerspoorrijden
  Bij dit systeem kan beveiligd linkerspoor gereden worden nadat de rijrichting voor dat spoor gekeerd is d.m.v. een schakelaar. Ten gevolge hiervan worden de aankondigingswegen van de automatische overwegen op het linkerspoor geschikt gemaakt voor linkerspooraankondiging terwijl de tegenseinen in de stand stop gebracht worden. De uitrijseinen op het tegenoverliggende station zijn ook niet meer te bedienen voor treinbewegingen naar, van dat station uit gezien, het rechterspoor.
  Voordeel van dit systeem t.o.v. het voorgaande is dat het linkerspoor met baanvaksnelheid mag worden bereden. De treinfrequentie echter kan ook bij dit systeem niet erg groot zijn omdat ook bij dit systeem, behoudens enkele uitzonderingen, stationsafstand gereden wordt. Wat de uitzonderingen betreft: op sommigen baanvakken zijn voor het linkerspoor één of meerdere blokseinen geplaatst waardoor het linkerspoor in twee of meerdere blokken verdeeld wordt, wat de treinfrequentie ten goede kan komen.

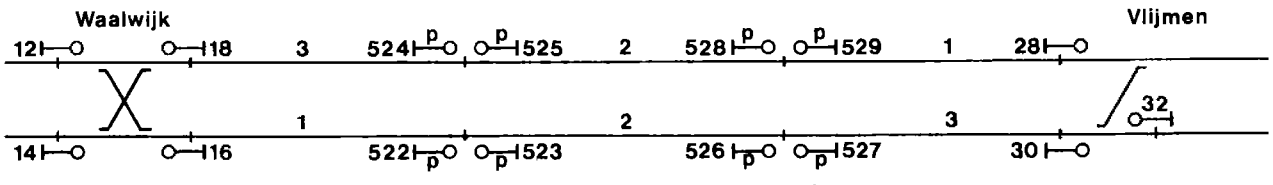
- automatisch blokstelsel met dubbelenkelspoorbeveiliging

Toepassing van een automatisch blokstelsel met dubbelenkelspoorbeveiliging betekent dat een spoor van de vrije baan voor beide rijrichtingen gelijkwaardig is beveiligd. Zowel voor rechter- als linkerspoorrijden is het baanvak in blokken verdeeld welke "gedekt " worden door blokseinen terwijl ook de overwegaankondigingen ingericht zijn voor zowel rechter- als linkerspooraankondiging.
Dit type blokstelsel kan toegepast worden op dubbel- en enkelsporige baanvakken. In 1.2 wordt nader ingegaan op de eigenschappen van het systeem dat in seinwezenkringen bekend staat onder de naam: "4-draads APB.

1.2 EIGENSCHAPPEN VAN HET APB-SYSTEEM

APB betekent: Absoluut Permissief Bloksysteem, een automatisch blokstelsel voor de beveiliging van sporen die in beide richtingen bereden kunnen worden. De toevoegingen "absoluut" en "permissief" hebben betrekking op het karakter van de seinen.
Seinen die toegang geven tot een APB-beveiligd baanvak mogen onder geen enkele voorwaarde (tenzij met lastgeving) door een trein voorbij gereden worden als ze stop tonen, vandaar de toevoeging "absoluut" aan de benaming van dit blokstelsel.
Seinen op de vrije baan daarentegen, mogen wel voorbijgereden worden als ze stop tonen, zij het dan na voldaan te hebben aan bepaalde voorwaarden. (Zie TRR art. 15.)
Deze seinen zijn gemerkt met de letter P, omdat dit permissieve seinen zijn.

De term 4-draads APB houdt in, een APB-systeem waarbij de sturing van de seinen langs de vrije baan per spoor via 4 kabeladers verloopt.
Afbeelding 1 geeft een voorbeeld van de plaatsing van de blokseinen op een baanvak met dubbelenkelspoorbeveiliging ofwel 4-draads-APB.

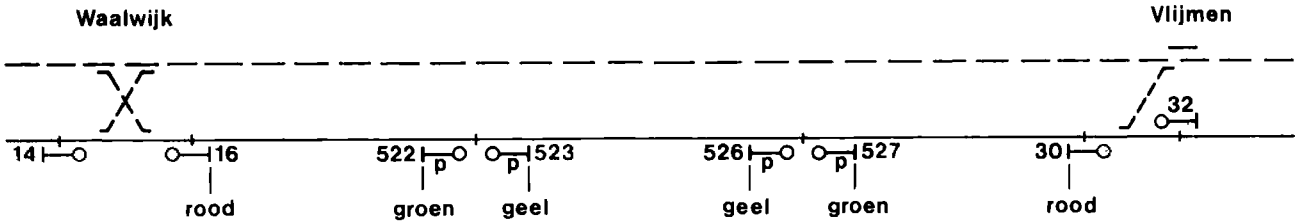


Afb. 1

Te zien is dat beide sporen tussen Waalwijk en Vlijmen voor beide richtingen verdeeld zijn in drie blokken. De blokken 1 en 3 liggen tussen het inrijsein en het eerste P-sein op de vrije baan.

- Normale werking

Wanneer er geen trein onderweg is en geen rijweg ingesteld, staan alle P-seinen uit de stand stop. In afbeelding 2 is dit aangegeven. Ter wille van de duidelijkheid zijn alleen de seinen voor het onderste spoor afgebeeld.

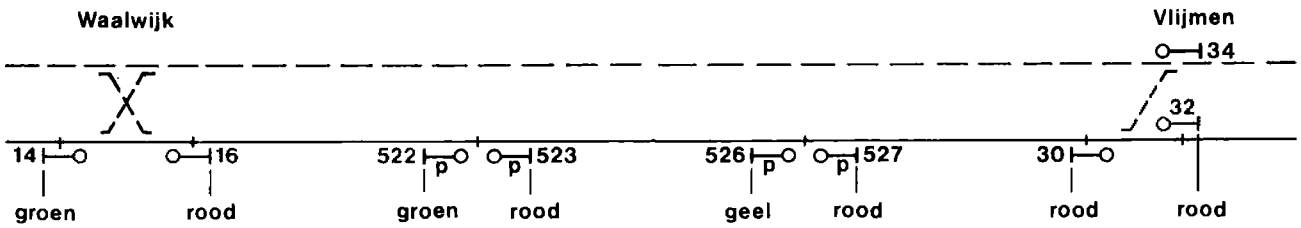


Afb. 2

Alle P-seinen op de vrije baan tonen dus groen behalve de P-seinen die fungeren als voorsein van het inrijsein, deze tonen geel omdat de inrijseinen in de rusttoestand stop tonen.

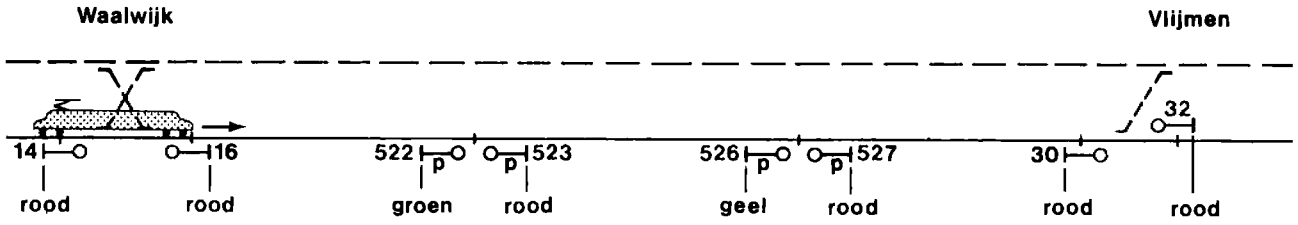
Door het bedienen van een uitrijsein op station Waalwijk of Vlijmen wordt automatisch de rijrichting ingesteld en vastgelegd.
Zodra een rijweg naar de vrije baan wordt ingesteld, komen alle seinen voor de tegenrichting op dat spoor in de stand stop.
Ook de uitrijseinen op het tegenoverliggende station kunnen niet meer uit de stand stop gebracht worden voor een rijweg naar het spoor dat bereden zal worden door een trein uit de tegenrichting.

Dus als in Waalwijk een rijweg ingesteld wordt vanaf sein 14 naar rechterspoor vrije baan richting Vlijmen dan zullen de P-seinen 523 en 527 in de stand stop gebracht worden terwijl de uitrijseinen in Vlijmen niet meer bediend kunnen worden voor een rijweg naar Waalwijk over linkerspoor. (Afb. 3)

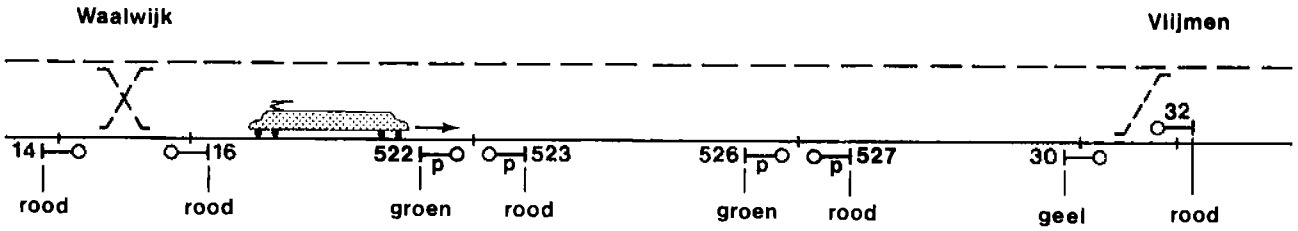


Afb. 3

Bij rijden van de trein in de richting Vlijmen zullen achter de trein de tegenseinen (P-seinen) weer uit de stand stop komen en krijgen de overige seinen op de normale wijze hun terugsturing, zodat twee treinen elkaar op blokafstand kunnen volgen. In de hiernavolgende afbeeldingen is e.e.a. weergegeven.

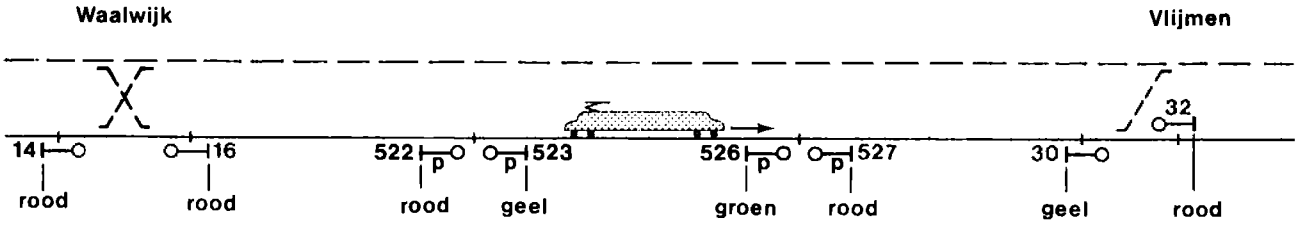


Afb. 4



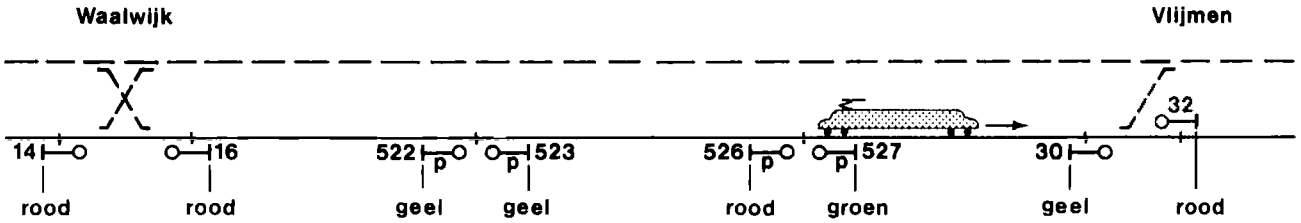
Afb. 5

Het inrijsein 30 in Vlijmen is nu uit de stand stop gebracht waardoor P526 groen toont.



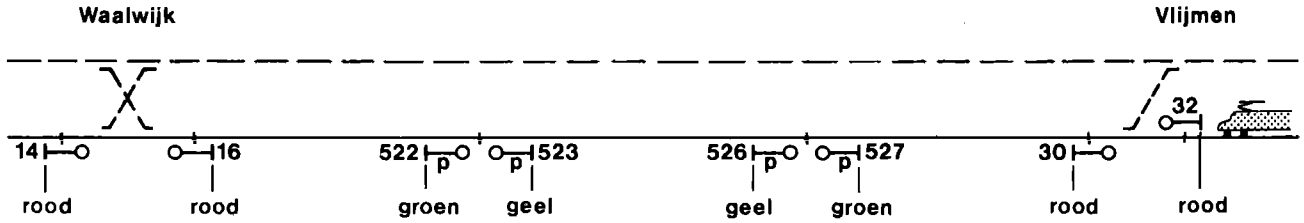
Afb. 6

P-sein 523, een tegensein, is nu achter de trein uit de stand stop gekomen. De trein heeft nu het eerste blok verlaten en een tweede trein zou nu uit Waalwijk kunnen vertrekken. Als sein 14 nu weer bediend wordt voor een treinbeweging naar rechterspoor zal tegensein P523 opnieuw in de stand stop gebracht worden. We maken dit niet zichtbaar in afbeelding 4.



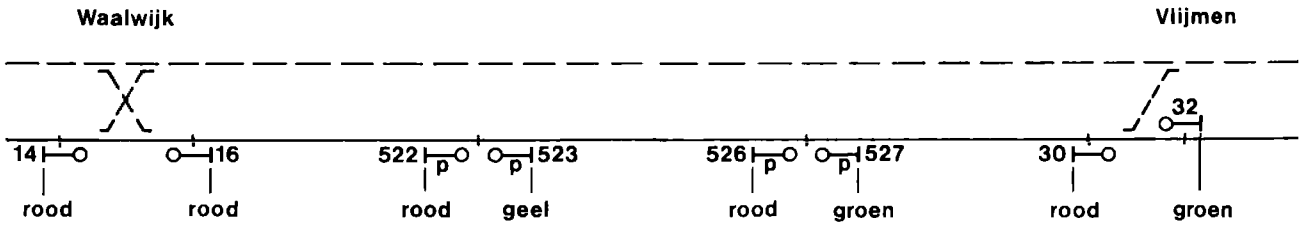
Afb. 7

De normale terugsturing vindt plaats, P522 wordt geel als de trein achter sein 526 gekomen is. Het tegensein P527 is achter de trein groen geworden.



Afb. 8

Als de trein achter het uitrijsein 32 in Vlijmen is gekomen, kan dit sein bediend worden voor een rijweg over linkerspoor naar Waalwijk. Ook nu worden de tegenseinen in de stand stop gebracht en het uitrijsein in Waalwijk onbedienbaar voor een rijweg naar rechterspoor. (Afb. 9)



Afb. 9

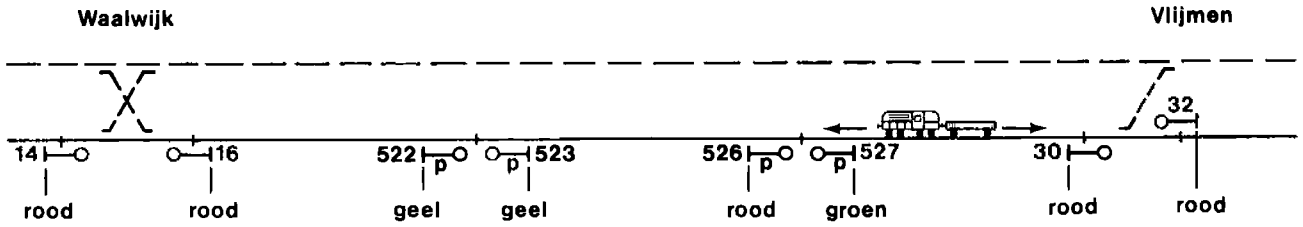
Wordt nu sein 32 herroepen dan zal na 2 minuten de vastgelegde rijweg vrijkomen terwijl de P-seinen op de vrije baan weer in hun normale toestand terugkeren, wat in deze situatie wil zeggen: de tegenseinen komen weer uit de stand stop. Daarna is ook het uitrijsein in Waalwijk weer bedienbaar voor een rijweg naar rechterspoor.

- Trein keert terug

Het APB-systeem maakt het ook mogelijk om een trein terug te laten keren, vanaf de vrije baan, naar zijn vertrekpunt. Dit zal bij reizigers- en goederentreinen weliswaar geen gewoonte zijn maar van deze mogelijkheid wordt veelvuldig gebruik gemaakt bij werktreinen.

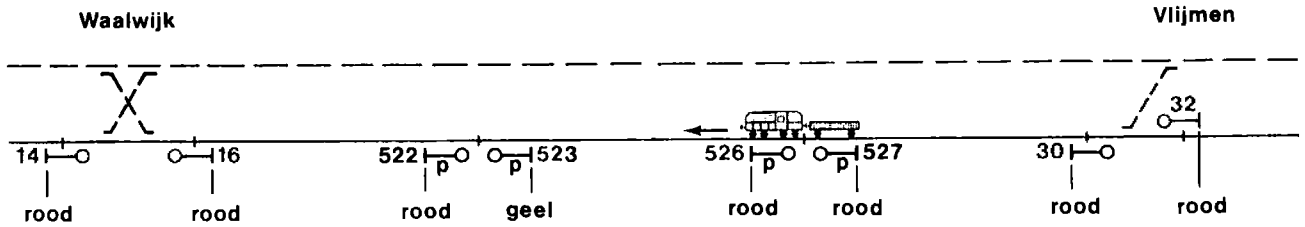
Een voorbeeld in onze situatie:

Een werktrein vertrekt vanuit Waalwijk en stopt achter sein 526. Daar aangekomen zullen de tegenseinen 523 en 527 weer uit de stand stop staan. De trein kan dus met "veilige" seinen weer terugkeren naar Waalwijk. (Afb. 10)



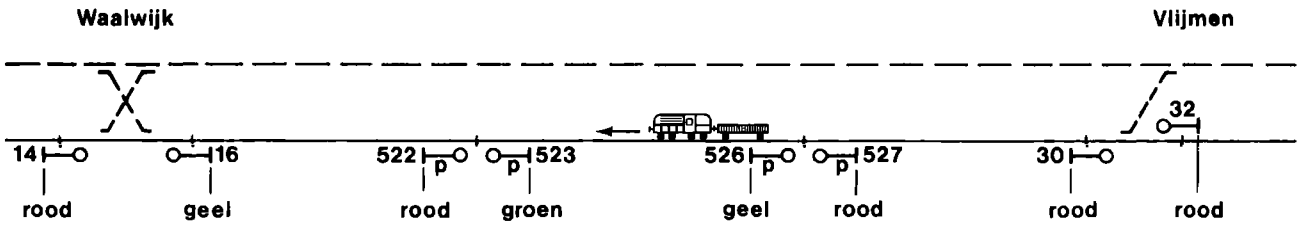
Afb. 10

Als de trein terugkeert en sein 527 passeert zal het tegensein 522 in de stand stop gebracht worden terwijl ook uitrijsein 14 in Waalwijk onbedienbaar geworden is. Er kan nu geen trein meer vertrekken. (Afb. 11)



Afb. 11

Nadat de trein in z'n geheel achter sein 527 gekomen is, wordt sein 526 geel en kan eventueel vanuit Vlijmen een rijweg naar linkerspoor ingesteld worden. (Afb. 12)

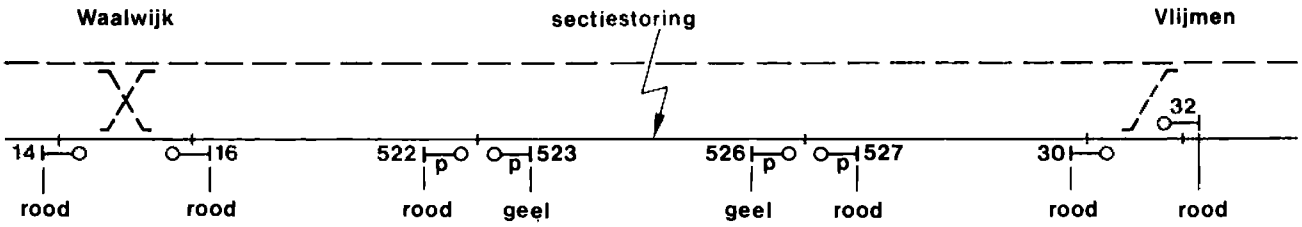


Afb. 12

Wanneer de werktrein in Waalwijk aangekomen is en zich achter sein 16 bevindt zijn de seinen op de vrije baan weer in hun normale stand teruggekeerd.

1.3 SECTIESTORING (GEEN RIJWEG INGESTELD)

Wanneer op de vrije baan een sectiestoring optreedt, zullen de P-seinen die naar het storingspunt toe leiden in de stand stop komen.
Ook de uitrijseinen op de aangrenzende stations zijn niet meer bedienbaar voor een rijweg naar het spoor waarin de sectiestoring opgetreden is.
De P-seinen voorbij het storingspunt blijven evenwel uit de stand stop staan. (Afb. 13)



Afb. 13

Nog even voor de duidelijkheid, indien er b.v. tussen station Waalwijk en het storingspunt 10 blokken zouden zijn i.p.v. één blok zoals in ons voorbeeld, dan zullen bij een sectiestoring in het elfde blok de 10 voorafgaande P-seinen allen in de stand stop komen.

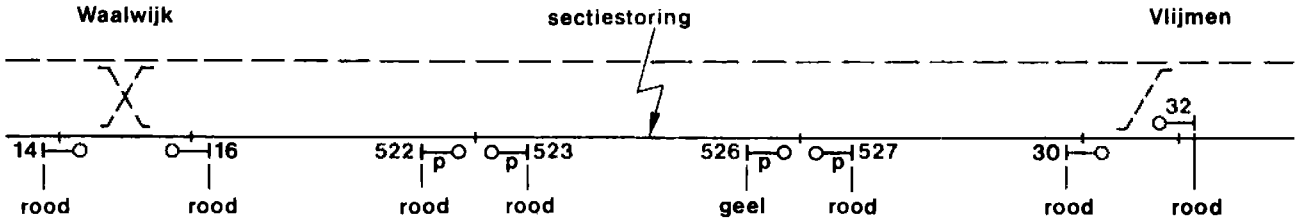
- Sectiestoring (rijweg ingesteld; trein bevindt zich nog op het station)

Bij een ingestelde rijweg vanaf station Waalwijk naar rechterspoor vrije baan, zal het uitrijsein 14 groen tonen en de tegenseinen op de vrije baan staan in de stand stop. (Afb. 14).

Treedt op de vrije baan nu een sectiestoring op, dan zullen de rechterspoor P-seinen naar het storingspunt toe op rood komen terwijl ook het uitrijsein 14 in de stand stop terugkomt. (Afb. 15)



Afb. 14

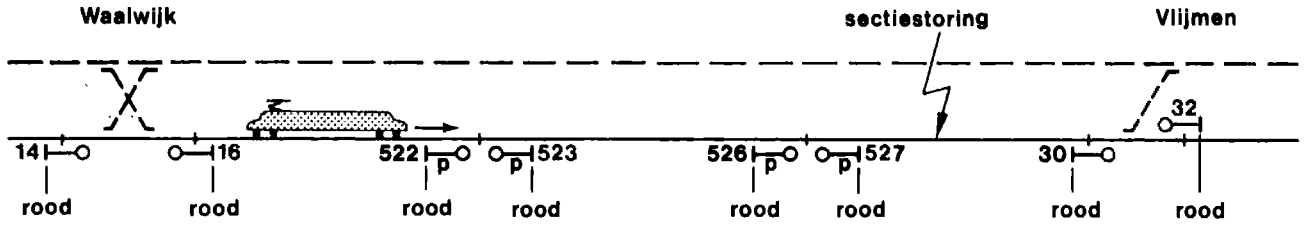


Afb. 15

Twee minuten nadat sein 14 in de stand stop is gekomen, worden de wissels en de ingestelde rijrichting vrijgemaakt. Daardoor zullen de P-seinen vanaf het storingspunt richting Waalwijk weer uit de stand stop komen. M.a.w. P-sein 523 wordt geel.
Als na verloop van tijd de storing opgeheven is zullen ook de toeleidende P-seinen weer uit de stand stop komen.

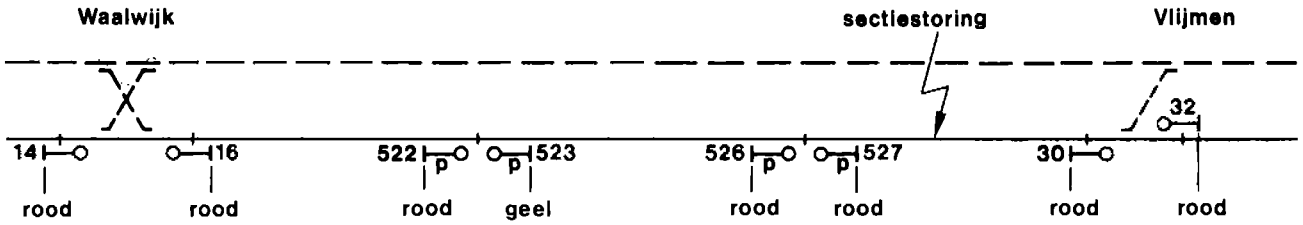
- Sectiestoring (de trein is onderweg)

Een trein is uit Waalwijk vertrokken en bevindt zich in het eerste blok. Op dat moment treedt een sectiestoring op in het blok achter P-sein 526. Hierdoor zullen dit sein en sein 522 voor de trein in de stand stop komen. De tegenseinen waren reeds rood gekomen bij het instellen van de rijweg. (Afb. 16)



Afb. 16

De trein rijdt op zicht verder door de stoptonende seinen 522 en 526 na telefonische opdracht, gegeven door trdl Vlijmen. Na binnenkomst van de trein in Vlijmen is de situatie op de vrije baan zoals in afb. 17 is weergegeven.

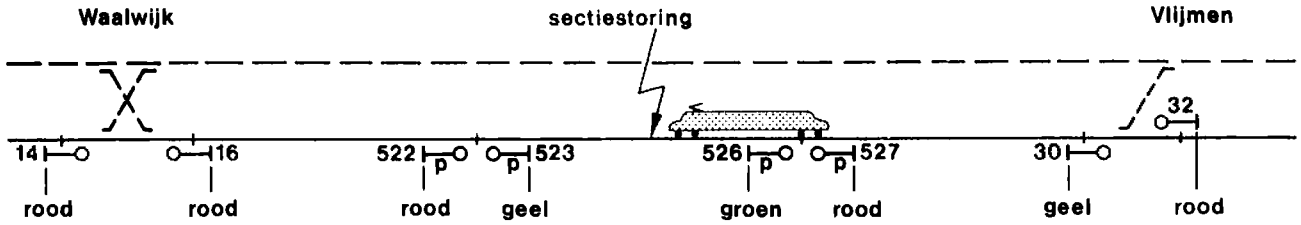


Afb. 17

Station Vlijmen kan geen rijweg meer instellen naar linkerspoor vrije baan.
Station Waalwijk kan nog een rijweg instellen met geel knipper naar rechter spoor, hoewel vanaf sein 522 de P-seinen in de stand stop staan. Naar gelang de trein meer blokken van Waalwijk verwijderd was op het moment van de storing, kan ook met geel of groen "veilig" gezet worden.

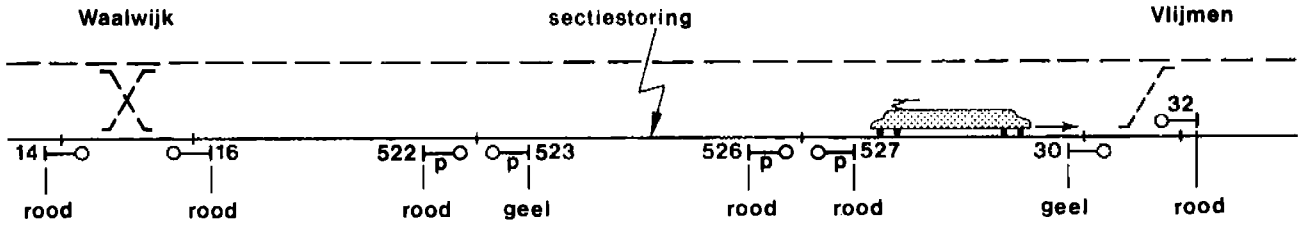
- Sectiestoring (tijdens passeren van een trein)

Een sectiestoring kan ook optreden tijdens passeren van een trein, deze laat dan een gestoorde sectie achter.
Stel dat tijdens een treinbeweging van Waalwijk naar Vlijmen een sectie in het blok achter sein 522 afblijft achter de trein.
De situatie op het moment dat de trein nog in dit blok rijdt is te zien in afb. 18.



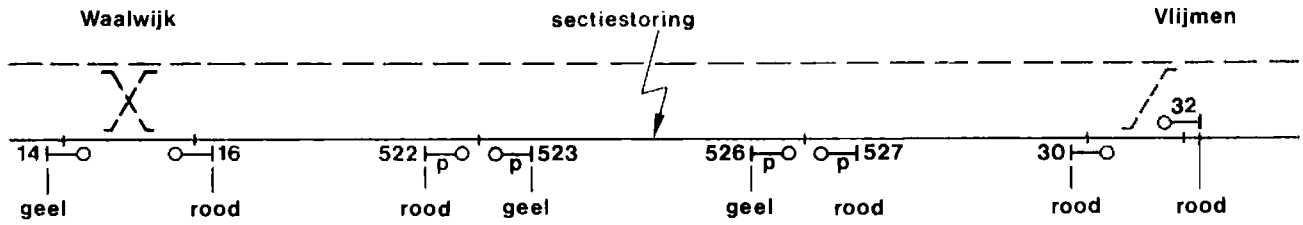
Afb. 18

Nadat de trein in het volgende blok gekomen is, achter P526, blijven de sein die het storingspunt dekken, 522 en 527, in de stand stop staan. (Afb. 19)



Afb. 19

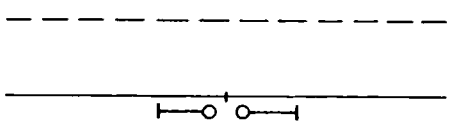
Na binnenkomst van de trein in Vlijmen zijn de tegen seinen tot aan het storingspunt in de stand stop blijven staan. Vlijmen kan geen rijweg naar linkerspoor instellen. Waalwijk kan wel een rijweg naar rechterspoor instellen. (Afb. 20)



Afb. 20

1.4 VERSPRONGEN BLOK

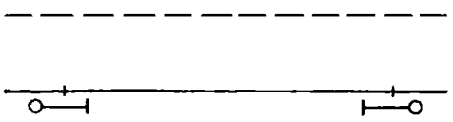
In voorgaande situaties stonden de seinen voor het linker- en rechterspoor steeds op dezelfde kilometrering; m.a.w. er werd gebruik gemaakt van dezelfde sectiescheiding. (Es-las)



Afb. 21

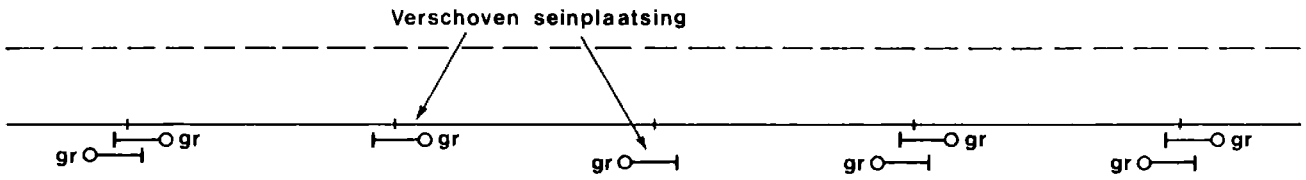
Door plaatsing op deze manier kan de gezamenlijke apparatuur van deze blokseinen in één relaiskast ondergebracht worden.
Afwijkingen van deze manier van seinplaatsing kunnen ontstaan door de aanwezigheid van overwegen, beweegbare bruggen, handwissels en afspaninrichtingen van de bovenleiding.

Ook het aantal blokken voor rechter- en linkerspoor en de lengte daarvan kunnen verschillen, waardoor seinplaatsing op dezelfde kilometrering niet mogelijk is.
Door het verplaatsen van de seinen ontstaat een versprongen blok (staggered location, afb. 22)



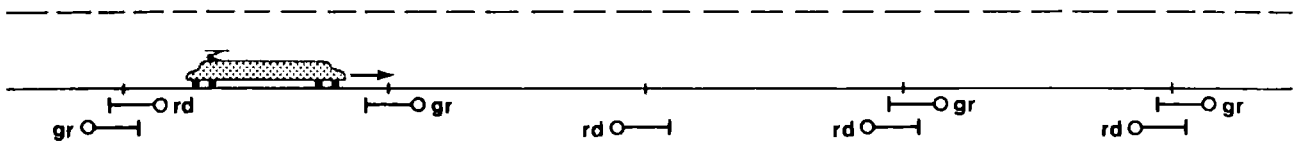
Afb. 22

Door verschoven seinplaatsing verandert ook het moment waarop het tegensein achter de trein weer uit de stand stop komt.
Hierna volgen twee voorbeelden. (Afb. 23 en 24)

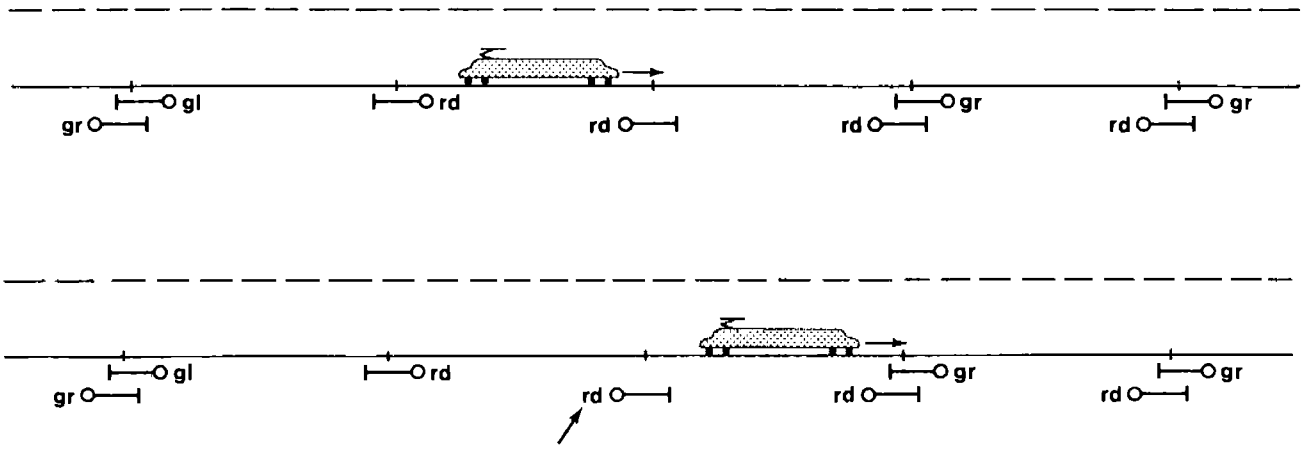


A. Géén rijweg ingesteld; géén trein onderweg; alle P-seinen tonen groen.

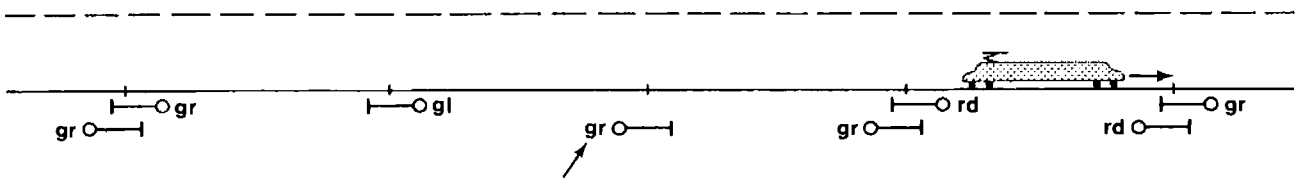
//



B. Trein onderweg van links naar rechts.



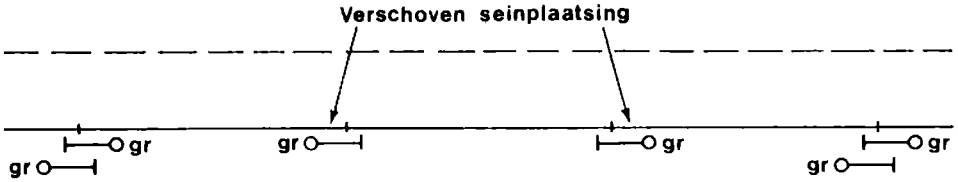
C. Tegensein blijft rood achter de trein.



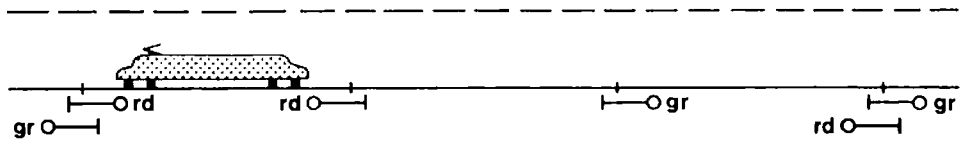
Afb. 23

D. Tegensein komt nu pas uit de stand stop, hetgeen een gevolg is van de verschoven seinplaatsing.

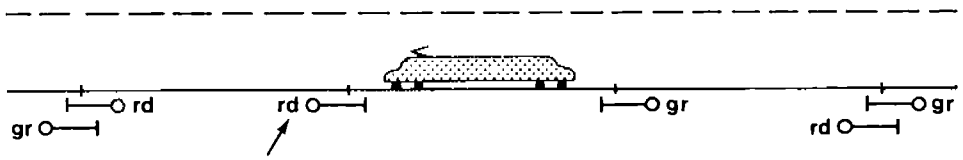
In het volgende voorbeeld zijn de seinen op een andere manier verschoven (vergelijk).



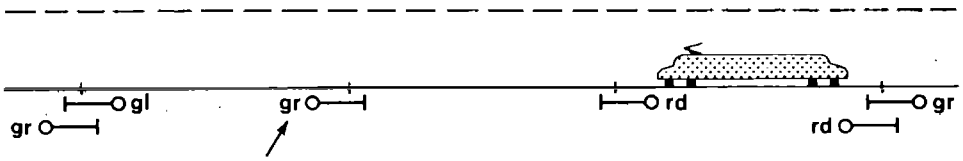
A. Geen rijweg ingesteld; geen trein onderweg; alle P-seinen tonen groen.



B. Trein onderweg van links naar rechts.



C. Tegensein blijft rood achter de trein.

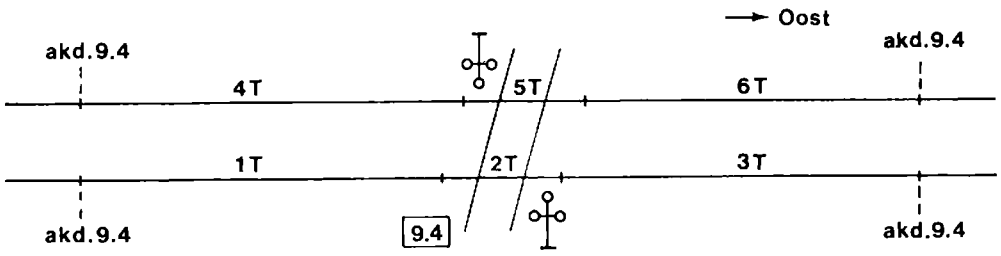


Afb. 24

D. Op dit moment komt het tegensein uit de stand stop. Vergelijk met de situatie in afb. 23.

1.5 AUTOMATISCHE OVERWEGEN OP APB-BAANVAKKEN

De automatische overwegen, AKI en AHOB's, op APB-baanvakken zijn allen voorzien van een balansschakeling.
Daardoor kan de overweg vanuit beide rijrichtingen "in werking" worden gesteld.
De aankondigingswegen kunnen zijn ingericht zoals in afb. 25.



Afb. 25

Bij een treinbeweging in oostelijke richting over rechterspoor zal de overweg gaan "werken" als de trein op sectie 1T komt. Op moment dat 1T bezet wordt zal d.m.v. de balansschakeling de aankondigingsweg voor de tegengestelde rijrichting, 3T, een overbrugging krijgen.
Dit betekent dat de AKI in dit voorbeeld weer wit knipperlicht gaat tonen zodra de trein de middensectie verlaten heeft.

Bij een treinbeweging in westelijke richting over linkerspoor zal bij bezetting van 3T de overweg gaan "werken" en de aankondigingsweg voor de oostelijke rijrichting, 1T, krijgt een overbrugging d.m.v. de balansschakeling. (Zie boek Automatische overwegen.)

1.6 SAMENVATTING

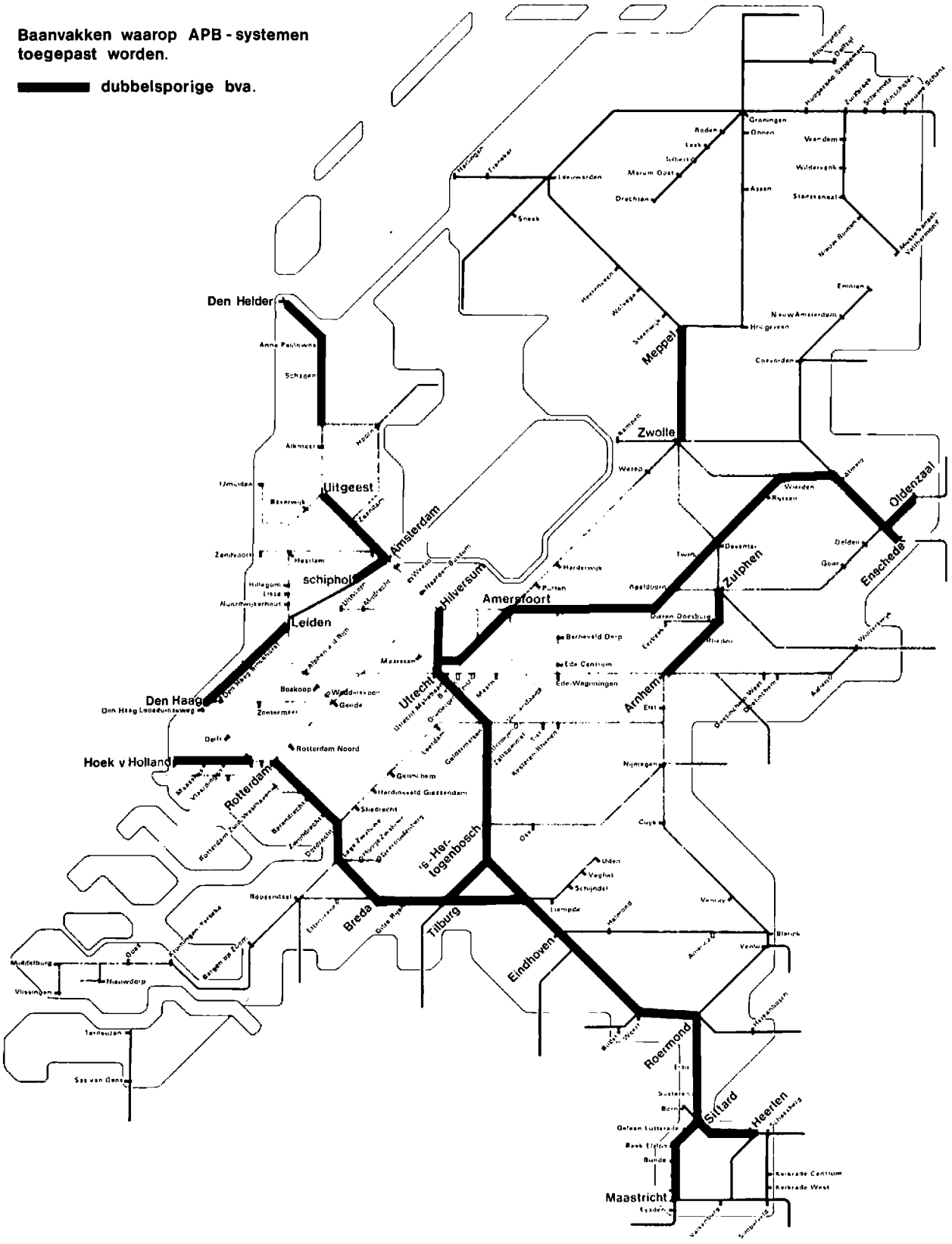
De voornaamste eigenschappen van het APB-systeem samengevat zijn:

- Wanneer er geen rijweg ingesteld is en geen trein onderweg, zijn alle P-seinen uit de stand stop gekomen.
- Door het bedienen van een uitrijsein op een van de stations waartussen het APB-baanvak ligt wordt automatisch de rijrichting ingesteld en vastgelegd.
- Zodra een rijweg wordt ingesteld komen alle seinen voor de tegengestelde rijrichting in de stand stop.
  Ook de uitrijseinen voor de tegenrichting kunnen niet meer uit de stand stop gebracht worden.
- Achter de trein komen de tegenseinen weer uit de stand stop en krijgen de overige seinen op de normale wijze hun terugsturing, zodat twee treinen elkaar op blokafstand kunnen volgen.
- Bij onderbreking van de stuurdraden van de HR/DR door b.v. sectiestoring worden alle toeleidende seinen tot het storingspunt rood.

1.7 TOEPASSING APB-SYSTEEM

Op het kaartje in afb. 26 is te zien op welke baanvakken van de NS het APB-systeem wordt toegepast.
De vette lijnen geven aan: dubbelsporig baanvak met APB-systeem.
De dunne lijnen met een sterretje (—✱—) geven aan: enkelsporig baanvak met APB-systeem, al dan niet met toestemmingsschakelaar of -knop.

Op emplacementen kunnen tussen bediende seinen automatische seinen geplaatst zijn waarop ook het APB-systeem van toepassing is. Dit is in het kaartje niet aangegeven, evenals de uitlopers van bepaalde emplacementen waarop dubbelenkelspoorbeveiliging is toegepast.


Baanvakken waarop APB - systemen toegepast worden.
dubbelsporige bva.
Den Helder
Meppel
Zwolle
Uitgeest
Amsterdam
Schiphol
Leiden
Den Haag
Hoek v Holland
Rotterdam
Hilversum
Amersfoort
Utrecht
Arnhem
Zutphen
Oldenzaal
Enschede
's-Hertogenbosch
Breda
Tilburg
Eindhoven
Roermond
Sittard
Heerlen
Maastricht

Afb. 26

2. Seinsturing1

2.1 INLEIDING

De schakelingen van het APB-systeem kunnen we in twee groepen onderverdelen, n.l.:

- Seinstuurcircuits
- SR-circuits

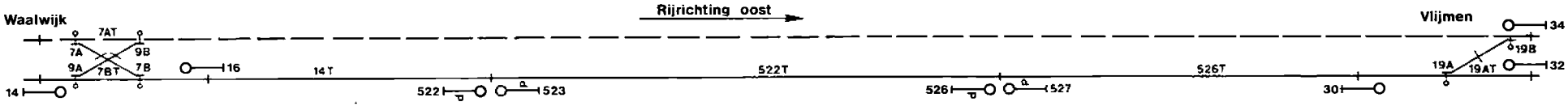
De seinstuurcircuits zorgen ervoor dat de vereiste seinbeelden in de lichtseinen getoond worden.
Het doel van de SR-circuits is ervoor te zorgen dat de seinsturing van het APB-systeem rijrichtinggevoelig is zodat bij instelling van een rijrichting en rijden in een bepaalde richting de seinen voor de tegenrichting in de stand stop komen en gehouden worden totdat de trein dat tegensein is gepasseerd.
Het moment waarop het tegensein weer uit de stand stop komt is daarbij afhankelijk van de plaatsing van het sein. (Normale of verschoven plaatsing.)

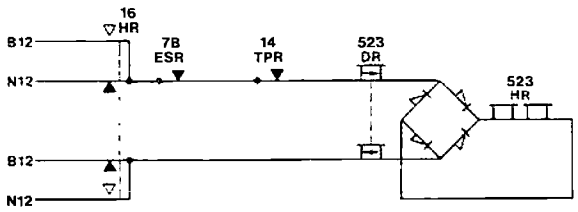
2.2 NORMALE STAND VAN DE SEINEN

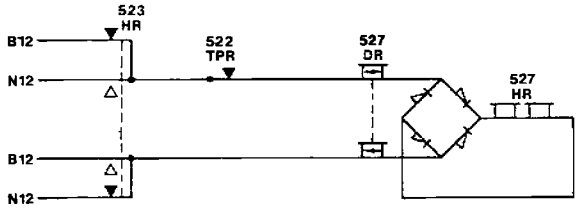
Het APB-systeem maakt het mogelijk over één spoor in beide richtingen op blokafstand te kunnen rijden.
Uiteraard maar in één richting gelijktijdig.
Voor beide rijrichtingen worden seinstuurcircuits (HR/DR-schakelingen) toegepast.
Er zijn dus a.h.w. twee blokstelsels tegen elkaar in gezet over hetzelfde spoor (Zie afb. 1.)
In de normale toestand, dus als er geen treinen op de vrije baan zijn, staan alle P-seinen voor beide richtingen uit de stand stop.
De seinen 522 en 527 tonen groen, de seinen 523 en 526 geel omdat deze als "voor-seinen" van de inrijseinen fungeren welke in de normale toestand rood tonen.

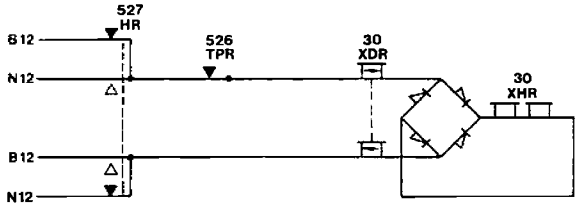
2.3 DE LIJNRELAIS XHR, XDR

Voordat men een trein de "vrije baan" op stuurt moet gekeken worden of dit ook "veilig" kan gebeuren.
Ontbreekt een voorwaarde dan mag het uitrijsein niet uit de stand stop kunnen worden gebracht.

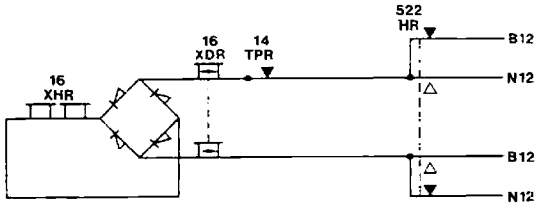


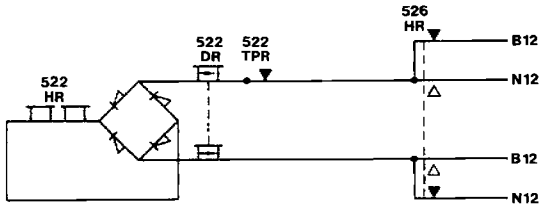


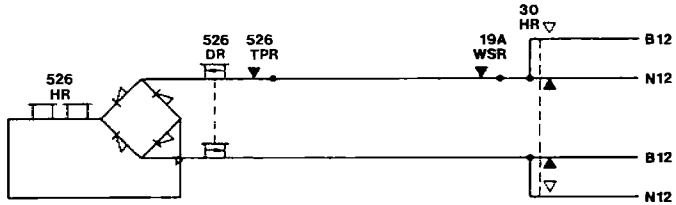




Seinstuurcircuits voor linkerspoorrijden over het onderste spoor





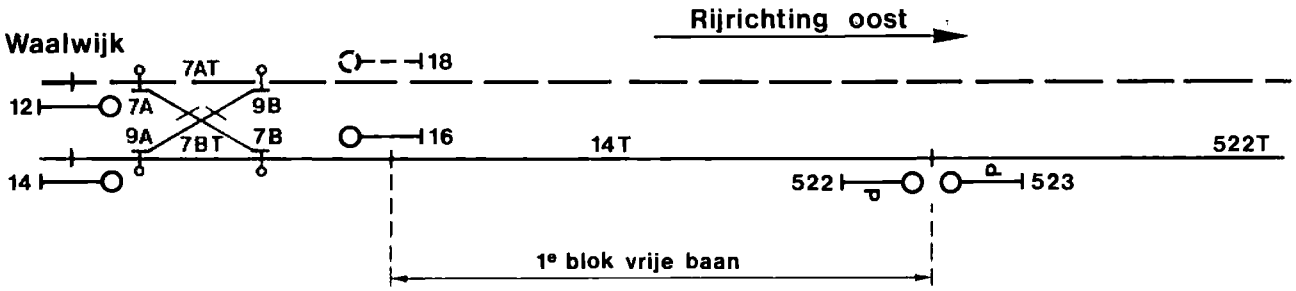


Seinstuurcircuits voor rechterspoorrijden over het onderste spoor

Afb. 1

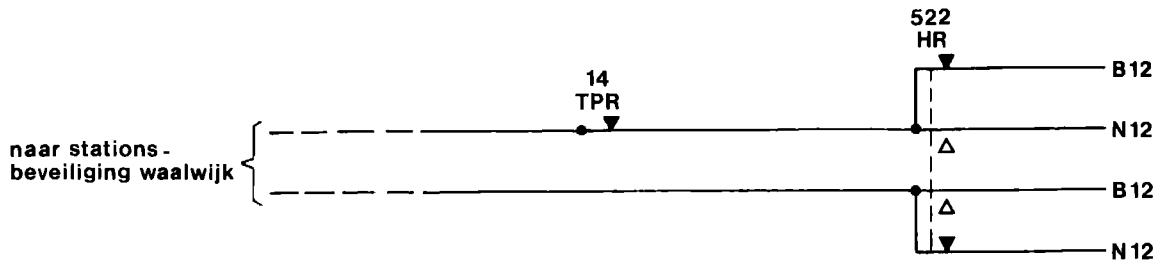
Seinsturing onderste spoor

Eén van de voorwaarden is dat het eerste blok van de vrije baan niet bezet mag zijn. Onder het eerste blok verstaan we de afstand tussen het inrijsein en het eerste P-sein. (Afb. 2)



Afb. 2

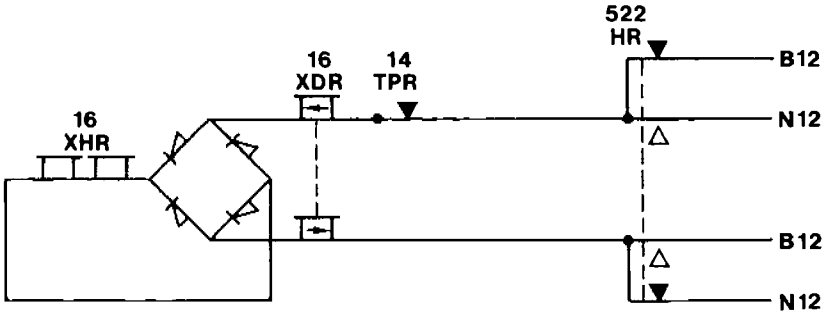
Het eerste blok begint dus voor sein 16, gezien in de richting Vlijmen. Het spoorgedeelte tussen sein 16 en de uitrijseinen 12 en 14 wordt gecontroleerd in de stationsbeveiliging. Vanaf de sein 12 en 14 is het mogelijk naar rechterspoor vrije baan te vertrekken.
Dit betekent dus dat in beide seinen het eerste blok moet worden gecontroleerd op spoorbezetting. Daarbij komt nog dat het seinbeeld dat het uitrijsein gaat tonen bij uit de stand stop komen, afhangt van welke kleur het eerste P-sein op de vrije baan (522) toont.
Is het blok achter P522 bezet dan toont 522 rood en mag het uitrijsein niet beter worden dan geel.
Indien het blok achter het sein 522 vrij is dan zal het sein geel of groen kunnen tonen in welk geval het uitrijsein ook groen of in ieder geval een beter seinbeeld dan geel mag gaan tonen.
Als we het voorgaande vertalen in een schema dan ziet dit er als volgt uit:



Afb. 3

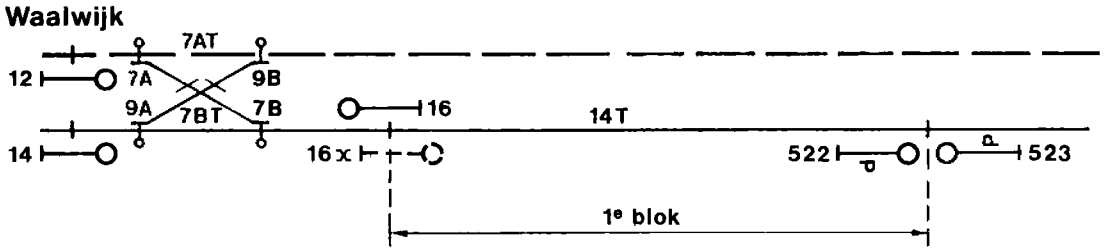
Deze blokvoorwaarden moeten in diverse NX-schakelingen gecontroleerd worden (m.n. voorbereidingscircuit, BGZR, HR- en DR-circuit).
Dat zou dus betekenen dat er meerdere van deze circuits nodig zijn, wat een flink aantal kontakten en kabeladers vereist.

Een goedkopere en eenvoudige oplossing is de toepassing van zgn. lijnrelais.
Dit betekent: een relais wat behoort tot de stationsbeveiliging maar gestuurd wordt vanaf de vrije baan.
Het circuit in afbeelding 3 wordt dan maar éénmaal uitgevoerd.
In de verschillende NX-circuits worden nu contacten opgenomen van het lijnrelais.
Eén lijnrelais is niet voldoende omdat er meer dan twee verschillende informaties aan de stationsbeveiliging moeten worden gegeven.
Met 2 lijnrelais lukt het wel en deze worden dan geschakeld volgens het HR- en DR-principe. (Afb. 4)



Afb. 4

We kunnen deze lijnrelais niet zonder meer HR en DR noemen want ze horen niet bij een sein.
In gedachte kunnen we wel een sein plaatsen aan het begin van het eerste blok van de vrije baan, een fictief sein ("spooksein"), en we noemen dat sein dan naar het inrijsein met als toevoeging de letter X om aan te geven dat dit sein er in werkelijkheid niet staat.
We kunnen nu de benamingen HR en DR wel toepassen want ze horen bij sein 16X (Afb. 5)



Afb. 5

De informatie die een XHR en XDR, gestuurd vanuit een APB-systeem, aan de stations-beveiliging kunnen geven is:

- XHR en XDR beide aangetrokken; het eerste en tweede blok van de vrije baan zijn niet bezet en er is geen rijweg ingesteld of een trein onderweg vanaf het tegenoverliggende station.

- XHR en XDR beide afgevallen; het eerste blok is bezet òf er is een rijweg ingesteld c.q. een trein onderweg vanaf het tegenoverliggende station.
- XHR aangetrokken, XDR afgevallen; het eerste blok van de vrije baan is vrij; het tweede blok is bezet.

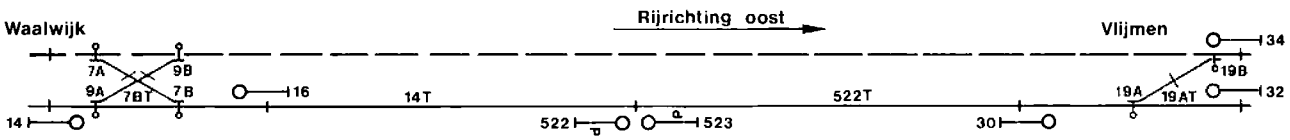
N.B. De manier waarop de XHR en XDR " te weten komen" dat een rijweg vanaf het tegenoverliggende station is ingesteld naar de vrije baan of dat er een trein onderweg is vanaf dat station wordt in de volgende paragrafen behandeld.

2.4 RIJWEGINSTELLING NAAR DE VRIJE BAAN

In de voorgaande paragraaf hebben we gezien dat rijweginstelling naar de vrije baan, dus het uit de stand stop brengen van het uitrijsein, alléèn mogelijk is als de XHR en XDR, of minstens de XHR, aangetrokken zijn.
Contacten van deze relais zijn n.l. opgenomen in de circuits van de uitrijseinen.

Bij het uit de stand stop brengen van b.v. uitrijsein 14 in Waalwijk moeten we er wel voor zorgen dat de uitrijseinen in Vlijmen onbedienbaar gemaakt worden, of wel vergrendeld, om te voorkomen dat ook Vlijmen een trein naar hetzelfde spoor van de vrije baan kan sturen.
Waarom dit niet mag behoeft verder geen betoog.

Er moet dus m.a.w. voor gezorgd worden dat de XHR en XDR in Vlijmen afgebracht worden.
Als vanaf Waalwijk een rijweg wordt ingesteld naar rechterspoor vrije baan moeten in Vlijmen de 30 XHR en XDR afgebracht worden om te voorkomen dat de uitrijseinen 32 of 34 uit de stand stop gebracht kunnen worden voor een rijweg naar linkerspoor vrije baan. (Afb. 6)

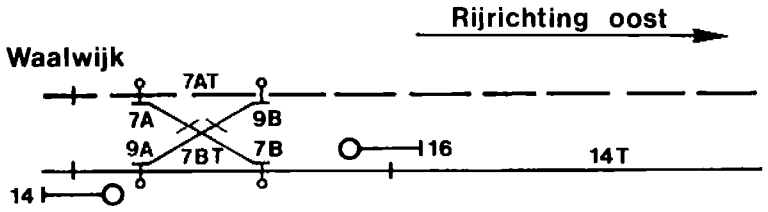


Afb. 6

Als men vanaf sein 14 een rijweg instelt naar rechterspoor vrije baan, wordt dit door het afvallen van een rijrichtingrelais, behorend tot de stationsbeveiliging, kenbaar gemaakt aan het APB-systeem.

Voor diegenen, die niet of nog niet bekend zijn met de schakelingen uit de NX-beveiliging moet even wat verteld worden over de rijrichtingsrelais.
De rijrichtingsrelais uit de NX-beveiliging hebben niets gemeen met de rijrichtingsrelais uit de balansschakeling van de overwegen, behalve de benaming.
Eerstgenoemde rijrichtingsrelais hebben een functie in de wisselvastlegging en de controle op strijdige rijwegen.
Ze zijn normaal aangetrokken en vallen af als voor de rijweg waarin ze opgenomen zijn het sein uit de stand stop wordt gebracht.
Het aantrekken is afhankelijk van de trein.
Als de trein de sectie of secties waartoe het rijrichtingrelais behoort in z'n geheel verlaten heeft, mag hij weer aantrekken.
Wanneer het sein herroepen wordt, dus de trein niet komt, zal het rijrichtingrelais via een andere schakeling met een tijdvertraging van 2 minuten weer opgebracht worden.

Men kan stellen dat elke wisselsectie twee rijrichtingrelais heeft: één per rijrichting.
In het voorbeeld in afb. 7 liggen de wissels 9A en 7B in het wisselsectie 7BT. De bijbehorende rijrichtingrelais heten dan: 7B WSR en 7B ESR.
Eén voor de westelijke rijrichting en één voor de oostelijke rijrichting.

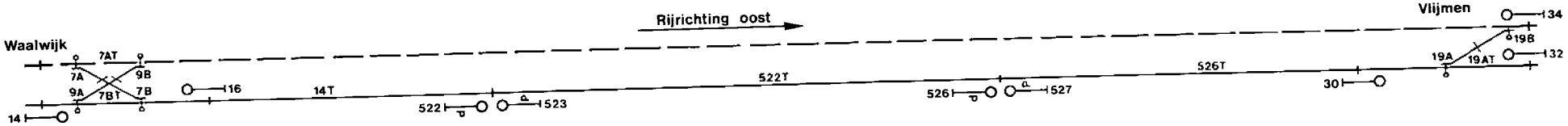


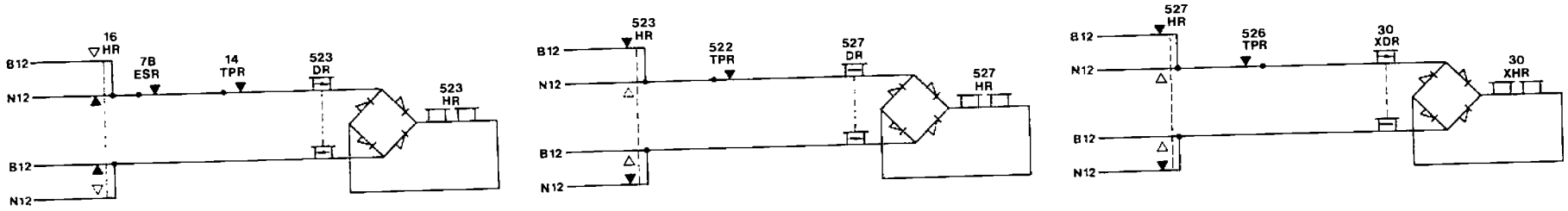
Afb. 7

Wordt sein 16 uit de stand stop gebracht voor een rijweg over wissel 7B en 9A in de rechte stand, dan zal de 7B WSR afvallen.
Bij rijweginstelling vanaf sein 14 naar rechterspoor vrije baan zal de 7B ESR afvallen.
Een contact van de 7B ESR is opgenomen in de APB-schakeling.

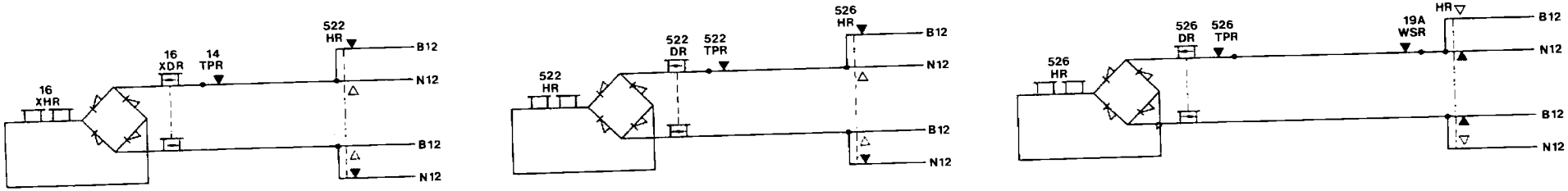
2.5 VASTLEGGEN VAN DE RIJRICHTING

Bij rijweginstelling vanaf sein 14 naar rechterspoor vrije baan moet in ieder geval de 16 XHR aangetrokken zijn. Dit betekent dan dat er geen tegengestelde treinbeweging gaande is en dat het eerste blok vrij is.
Tijdens het uit de stand stop brengen van sein 14 zal de 7B ESR afvallen.
Een contact van de 7B ESR is opgenomen in het 523 HR/DR-circuit. (Afb. 8)





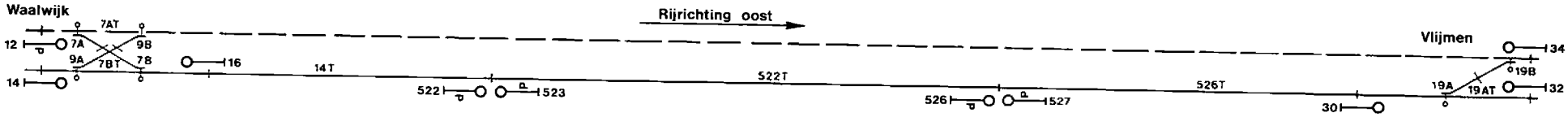
Seinstuurcircuits voor linkerspoorrijden
over het onderste spoor

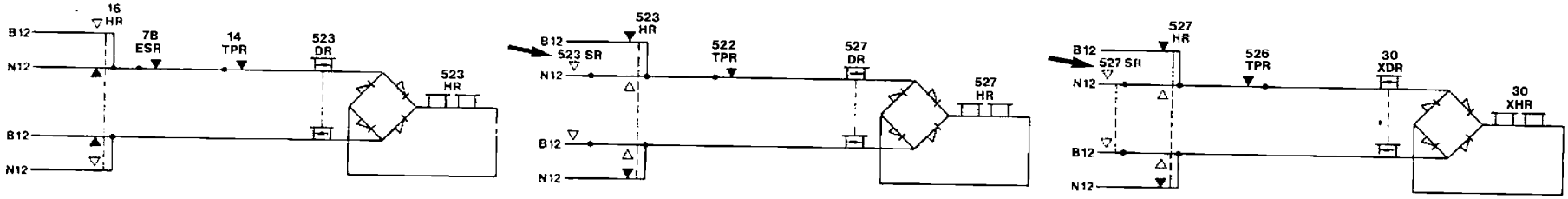


Seinstuurcircuits voor rechterspoorrijden
over het onderste spoor

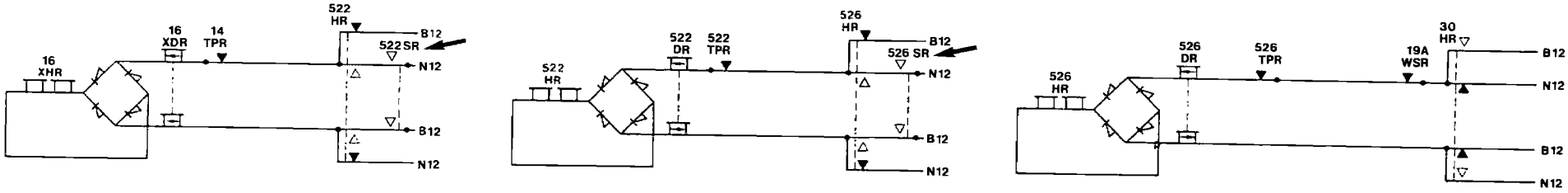
Afb.8

Seinsturing onderste spoor





Seinstuurcircuits voor linkerspoorrijden over het onderste spoor



Seinstuurcircuits voor rechterspoorrijden over het onderste spoor

Afb. 9

Seinsturing onderste spoor

De 523 HR en DR zullen hierdoor spanningloos worden en afvallen.
Het tegensein 523 wordt dus op rood gebracht.

De bedoeling is dat ook de 30 XHR/XDR in Vlijmen afvallen zodat er daar geen rijweg meer ingesteld kan worden naar linkerspoor vrije baan, m.a.w. de rijrichting dient vastgelegd te worden voor rechterspoorrijden vanaf Waalwijk.

In het voorbeeld in afb. 8 zien we echter dat wel de 523 HR/DR afvallen, maar dat van het tegensein 527 alleen de DR afvalt en dat de 30 XHR en XDR aangetrokken blijven. (Ga dit na!)

Het aangetrokken blijven van de 30 XHR/XDR maakt het nu mogelijk een uitrijsein in Vlijmen "veilig" te zetten naar linkerspoor vrije baan, hetgeen betekent dat twee treinbewegingen tegen elkaar in over hetzelfde spoor kunnen plaatsvinden.
Dit moet uiteraard uitgesloten worden.

Deze uitsluiting wordt gerealiseerd door frontcontacten van een relais dat SR heet, op te nemen in serie met de HR-backkontakten in de "staart" van de HR/DR-circuits. (Zie afb. 9)

Deze SR's zijn in de rusttoestand (geen trein op de vrije baan) afgevallen, zodat de 527 HR niet op kan blijven via de 523 HR-backkontakten terwijl ook de 30 XHR en XDR af zullen vallen.

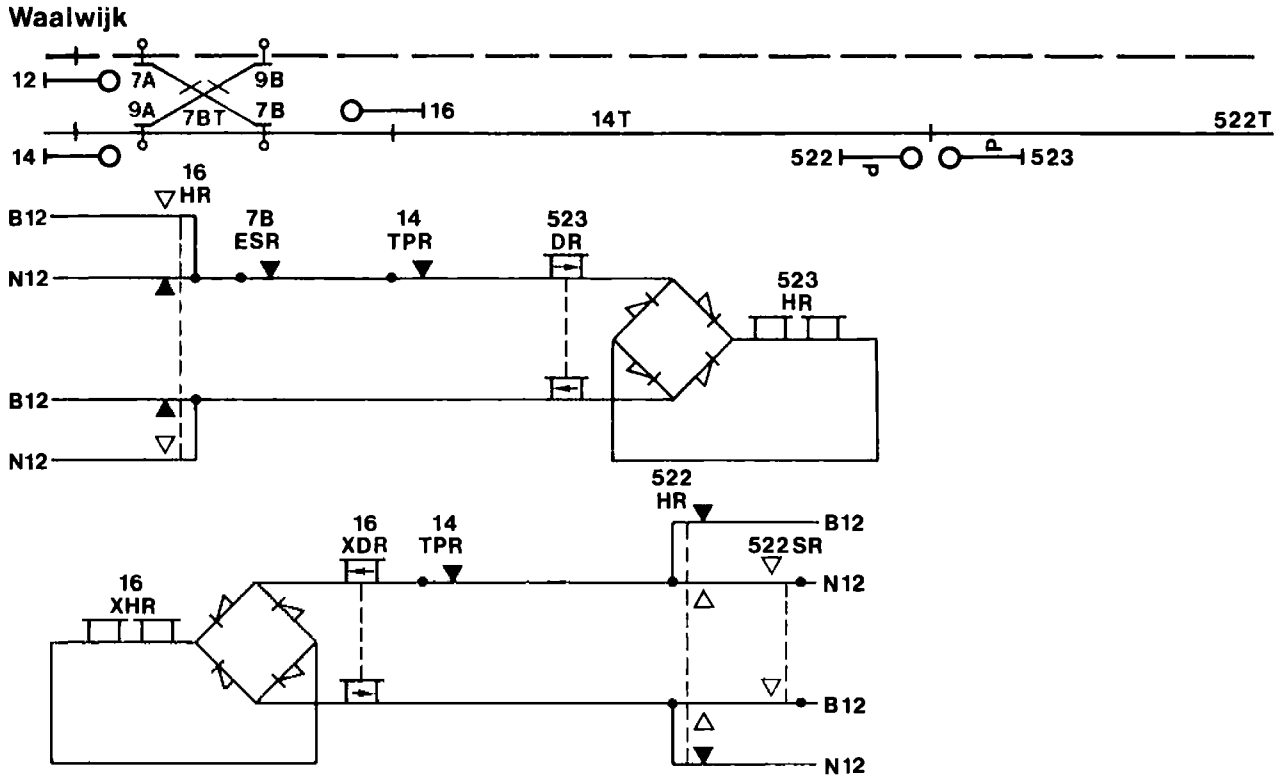
Evenzo worden SR-frontkontakten opgenomen in de seinstuurcircuits voor rechterspoorrijden om te bereiken dat bij rijweginstelling vanaf Vlijmen naar linkerspoor, in Waalwijk de 16XHR en XDR afvallen om zodoende daar de uitrijseinen onbedienbaar te maken voor instelling naar rechterspoor.

2.6 TREIN GAAT RIJDEN

De trein vertrekt vanuit Waalwijk en komt in het eerste blok van de vrije baan, op sectie 14T.
Hierdoor zullen de 16XHR en XDR afvallen. (Afb. 10)
Sein 12 en 14 zijn nu niet meer bedienbaar voor rijweginstelling naar rechterspoor vrije baan.

De 7B ESR trekt achter de trein weer aan, nadat sectie 7BT verlaten is.

Als de trein in het blok achter sein 522 komt, wordt sein 522 rood. De 522 HR en DR vallen af door bezetten 522T.



Afb. 10

Op een gegeven moment zal de trein zich in z'n geheel in het blok achter sein 522 bevinden, waardoor de 14T vrijkomt en de 14TPR aantrekt.
Nu mag een eventuele tweede trein vanuit Waalwijk naar rechterspoor vertrekken, het eerste blok is immers vrij gekomen.
M.a.w. als de 14TPR weer aantrekt mag de 16XHR ook aantrekken via de backkontakten van de 522 HR.
Om de 16XHR aan te kunnen laten trekken zal ook de 522 SR opgekomen moeten zijn, anders kan de XHR geen spanning krijgen, en het uitrijsein géén geel gaan tonen.
De 522 SR zal nu dus op een of andere manier moeten opkomen.

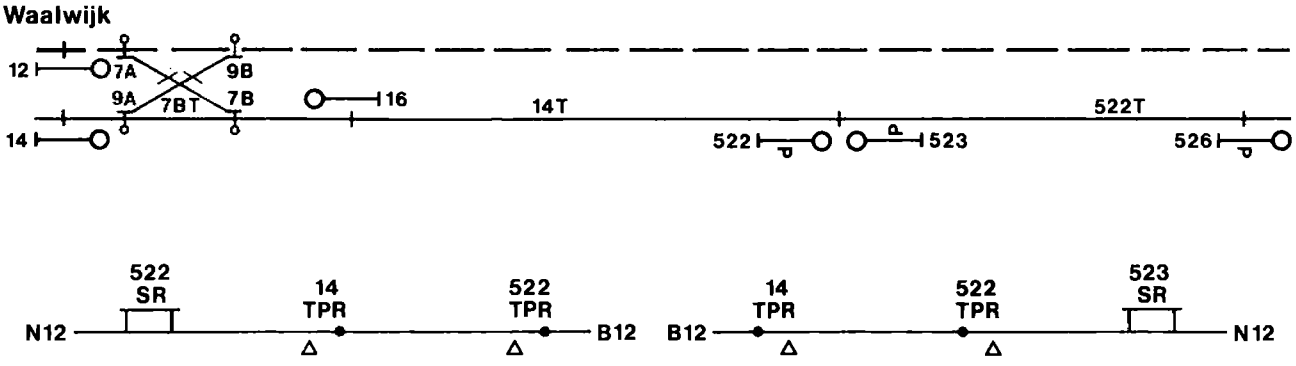
2.7 DE SR-SCHAKELING

In algemene termen kan van een SR gezegd worden:

- Een SR trekt aan als de trein het gelijkgenummerde sein passeert, d.w.z. de sectie vòòr en achter het sein bezet (in deze volgorde).
- Een SR valt weer af als de trein het blok in z'n geheel verlaten heeft.
- De SR-schakeling is rijrichtinggevoelig
- Elk P-sein heeft een eigen SR.

Als voorbeeld nemen we de SR-schakelingen van de seinen 522 en 523, waarbij we er van uitgaan dat de trein over rechterspoor in oostelijke richting gaat rijden.

In het SR-circuit zijn 2 TPR-kontakten opgenomen, van de sectie vòòr het sein en de sectie achter het sein. (Afb. 11)

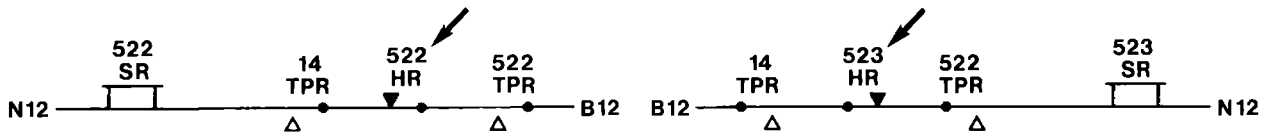


Afb. 11

Er zijn twèè TPR-kontakten in het SR-circuit opgenomen om de kans dat de SR door sectiestoring aantrekt een stuk kleiner te maken. Hij mag in feite alleen maar reageren op een trein.

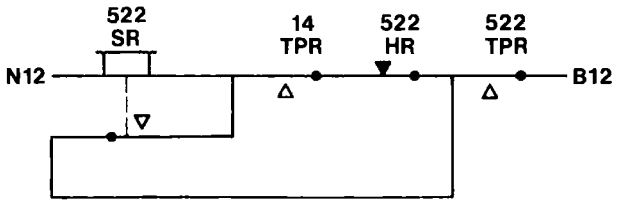
Als de schakeling volgens afb. 11 uitgevoerd wordt betekent dit dat bij een treinbeweging over rechterspoor niet alleen de 522 SR maar ook de 523 SR aantrekt.

Om het aantrekken van de SR van de tegenrichting uit te sluiten worden in de SR-opkomketens HR-frontkontakten opgenomen. (Afb. 12)



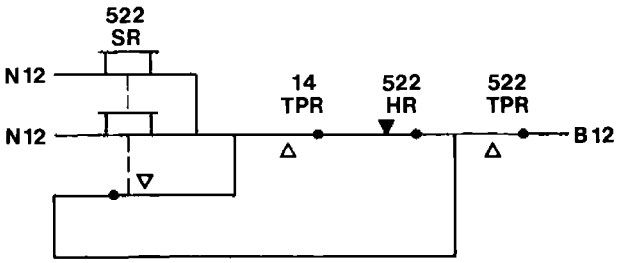
Afb. 12

Bij een treinbeweging in oostelijke richting is sein 523, het tegensein, rood. Door het afgevallen zijn van de 523 HR kan nu de 523 SR niet aantrekken op het moment dat de 14 TPR en de 522 TPR afgevallen zijn.
Er zullen in het SR-circuit echter nog meer voorzieningen getroffen moeten worden. We laten de 522 SR nu wel aantrekken via het 522-HR-frontkontakt, maar de 522 HR zal bij bezetting van 522T vertraagd afvallen waardoor ook de 522 SR afgebracht wordt en dus geen terugsturing op het voorgaande sein plaatsvindt. We kunnen dit oplossen door de SR een houdweg te geven. (Afb. 13)



Afb. 13

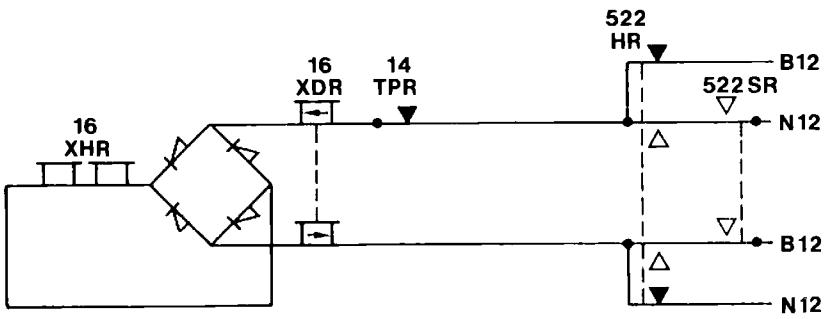
Aangezien de SR aan moet trekken via een kontakt van de HR, die vertraagd afvalt, zal de SR maar korte tijd spanning krijgen via deze opkomweg. De SR wordt daarom snel aantrekkend gemaakt door de tweede spoel van het relais parallel te schakelen. (Afb. 13 A).



Afb. 13 A

We hebben nu voldaan aan de eis dat een SR aan moet trekken als de secties vòòr en achter het sein bezet zijn. De trein moet hierbij ook de juiste rijrichting hebben m.a.w. de HR moet aangetrokken zijn terwijl de trein het sein passeert.

Wanneer moet een aangetrokken SR nu weer afvallen? Dat is op het moment dat de trein het bijbehorende blok in z'n geheel verlaten heeft. In ons voorbeeld betekent dat dus: de 522 SR moet afvallen als de trein het blok van sein 522 verlaten heeft. De terugsturing op het voorgaande sein, in ons geval het uitrijsein van Waalwijk, wordt dan overgenomen door de 522 HR-frontkontakten. (Afb. 14)

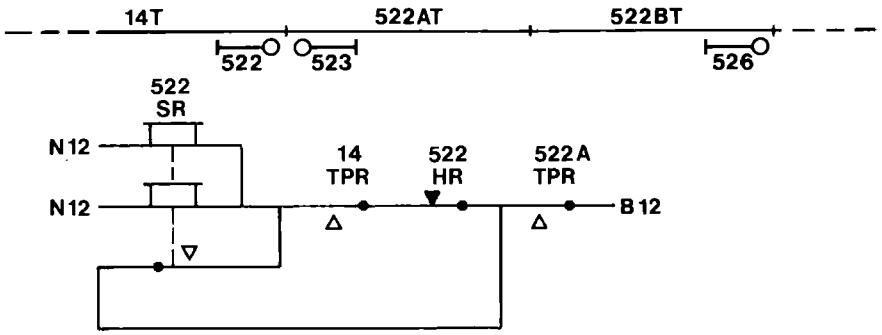


Afb. 14

Door het opkomen van de 522 HR vindt in het circuit van de 16 XHR/XDR een kering van de stroomrichting plaats waardoor de 16 XDR ook opkomt. De 16 XHR was opgekomen na verlaten van sectie 14T.
Het uitrijsein kan nu met groen uit de stand stop gebracht worden.

Voortijdig afvallen van de 522 SR, terwijl de trein nog in het blok van sein 522 rijdt zou betekenen dat de 16 XHR afvalt waardoor het uitrijsein, welke op dat moment geel kan tonen, in de stand stop terugkomt.
De SR moet dus opblijven tot het moment dat de 522 HR-frontkontakten de terugstuurfunctie over kunnen nemen.

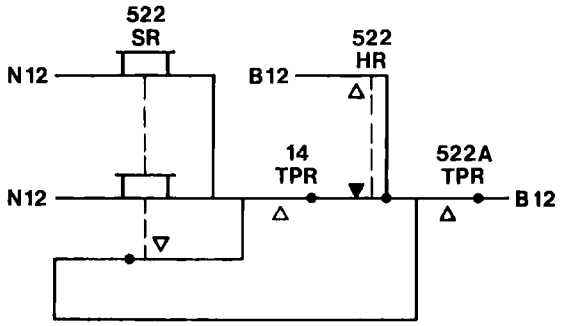
Op welke manier laten we de SR afvallen?
In ons voorbeeld bestaat het blok van sein 522 uit één sectie, de 522T. Een kontakt van 522 TPR is in de houdketen van de 522 SR opgenomen. Zodra dus de trein het blok verlaten heeft en de 522 TPR aantrekt, valt de 522 SR af.
Als het blok achter sein 522 uit meerdere secties bestaat b.v. 522 AT en 522 BT en we handhaven de oorspronkelijke SR-schakeling, dan zal de 522 SR te vroeg afvallen. (Afb. 15)



Afb. 15

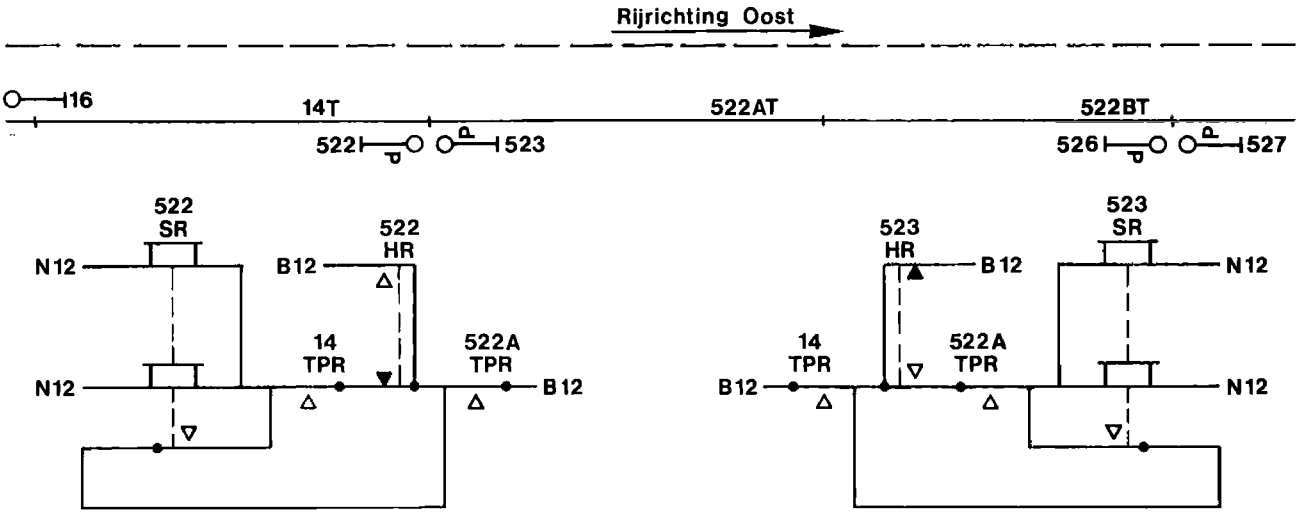
Dit zou voorkomen kunnen worden door een kontakt van een verzamel-TPR op te nemen in de SR, in dit geval de 522 A/B TPR. Dit betekent echter wel dat een extra relais geformeerd moet worden plus kabeladers.
Een eenvoudige en goedkope oplossing is het opnemen van een HR-backkontakt in de SR-schakeling. Immers, zolang er een trein in het blok is blijft de HR afgevallen. Verlaat de trein dan het blok dan trekt de HR aan en zorgt dan voor het afvallen van de SR. Deze oplossing wordt standaard toegepast, dus ook als het blok maar uit één sectie bestaat.

De nu ontstane schakeling voor een SR is de schakeling zoals die uniform wordt toegepast in het 4-draads APB-systeem (Afb. 16)



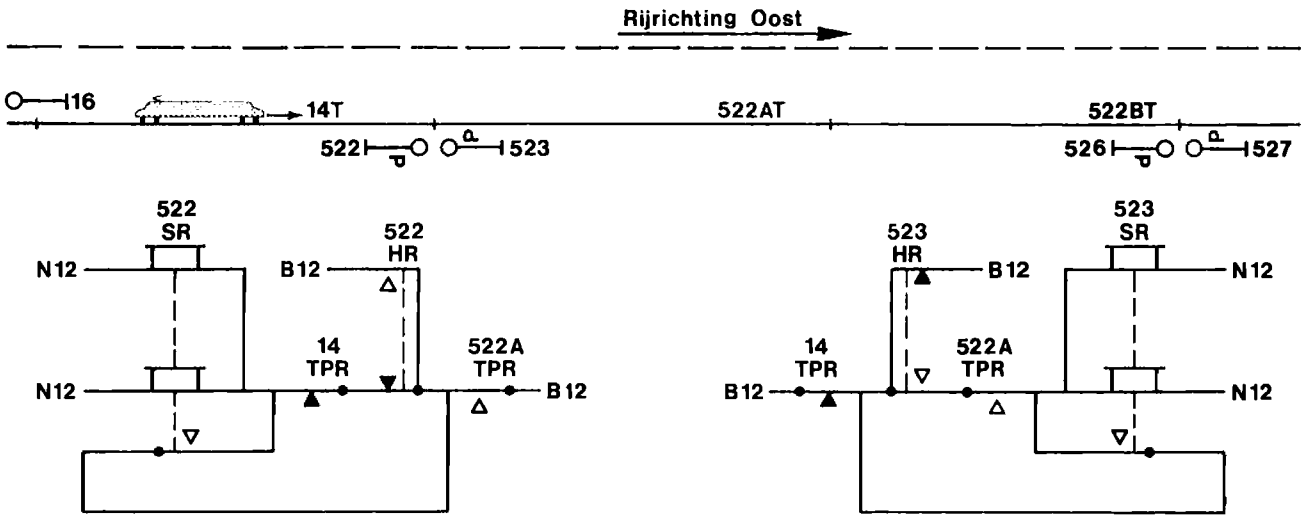
Afb. 16

We zullen het "gedrag" van de SR-schakeling tijdens een treinbeweging nog eens volgen aan de hand van onderstaande tekeningen.
In de situatie tekening is hierbij aangegeven waar de trein zich bevindt.
N.B. De relaiskontakten zijn getekend overeenkomstig de stand van de bijbehorende relais op een bepaald moment.



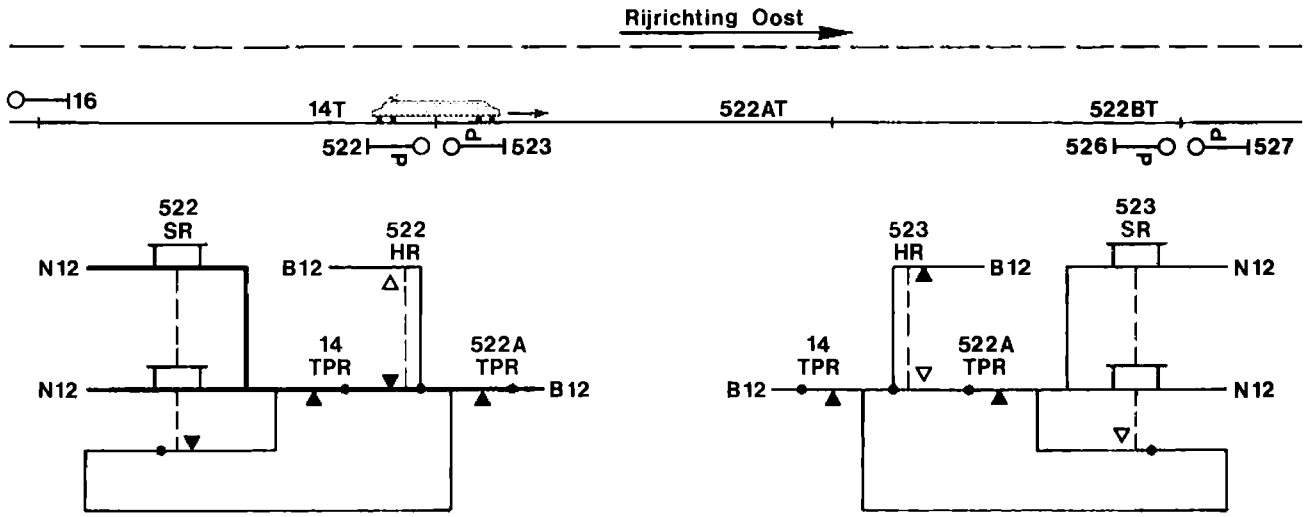
Afb. 17

Afbeelding 17: Rijweg ingesteld in oostelijke richting, 523 HR af.



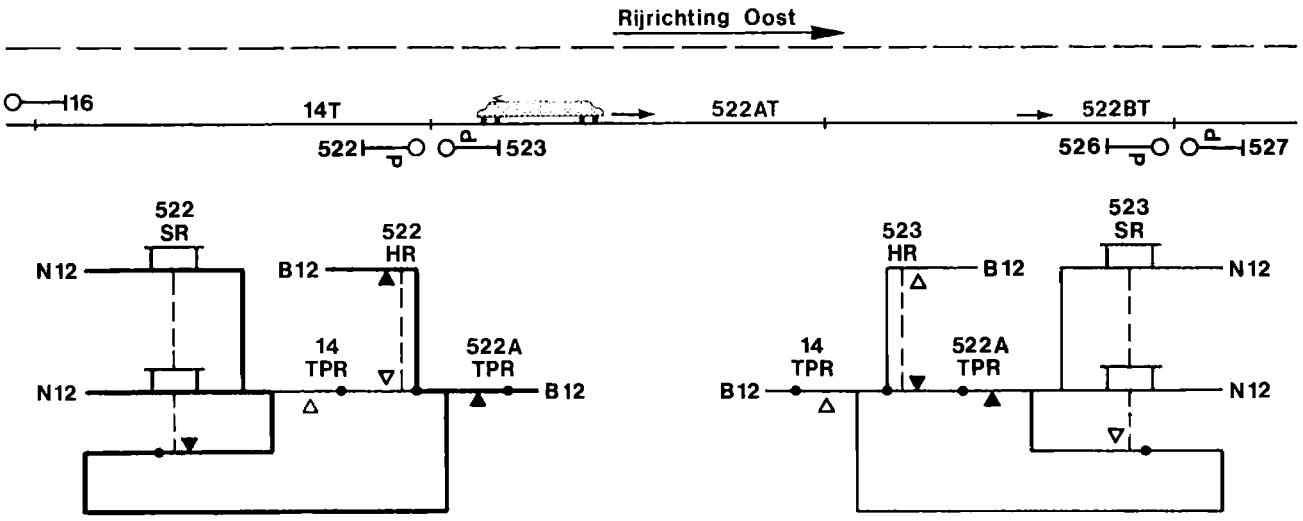
Afb. 18

Afbeelding 18: Trein bezet 14T, 14 TPR af.



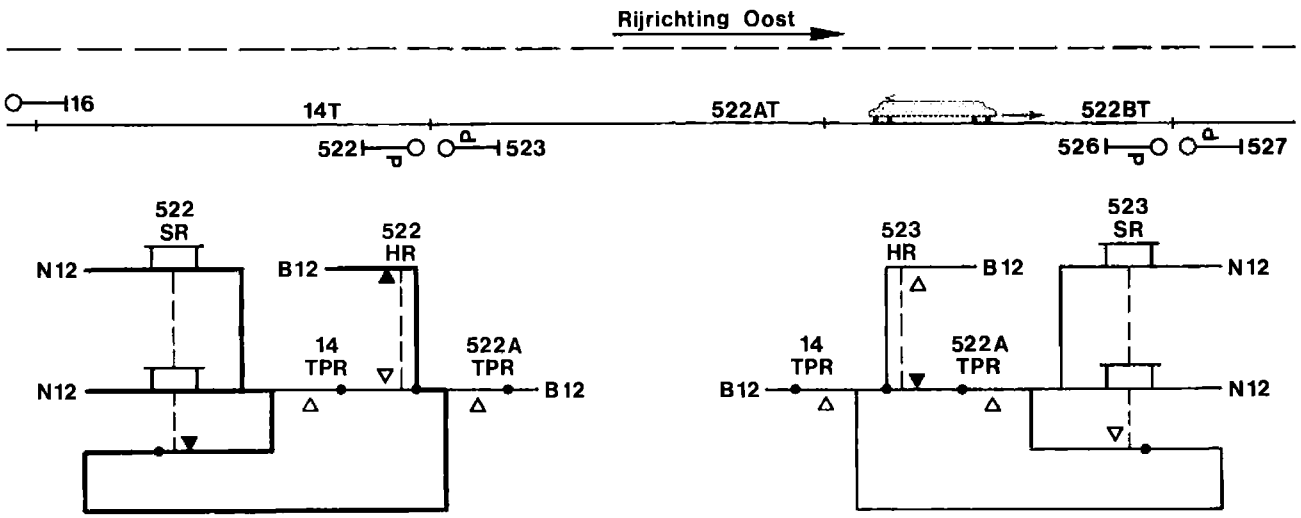
Afb. 19

Afbeelding 19: Trein bezet 522 AT; 522 TPR af; 522 SR op.
De 522 HR valt vertraagd af.



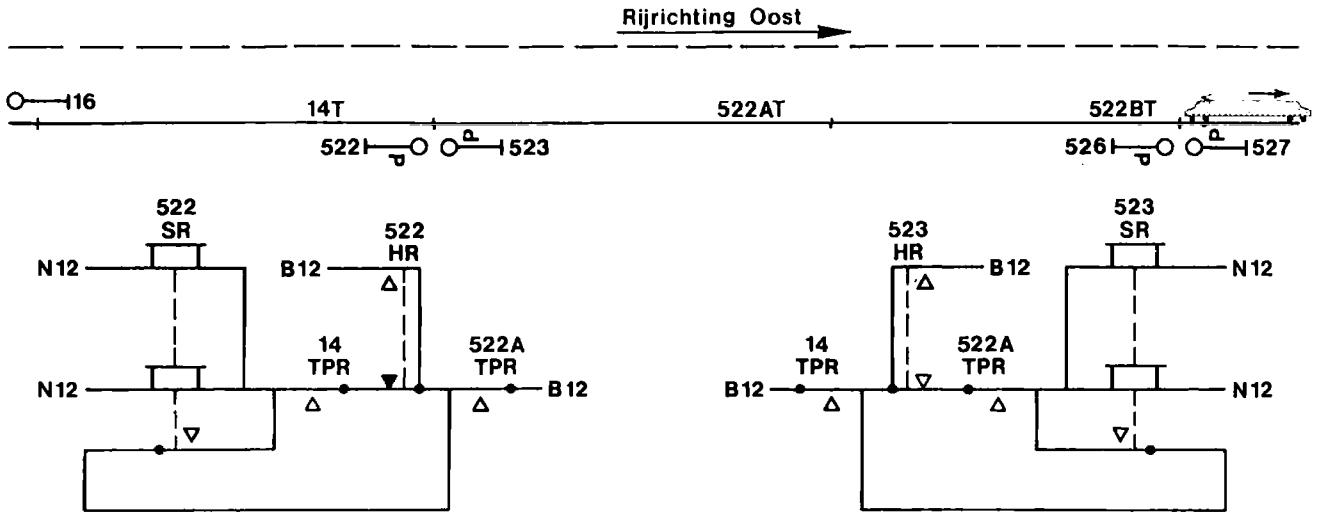
Afb. 20

Afbeelding 20: 14T verlaten, 14 TPR op, SR blijft aangetrokken via houdweg. Tegensein 523 weer uit de stand stop.



Afb. 21

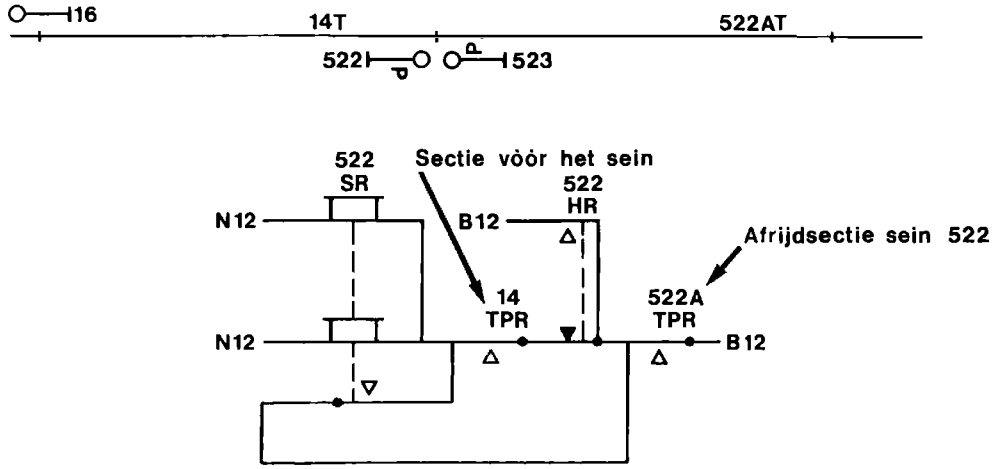
Afbeelding 21: Sectie 522 AT verlaten, 522 ATPR op, 522 BT af, 522 SR blijft nog op via 522-HR-backkontakt.



Afb. 22

Afbeelding 22: 522 BT verlaten, 522 HR op, 522 SR af.

Het is wel belangrijk dat de TPR-kontakten in een bepaalde volgorde in het SR-circuit opgenomen zijn, n.l.: de afrijdsectie vooraan in het circuit en de voorgaande sectie in het midden. (Zie afb. 23)



Afb. 23

Als n.l. de 14 TPR vooraan in het SR-circuit wordt opgenomen, bestaat de kans dat bij het passeren van een korte snelle trein (losse loc) de 14 TPR weer opkomt, dus zijn backkontakt verbreekt, terwijl de 522 HR, die vertraagd afvallend is, zijn backkontakt nog niet gemaakt heeft.
Dit betekent dat de 522 SR geen houdcircuit krijgt en na het opkomen direct weer afvalt.
Het voorgaande sein kan nu niet uit de stand stop komen. Dit zal pas gebeuren nadat de trein het blok van sein 522 verlaten heeft. (Ga dit na!)
Deze situatie wordt dus voorkomen door de afrijdsectie aan het begin van het circuit op te nemen.

2.8 RELAISVOLGORDESCHEMA VOOR TREINBEWEGING OVER ONDERSTE SPOOR IN OOSTELIJKE RICHTING

In afb. 24 zijn de seinstuurcircuits en SR-circuits voor het onderste spoor getekend. In een relaisvolgordediagram wordt een treinbeweging van Waalwijk naar Vlijmen gevolgd.
In de rusttoestand staan de seinen op de vrije baan uit de stand stop. Vlijmen of Waalwijk kan nu een rijweg instellen naar het onderste spoor.

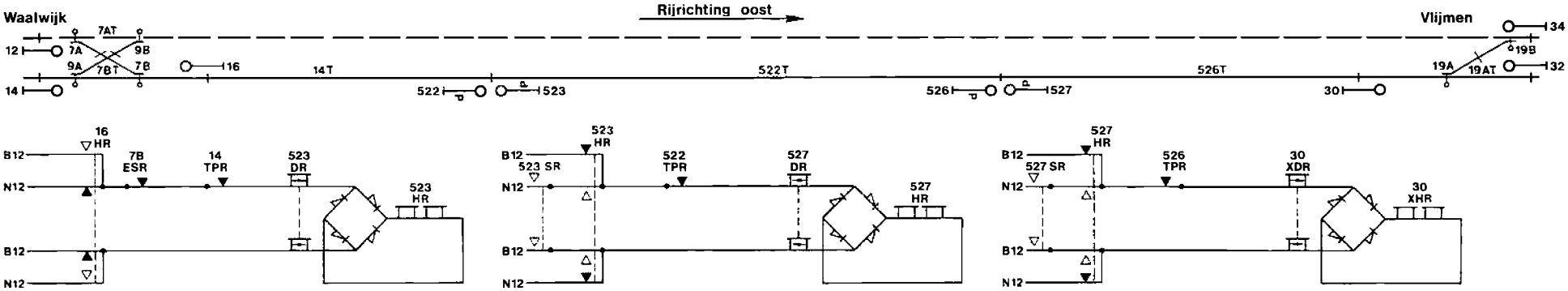
- Rijweginstelling in Waalwijk naar rechterspoor vrije baan. Dit betekent:
  7B ESR ↓
  ↓
  523 HR en DR ↓ (tegensein 523 rood)
  ↓
  527 HR en DR ↓ (tegensein 527 rood)
  ↓
  30 XHR en XDR ↓ (uitrijsein in Vlijmen niet meer bedienbaar naar linkerspoor)
  Het uitrijsein in Waalwijk kan met groen uit de stand stop komen want de 16XHR en 16XDR zijn aangetrokken.
- De trein vertrekt en komt op 14T:
  14 TPR ↓
  ↓
  16XHR en XDR ↓ (geen rijweginstelling voor een tweede trein mogelijk)

- Trein op 522T:
  522 TPR ↓ → 522 SR ↑
  ↓
  522 HR en DR ↓

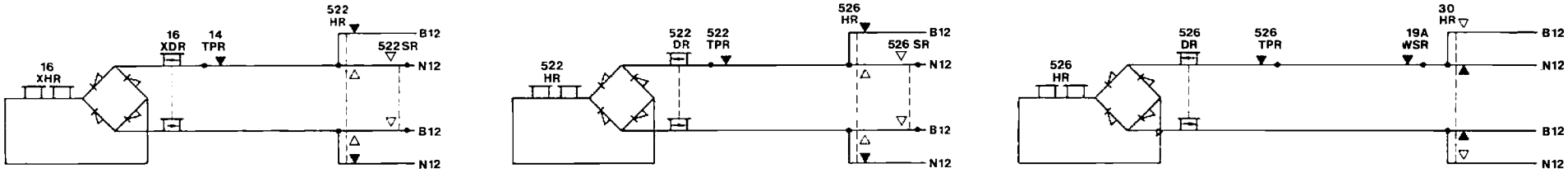
- Trein verlaat 14T:
  14 TPR ↑ → 16XHR ↑ (rijweginstelling met geel is weer mogelijk)

- Tegensein 523 zal achter de trein weer uit de stand stop komen,
  14 TPR ↑ → 523 HR ↑

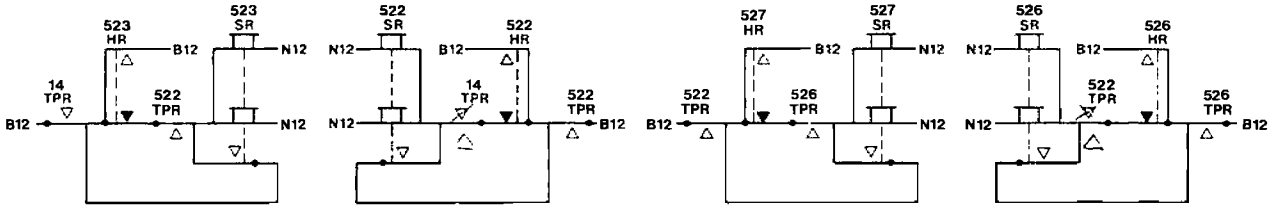
- Trein bezet 526T:
  526 TPR → 526 SR ↑
  ↓
  526 HR en DR ↓



Seinstuurcircuits voor linkerspoorrijden over het onderste spoor



Seinstuurcircuits voor rechterspoorrijden over het onderste spoor



SR – circuits

Afb. 24

Seinsturing onderste spoor

- Trein verlaat 522T:

522 TPR ↑ → 527 HR DR ↑ (tegensein groen)

↓

522 HR ↑ → 522 SR ↓

↓

16 XDR ↑ (uitrijsein kan met groen uit de stand stop komen)

- Trein bezet 19AT en verlaat 526T:

526 TPR ↑ → 30XHR/XDR ↑

↓

526 HR ↑ → 526 SR ↓

↓

522 DR ↑

Als de trein binnen is in Vlijmen zijn de schakelingen op de vrije baan weer in de rusttoestand teruggekeerd; Vlijmen kan nu eventueel een rijweg instellen naar linkerspoor.

2.9 BACKKONTAKTEN VAN DE SR IN DE HR/DR-SCHAKELING

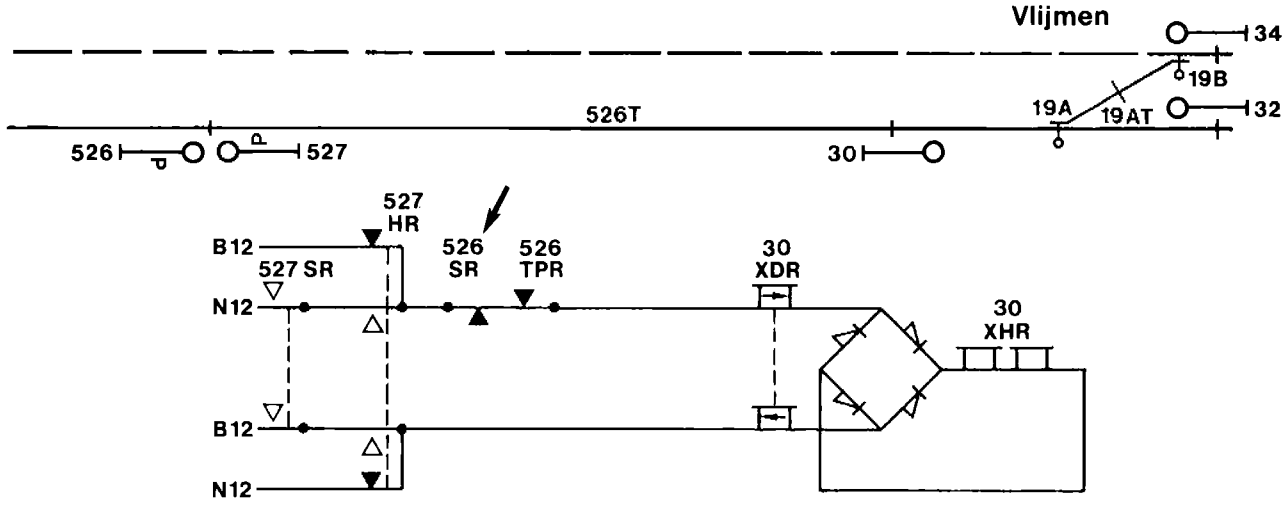
In de vorige paragraaf is m.b.v. een relaisvolgordediagram een treinbeweging gevolgd van Waalwijk naar Vlijmen over rechterspoor.
Stel nu dat tijdens deze treinbeweging, en wel bij passeren van sein 526, de brugcel in het circuit van de 526 HR defect raakt.
Dit betekent dan dat de 526 HR niet aan kan trekken als de trein het blok van sein 526 verlaten heeft. (Afb. 24)

Het afblijven van de 526 HR betekent dat de 526 SR aangetrokken blijft.
Als de trein binnengekomen is in Vlijmen en Vlijmen stelt daarna een rijweg in naar Waalwijk over linkerspoor dan zal daardoor de 19A WSR afvallen. De 526 HR was al af.
Echter de 522 HR/DR en de 16 XHR/XDR in Waalwijk zullen aangetrokken blijven.
De rijrichting wordt dus niet vastgelegd, doordat de 526 SR-frontkontakten in het 522 HR/DR circuit gemaakt zijn.

Waalwijk kan nog steeds een rijweg instellen naar rechterspoor vrije baan.
Zelfs nadat de trein uit Vlijmen al vertrokken is en in het eerste blok rijdt, op sectie 526T, kan Waalwijk zijn uitrijsein naar rechterspoor vrije baan uit de stand stop brengen en een trein met groen seinbeeld laten vertrekken!

De situatie die nu ontstaan is hoeft niet tot een frontale botsing te leiden.
Immers, door het uit de stand stop brengen van het uitrijsein in Waalwijk valt de 7B ESR af. Hierdoor en de door de aanwezigheid van SR-frontkontakten in de HR/DR-circuits zullen de tegenseinen 523 en 527 in de stand stop teruggebracht worden.
Een ongelukkige samenloop van omstandigheden kan echter zeer wel resulteren in een ongeval.
Er dient dus uitgesloten te worden dat een situatie zoals hiervoor geschetst is kan ontstaan.

Door het opnemen van backkontakten van de SR-en in de seinsturing kunnen we het afgevallen zijn van deze relais kontroleren.
Het backkontakt van een bepaalde SR wordt dan opgenomen in de seinsturing voor de tegengestelde rijrichting.
In welke HR/DR-schakeling dit gebeurt is niet zo belangrijk als het maar een HR/DR-schakeling van de tegenrichting is. (Afb. 25)



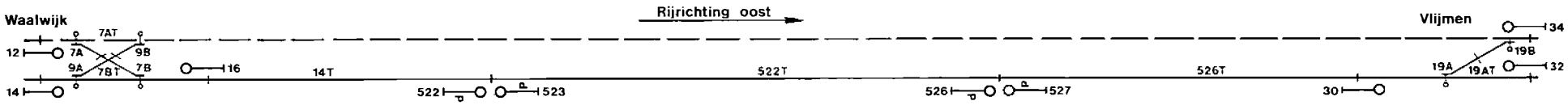
Afb. 25

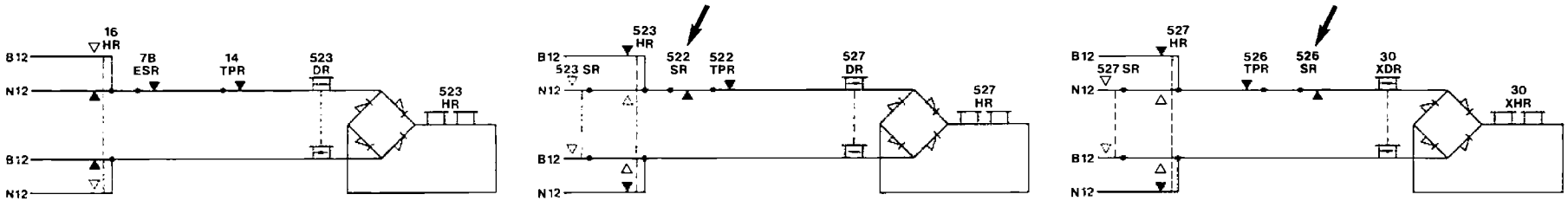
Nu kan er, bij een ten onrechte aangetrokken SR, niet meer tegen de oorspronkelijke - en nu gestoorde rijrichting ingesteld worden.

In ons voorbeeld kan Vlijmen dus geen rijweg meer instellen naar linkerspoor vrije baan, daar de 30 XHR/XDR afgevallen blijven zolang de 526 SR aangetrokken is.

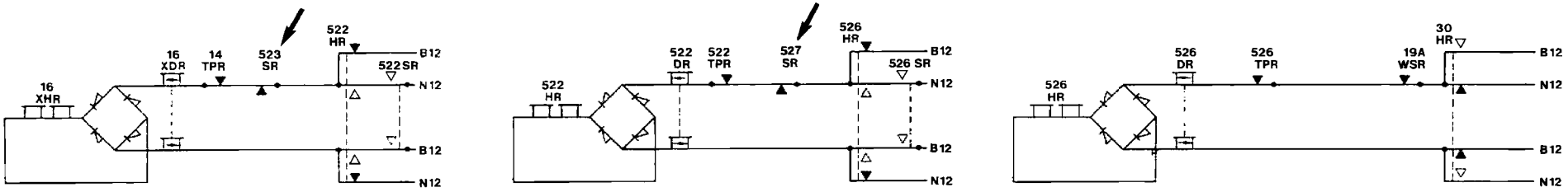
Vanaf Waalwijk is rijweginstelling naar rechterspoor vrije baan nog steeds mogelijk en kan er normaal gereden worden tot het gestoorde sein 526.
Dit sein mag, onder de daarvoor geldende voorwaarden, gepasseerd worden.

Afbeelding 26 laat zien hoe de SR-backkontakten in de seinsturing zijn opgenomen.
Nogmaals, waar ze precies geplaatst worden is niet zo belangrijk als ze maar ergens in de tegenrichting gecontroleerd worden.

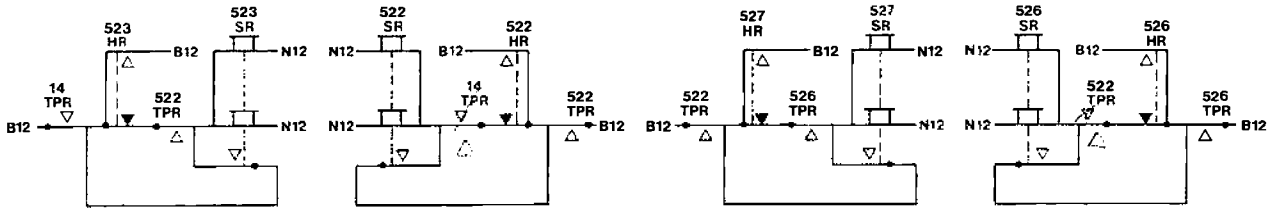




Seinstuurcircuits voor linkerspoorrijden over het onderste spoor



Seinstuurcircuits voor rechterspoorrijden over het onderste spoor



SR – circuits

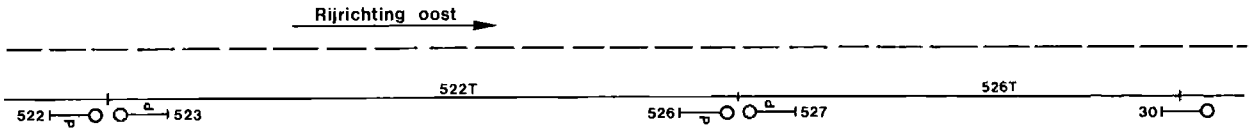
Afb. 26

Seinsturing onderste spoor

Men zou de vraag kunnen stellen "waarom worden de SR-en niet in hun eigen rijrichting gecontroleerd i.p.v. in de tegenrijrichting"?
Als we dan weer de 526 SR als voorbeeld nemen en we plaatsen het backkontakt van de 526 SR in het 526 HR/DR-circuit dan leidt dit tot niets, want bij defecte brugcel en aangetrokken SR zullen, na binnenkomst van de trein in Vlijmen, de 16 XHR/XDR in Waalwijk en de 30 XHR/XDR in Vlijmen aangetrokken zijn.

Een tweede mogelijkheid is het opnemen van het 526 SR-backkontakt in het 522 HR/DR-circuit.
Dit geeft als resultaat, bij defecte brugcel, dat wel de 30 XHR/XDR aantrekken na binnenkomst van de trein, maar dat de 16XHR en 16XDR afgeschakeld zijn. Er kan dus geen tweede trein vertrekken vanuit Waalwijk.

De normale werking van het APB-systeem wordt op deze manier echter verstoord, want bij een treinbeweging van Waalwijk naar Vlijmen zal sein 522 niet op geel komen als de trein achter sein 526 gekomen is. Dit wordt belet door het verbroken back-kontakt van de 526 SR in het 522 HR/DR-circuit.



Afb. 27

Sein 522 komt pas uit de stand stop wanneer de 526 SR afvalt, dat is als de trein het blok van sein 526 verlaten heeft. In de 526 HR zal echter ook weer een SR-backkontakt geplaatst kunnen zijn zodat de 526 HR ook niet op kan komen, de 526 SR nog langer opblijft en sein 522 daardoor nog langer stop blijft tonen.
De normale terugsturing wordt dus volledig in de war geschopt.
Daarom: het afgevallen zijn van de SR-en moet gecontroleerd worden in de seinsturing van de tegenrichting en niet in de eigen rijrichting.

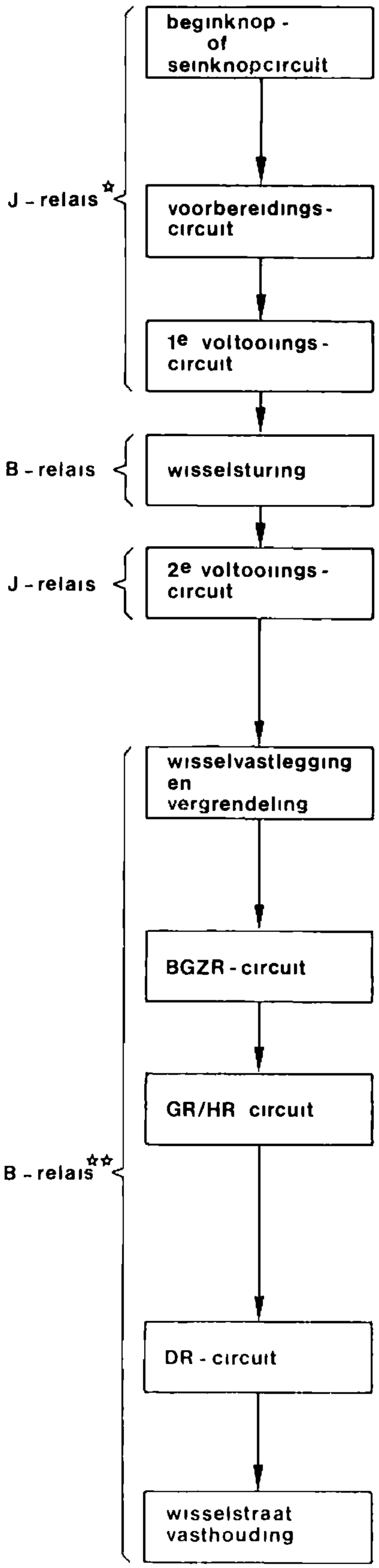
3. Aanpassing aan een stationsbeveiliging van het type NX systeem '68

3.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt duidelijk gemaakt op welke manier de stationsbeveiliging "gekoppeld" wordt met een 4-draads APB-systeem. We gaan er daarbij van uit dat de stationsbeveiliging van het type NX-(systeem '68) is.
In hoofdstuk 2, de paragrafen 3 en 4, is reeds verteld op welke manier de informatie van de vrije baan wordt doorgegeven aan de stationsbeveiliging; d.m.v. de XHR en XDR; en aan welke voorwaarden voldaan moet zijn om een uitrijsein uit de stand stop te kunnen brengen naar de vrije baan. Lees deze paragrafen (2.3 en 2.4) zonodig nog eens door.
Wat de NX betreft, alleen die schakelingen waarin de koppeling met de vrije baan zichtbaar is zullen worden afgebeeld en dan alleen nog maar dàt deel van de schakeling wat nodig is om het uitrijsein uit de stand stop te brengen. Voor meer informatie omtrent de NX-beveiliging dient men het betreffende cursusboek te raadplegen.

3.2 BLOKSCHEMA RIJWEGINSTELLING

In deze paragraaf wordt in een blokschema met toelichting weergegeven hoe een rijweginstelling verloopt vanaf een uitrijsein naar een baanvak met dubbelenkelspoor-beveiliging ofwel 4-draads APB. We nemen daarbij als voorbeeld een rijweg van sein 14 naar rechterspoor vrije baan. (Zie afb. 1)



Rijweginstelling door bedienen van begin- of seinknop en eindknop

Kijken of in te stellen rijweg mogelijk is, zo niet dan wordt in dit circuit de instelling geblokkeerd

Commando's aan de wissels om een bepaalde stand in te nemen.

Wissels lopen, indien nodig, om

Controle of wissels in de gewenste stand liggen

Vastlegging en vergrendeling van de wissels in de rijweg.

Controle op wisselstand, wisselvastlegging/ vergrendeling, 1e tegensein Vrije baan geen tegentrein onderweg en geen tegenrijweg ingesteld?

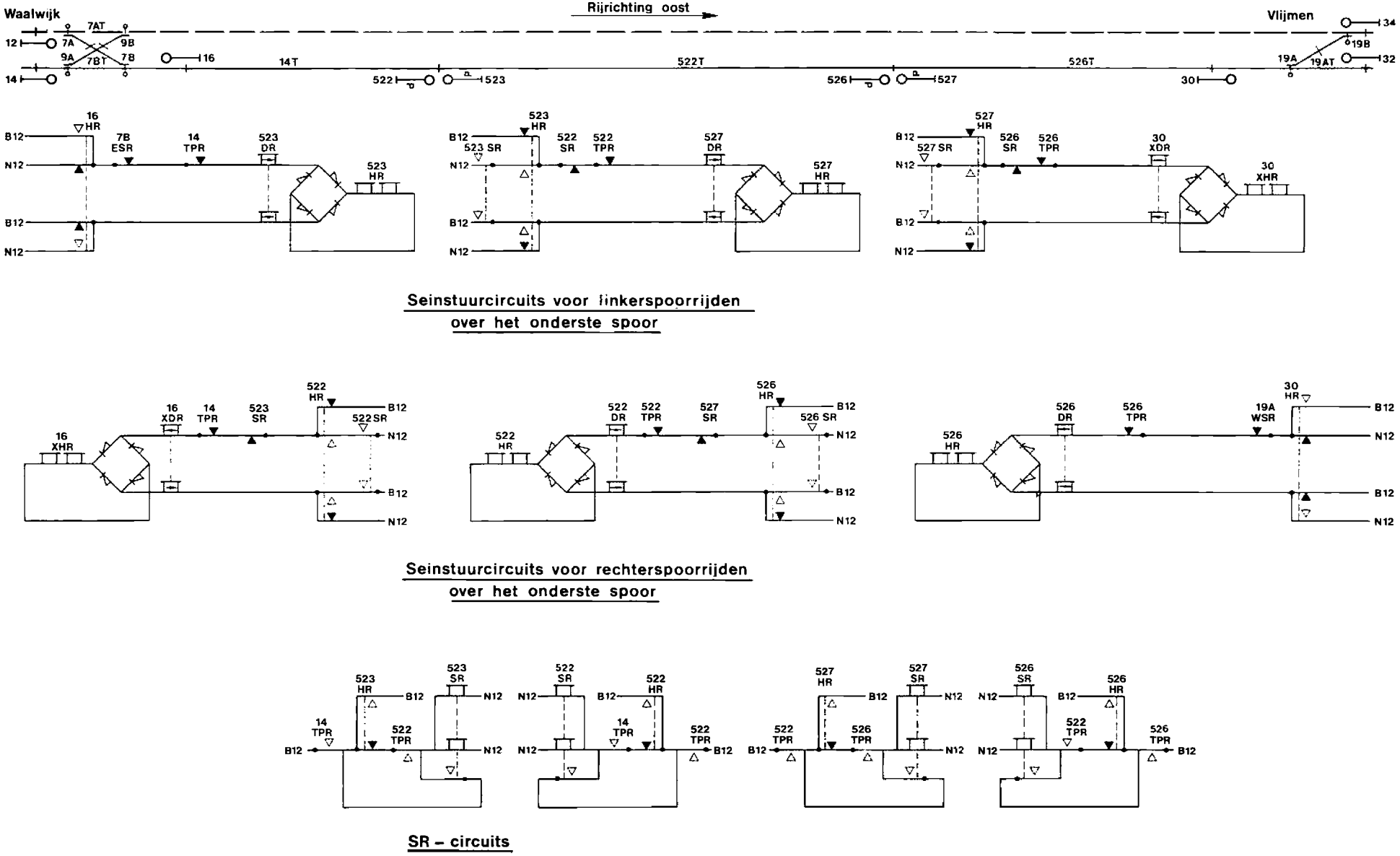
GR, geen verdere controles GR ↑ sein gl fl
HR geen spoorbezetting in de rijweg
1e blok vrije baan moet vrij zijn.
HR ↑ sein geel

1e en 2e blok vrije baan mogen niet bezet zijn
DR ↑ sein groen

Bij herroepen van de rijweg of na een voedingsstoring moeten de wissels nog 2 minuten vergrendeld blijven

* J-relais niet-veiligheidscircuits

**B-relais . veiligheidscircuits



Afb. 1

Seinsturing onderste spoor

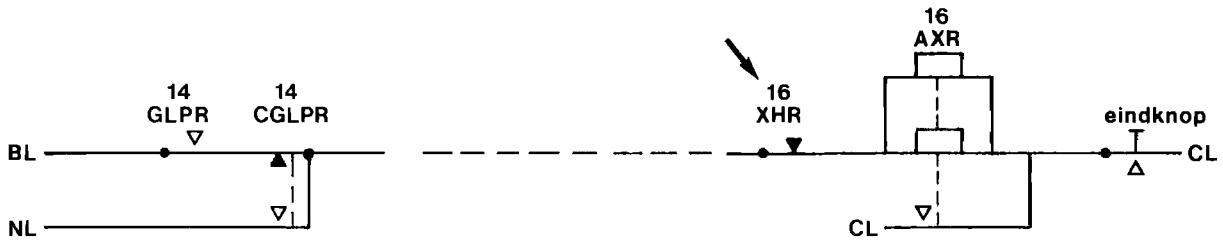
De NX-circuits waarin een controle op de vrije baan plaatsvindt zijn resp.:

a. het voorbereidingscircuit
b. het BGZR-circuit
c. het HR-circuit
d. het DR-circuit.

3.3 HET VOORBEREIDINGSCIRCUIT (VBC)

In deze schakeling wordt gekeken of de gewenste rijweg mogelijk is. Uiteraard moet hierbij ook rekening gehouden worden met de vrije baan.
Een uitrijsein mag immers nooit uit de stand stop kunnen komen terwijl een trein vanaf het tegenoverliggende station onderweg is of vanaf dat station een rijweg is ingesteld naar de vrije baan.
De XHR is het relais dat deze informatie kan doorgeven aan de stationsbeveiliging.
In afb. 1 is te zien dat de 16XHR afvalt als Vlijmen een rijweg instelt naar linkerspoor vrije baan. De 16XHR blijft afgevallen als de trein over linkerspoor onderweg is naar Waalwijk en trekt pas weer aan als de trein in Waalwijk achter inrijsein 16 gekomen is.

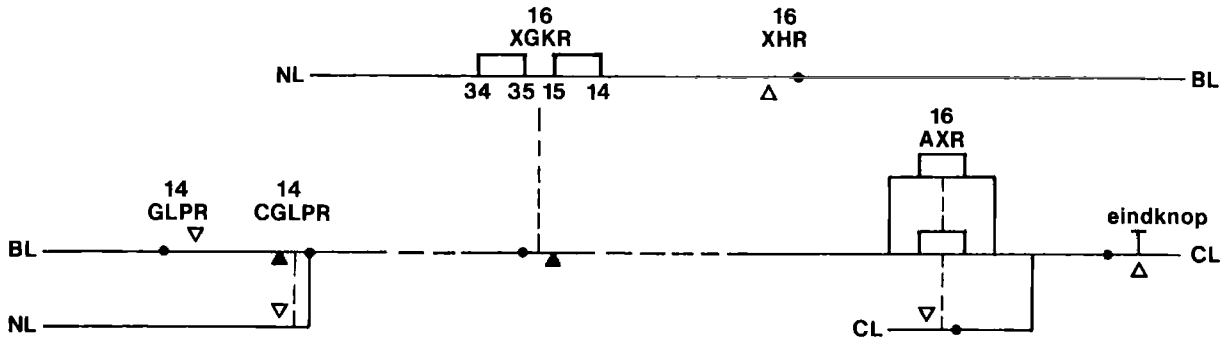
Door nu een frontkontakt van de 16XHR op te nemen in het voorbereidingscircuit van uitrijsein 14 bereiken we dat de rijweginstelling vanaf sein 14 naar rechterspoor vrije baan wordt geblokkeerd indien een tegenrijweg is ingesteld of een tegentrein onderweg is. (Afb. 2)



Afb. 2

Het voorbereidingscircuit wordt ingeschakeld door één van de seinknoprelais, GLPR of CGLPR, afhankelijk van de gemaakte keuze bij het bedienen van de beginknop of seinknop. De GLPR trekt aan bij bediening voor het seinbeeld geel of beter; de CGLPR als ingesteld wordt voor het seinbeeld knipperend geel.
Als aan alle voorwaarden in het circuit voldaan is en de eindknop wordt gedrukt dan trekt de AXR aan welke weer een volgend circuit inschakeld.

Meestal wordt de 16XHR niet direct in het voorbereidingscircuit opgenomen maar via een J-relais, de XGKR. (Afb. 3)

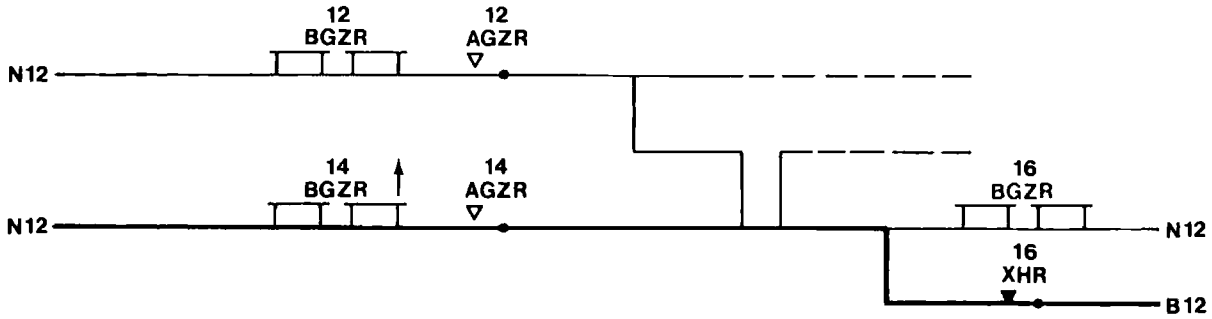


Afb. 3

Het afvallen van 16XHR betekent het aantrekken van de 16XGKR die op zijn beurt het voorbereidingscircuit zal onderbreken.

3.4 HET BGZR-CIRCUIT

Het zojuist besproken voorbereidingscircuit was een zgn. niet-veiligheidscircuit. De daarin uitgevoerde controles moeten nogmaals uitgevoerd worden, maar nu met contacten van veiligheidsrelais, in de veiligheidscircuits. (B-relais)
Dus in het BGZR-circuit komen we nogmaals een kontakt van de 16XHR tegen.(Afb. 4)
De 14BGZR mag niet aan kunnen trekken als een tegengestelde rijweg ingesteld is of een tegentrein onderweg is.

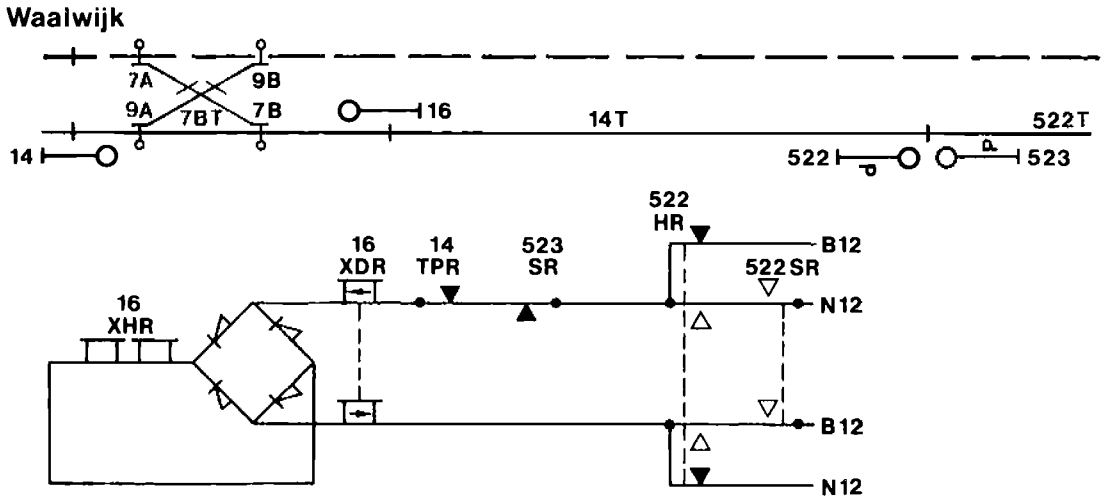


Afb. 4

De BGZR moet aangetrokken zijn, wil in het volgende circuit de GR of de HR aan kunnen trekken.

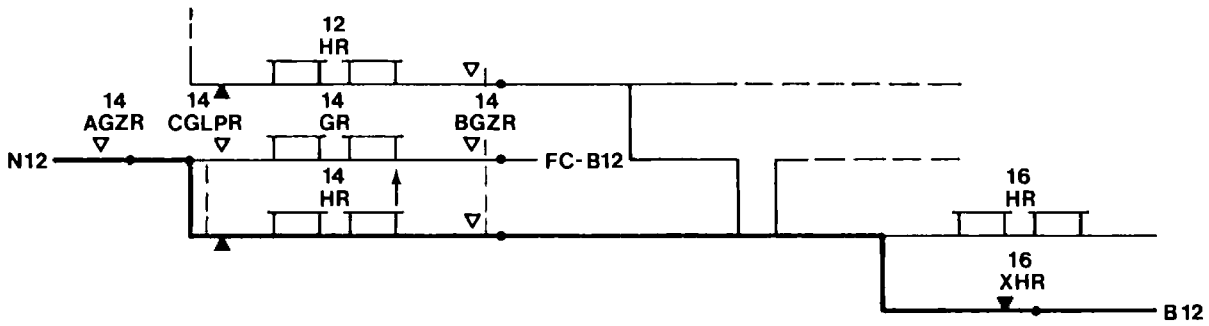
3.5 HET GR/HR-CIRCUIT

In het HR-circuit vindt controle plaats op spoorbezetting in de rijweg, dus spoorbezetting tussen sein 14 en het inrijsein 16 èn controle op spoorbezetting in het eerste blok van de vrije baan.
Het uitrijsein mag immers pas geel gaan tonen als er zich geen trein bevindt tussen uitrijsein 14 en het eerste P-sein op de vrije baan, sein 522.
Het relais dat aan de stationsbeveiliging kan "vertellen" of er zich wel of geen trein in het eerste blok van de vrije baan bevindt is weer de 16XHR.
Indien een vertrekkende trein vanuit Waalwijk in het eerste blok komt zal de 16XHR afvallen doordat de sectie 14T bezet wordt. (Afb. 5)



Afb. 5

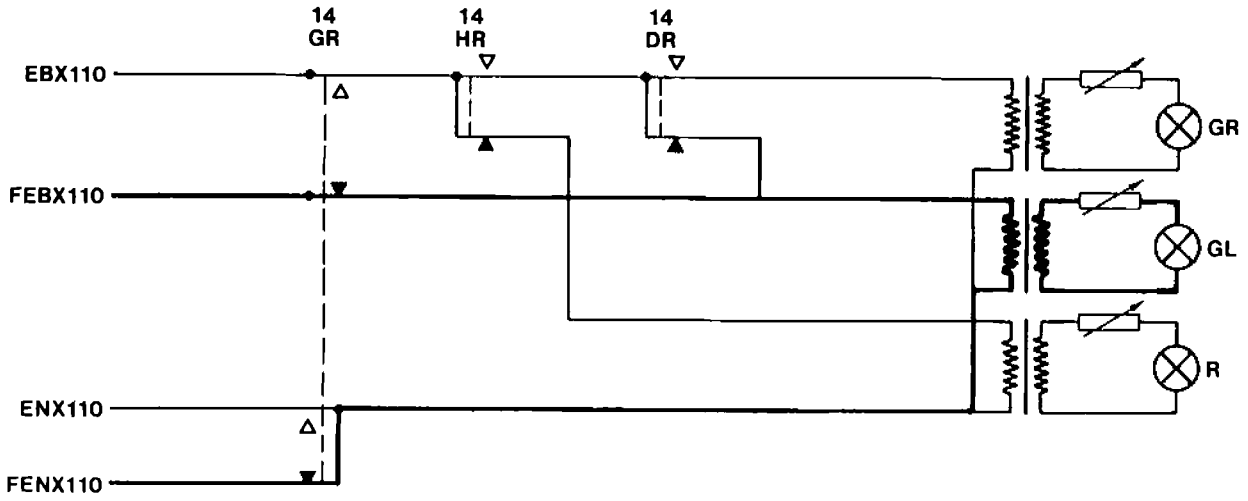
Pas als de trein in z'n geheel achter sein 522 gekomen is zal de 16XHR weer aan kunnen trekken.
Dit wordt mogelijk gemaakt door het aangetrokken zijn van de 522 SR.
Nu kan een tweede trein vanuit Waalwijk met geel seinbeeld vertrekken naar rechterspoor vrije baan. (Afb. 6)



Afb. 6

Het moet ook mogelijk zijn dat een tweede trein kan vertrekken vanuit Waalwijk terwijl het eerste blok bezet is door een vertrekkende trein, uiteraard met geen beter seinbeeld dan geel knipper. (Rijden op zicht)
Deze mogelijkheid, op verzoek van Exploitatie, kan benut worden om b.v. een gestrande trein op te halen, een tweede werktrein in het eerste blok te sturen of om ruimte te maken op het station als de sporencapaciteit op een gegeven moment te klein is zodat geen treinen meer binnengenomen kunnen worden.

Het seinbeeld geel knipper wordt veroorzaakt door het opkomen van de GR. In afb. 7 is het lampcircuit van uitrijsein 14 gegeven.
Hierin is te zien dat door opkomen van de GR een knipperspanning, de FEBX 110, wordt gegeven aan de gele lamp.



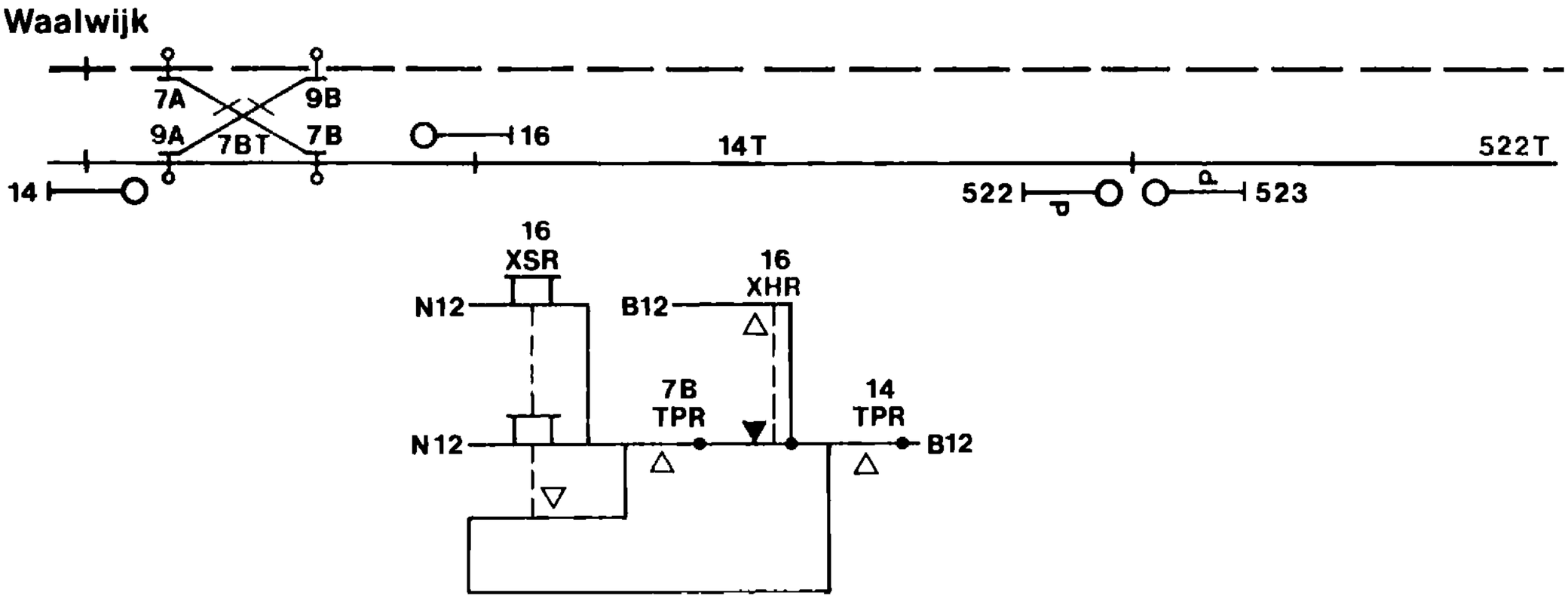
Afb. 7

Om de GR aan te kunnen laten trekken, dient ook de BGZR op te zijn, zoals te zien is in afb. 6. Echter de BGZR kan nu niet aantrekken omdat de 16XHR af is vanwege spoorbezetting in het eerste blok.
Om nu toch de 14 BGZR aan te kunnen laten trekken wordt een speciaal relais geformeerd: de XSR.
Dit relais is alleen aangetrokken als het eerste blok bezet is door een vertrekkende trein.

3.6 DE XSR

De XSR-schakeling dient dus "rijrichtinggevoelig" te zijn. De XSR moet aantrekken op het moment dat het eerste blok bezet wordt en aangetrokken blijven tot de vertrekkende trein het eerste blok verlaten heeft.
Aan de gestelde eisen voldoet de SR-schakeling zoals besproken in 2.7.

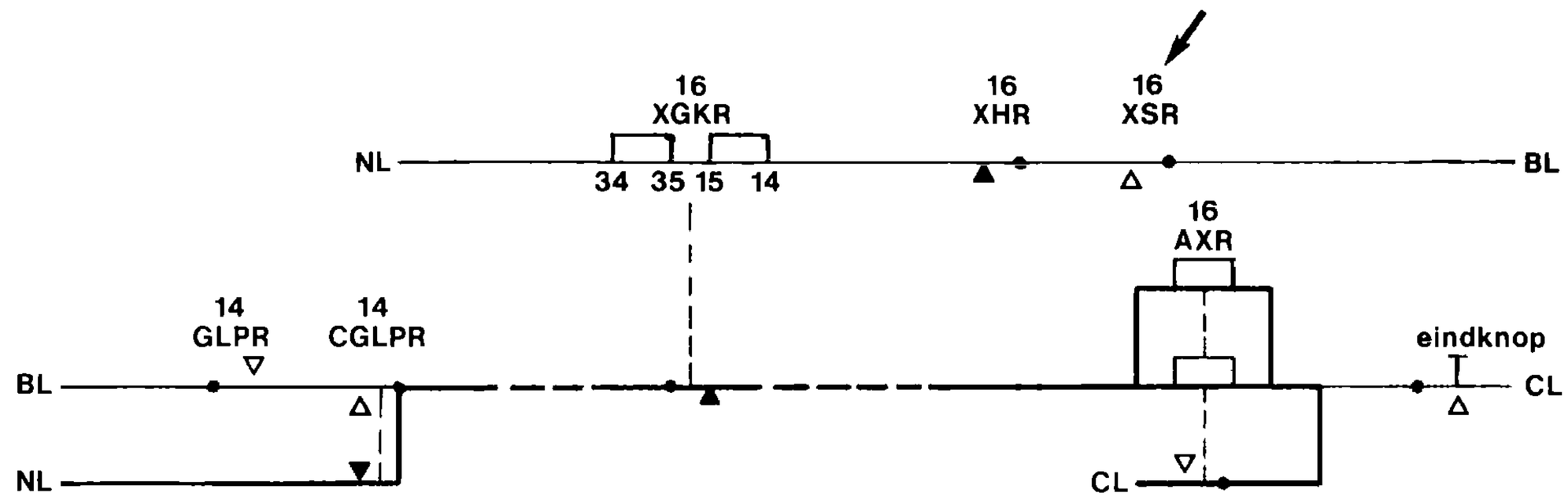
Voor de XSR wordt daarom ook dezelfde schakeling toegepast als voor de SR. (Afb. 8)
Men zou ook kunnen spreken van de SR-schakeling voor sein 16X (fictief sein).



Afb. 8

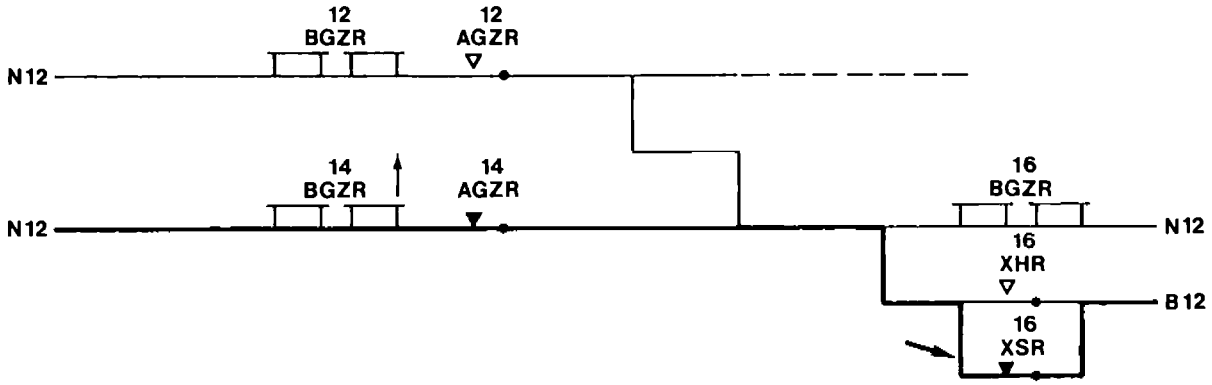
De XSR trekt aan op het moment dat een vertrekkende trein de sectie 14T bezet. De sectie 7BT is dan al afgevallen. Het aantrekken gebeurt via een frontkontakt van de vertraagd afvallende 16XHR. De 16XSR valt weer af als de trein het blok verlaten heeft door het aantrekken van de 16XHR. De houdweg van de XSR wordt dan onderbroken.
Bij een treinbeweging van Vlijmen naar Waalwijk, dus een binnenkomende trein, zal de XSR niet aan kunnen trekken bij bezetting van 14T en 7BT omdat de 16XHR op dat moment niet aangetrokken is.

De XSR geeft nu de mogelijkheid om de uitrijseinen in Waalwijk geel knipper te laten tonen terwijl het eerste blok bezet is.
Kontakten van de XSR dienen daartoe in een aantal NX-circuits opgenomen te worden.
Allereerst in het voorbereidingscircuit. (Afb. 9)
N.B. De kontakten zijn niet in de rusttoestand getekend!



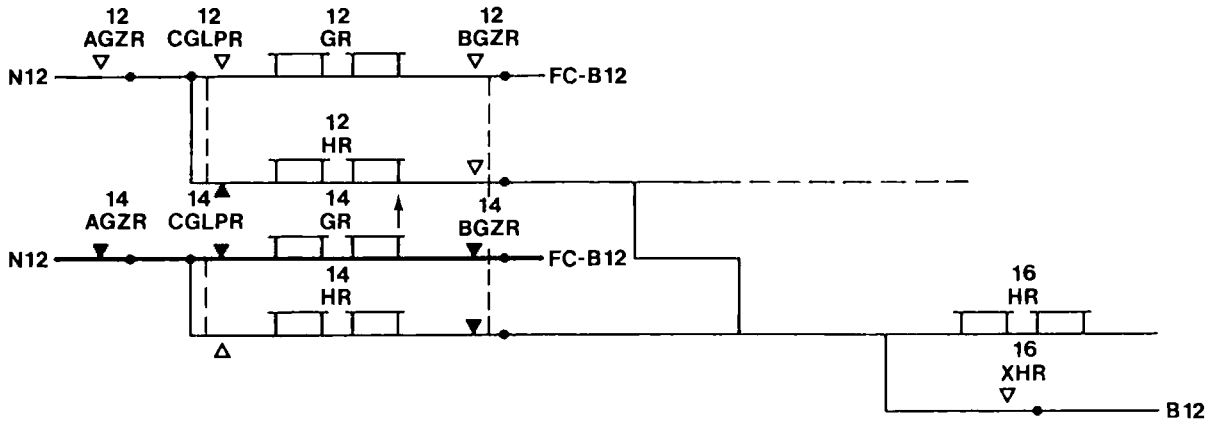
Afb. 9

Het XSR-kontakt wordt niet direct in het voorbereidingscircuit geplaatst, maar opgenomen in de XGKR. Terwijl de XHR afgevallen is vanwege spoorbezetting in het eerste blok zorgt het verbroken backkontakt van de 16XSR ervoor dat de XGKR afblijft, waardoor het kontakt hiervan in het voorbereidingscircuit gesloten blijft en bij rijweginstelling met het seinbeeld goed knipper de 16AXR op kan komen.
Het tweede circuit waarin een XSR-kontakt wordt opgenomen is het BGZR-circuit. (Afb. 10)
N.B. De kontakten zijn niet in de rusttoestand getekend!

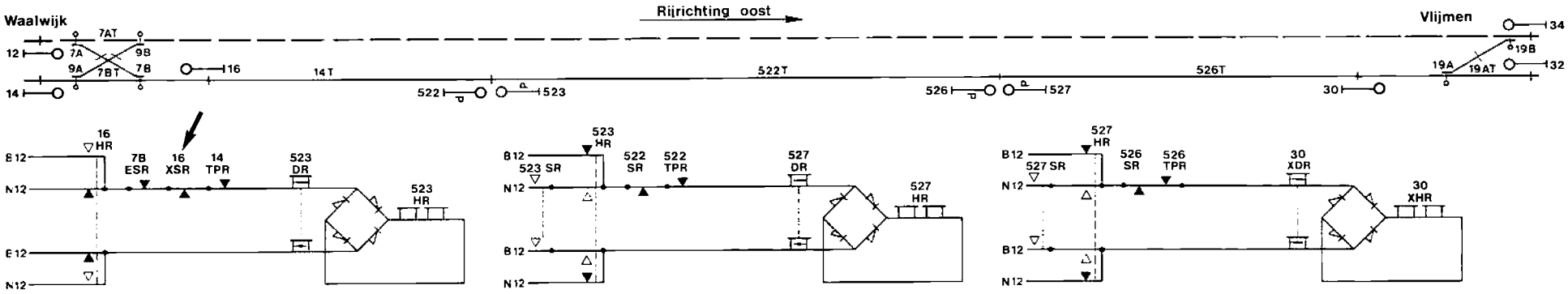


Afb. 10

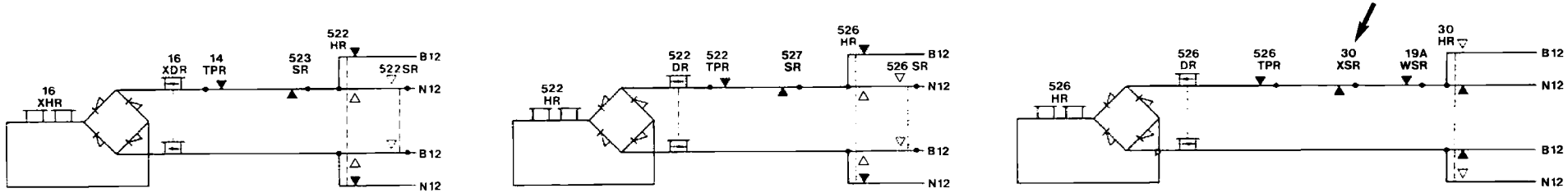
Een XSR-frontcontact is hierin parallel aan het XHR-frontcontact geplaatst.
Deze overbrugging maakt het mogelijk dat de BGZR aan kan trekken terwijl het eerste blok bezet.
De BGZR vormt de basis voor de GR, het seinstuurrelais voor geel knipper. In de GR worden verder geen controles uitgevoerd zodat deze aan kan trekken zodra de BGZR opkomt.
N.B. De kontakten zijn niet in de rusttoestand getekend!



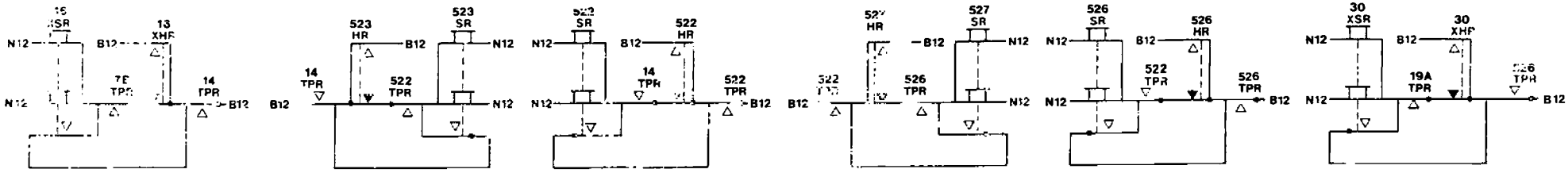
Afb. 11



Seinstuurcircuits voor linkerspoorrijden over het onderste spoor



Seinstuurcircuits voor rechterspoorrijden over het onderste spoor



SR – circuits

Afb. 12

Seinsturing onderste spoor

N.B. De GR is aangesloten op een bewaakte B12-voeding, de FC-B12, wat voorkomt dat de GR opblijft bij een storing in de knipperspanning (FEBX) voor de seinen.
Een sein zou dan geel kunnen gaan tonen i.p.v. geel knipper.
Om redenen die uiteengezet zijn in 2.9 dient het afgevallen zijn van XSR gecontroleerd te worden in de seinsturing van de tegengestelde rijrichting.
Een contact van de 16XSR wordt daartoe opgenomen in de 523 HR/DR.
Ook in Vlijmen wordt een XSR geplaatst om ook van daaruit treinen naar het linkerspoor te kunnen laten vertrekken terwijl dit blok bezet is; deze heet 30 XSR (Afb. 12)
Tegenwoordig wordt de XSR aangesloten op de ASR-B12 voeding.

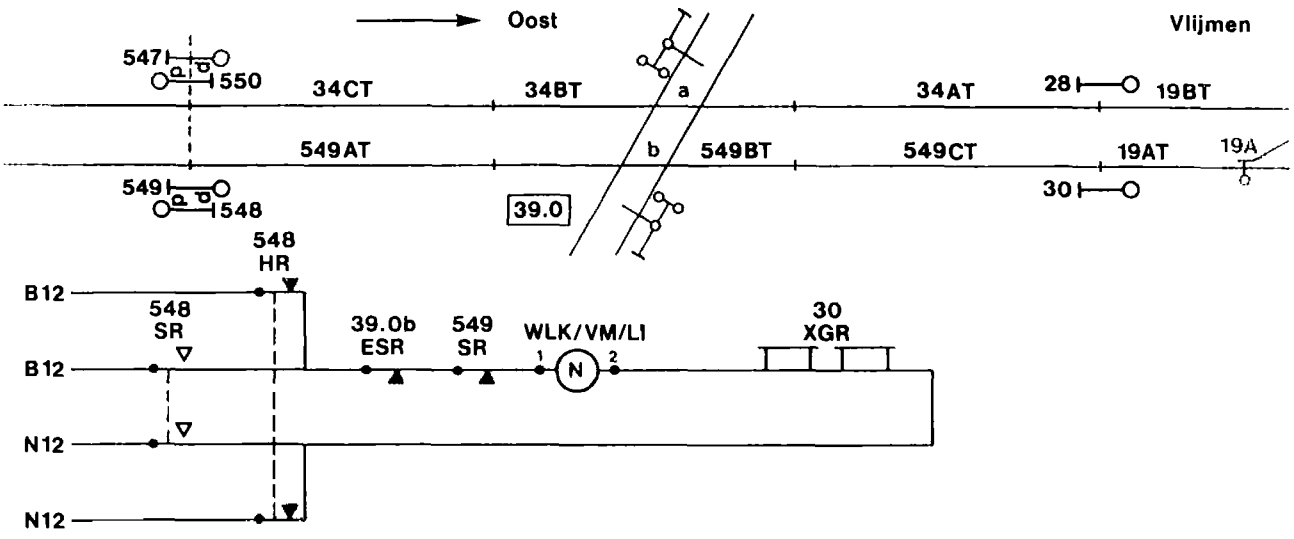
3.7 DE XGR

In de oudere NX-systemen is i.p.v. een XSR de XGR toegepast. Dit vindt zijn oorsprong in de NX met A-relais waar een scheiding is gemaakt tussen de GR en de HR.
In plaats dat de voorwaarden voor deze relais zoveel mogelijk gecombineerd zijn in de BGZR zijn er bij dit systeem twee aparte circuits.
Hierop voortbordurent zijn dan ook een XGR, XHR en XDR toegepast.

De XGR heeft dezelfde functie als de XSR, n.l.: bediening van het uitrijsein met geel knipper (rijden op zicht) mogelijk maken terwijl er spoorbezetting is in het zgn. eerste blok.

De XGR is in de rusttoestand aangetrokken.
Bij rijweginstelling vanaf het tegenoverliggende station valt hij af en blijft afgevallen zolang de trein onderweg is en nog niet achter het inrijsein is.

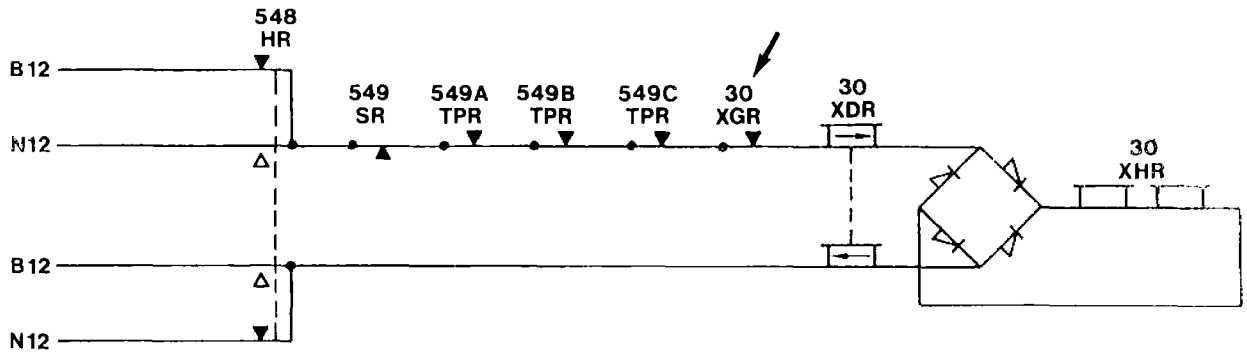
Om dit te realiseren, het afvallen bij rijweginstelling, zijn kontakten van HR en SR van het eerste P-sein in het XGR-circuit opgenomen. In afbeelding 13 zijn dit de 548 HR en SR.



Afb. 13

Het backkontakt van de 549 SR zorgt ervoor dat de 30 XGR afblijft als een trein in oostelijke richting rijdend in het laatste blok gekomen is, achter sein 549.
Het XGR is dus niet aangetrokken bij strijdige treinbewegingen.

Als een trein vanuit Vlijmen vertrekt en in het eerste blok komt blijft de XGR aangetrokken. De mogelijkheid bestaat hierdoor om er een tweede trein achteraan te sturen. Kontakten van de XGR zijn geplaatst in voorbereidingscircuit en GR-circuit zodat dan rijweginstelling met geel knipper mogelijk is.
Omdat de XGR opgenomen is in de XHR/XDR zijn hierin geen SR-frontcontacten opgenomen. (Afb. 14)



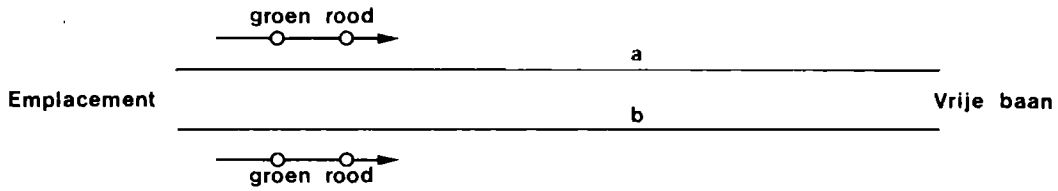
Afb. 14

De XGR verzorgt ook de signalering op het bedieningstoestel d.m.v. de rijrichtingslampjes.
De XGR-schakeling wordt momenteel niet meer uitgevoerd.
In een situatie waarbij de trein richting Vlijmen rijdt is het n.l. denkbaar dat de 549 SR niet aantrekt.

Dit betekent dat na "veilig" komen van het tegensein 548 de 30XGR ten onrechte aantrekt en rijweginstelling met geel knipper naar de vrije baan mogelijk is vanuit Vlijmen terwijl er een trein in het eerste blok in tegengestelde richting rijdt.
De situatie kan zich niet voordoen wanneer een XSR is toegepast.

3.8 SIGNALERING APB-SYSTEEM

De treindienstleider moet geïnformeerd worden omtrent de toestand op de vrije baan. Hij weet dan wanneer rijweginstelling naar één van de sporen van de vrije baan mogelijk is.
Hiertoe zijn op het bedieningstoestel lampjes aangebracht; de zgn. rijrichtingslampjes. Deze lampjes zijn in de rusttoestand gedoofd, behoudens één uitzondering. (Situatie a) (Afb. 15)
De uitvoering, plaatsing en kleur van de lampjes kan nogal eens verschillen bij de bedieningstoestellen onderling.
Hierna volgen een viertal mogelijkheden betreffende de signalering van APB-systemen.

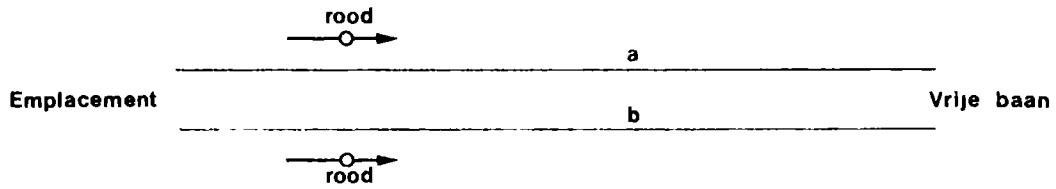


Afb. 15

Situatie a heeft betrekking op begin- en eindknop- c.q. AR-toestellen van oudere datum.
Per spoor van de vrije baan zijn twee lampjes geplaatst, één welke met rood licht kan branden en één welke met groen licht kan branden.
In de rusttoestand, dus geen trein op de vrije baan en geen rijweg ingesteld, branden de groene lampjes.
Dit betekent dat het tegenoverliggende station geen rijweg naar een spoor van de vrije baan heeft ingesteld en dat er ook geen trein onderweg is vanaf dit station.
Rijweginstelling naar de vrije baan, vanaf het punt waar de groene lampjes branden, is dus mogelijk.

Het groene rijrichtingslampje dooft en het rode rijrichtingslampje gaat branden indien het tegenoverliggende station een rijweg instelt naar de vrije baan.
Dit rode lampje dooft pas wanneer de betrokken trein in z'n geheel op het station aan de andere zijde van het baanvak is binnengekomen.

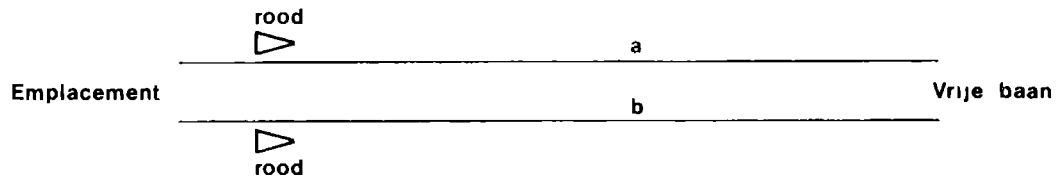
Bij een vertrekkende trein zal het groene lampje blijven branden De mogelijkheid bestaat immers om er een tweede trein achteraan te sturen.



Afb 16

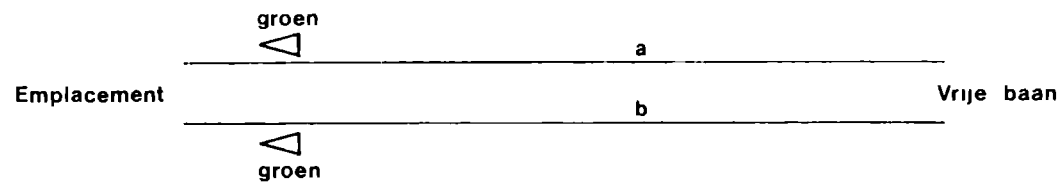
Op de bedieningstoestellen van latere datum ontbreken de groene lampjes. In de rusttoestand zijn de rode lampjes gedoofd.
Het rijrichtingslampje gaat branden met rood licht zodra het tegenoverliggende station een rijweg insteld en zolang de trein onderweg is van dit station naar het station aan de andere zijde van het baanvak

Bij een vertrekkende trein richting vrije baan zal het rode lampje niet gaan branden



Afb 17

Hetgeen hiervoor gesteld werd bij situatie b geldt ook voor situatie c zij het dat de uitvoering van de lampjes afwijkt Het betreft hier de eerste generatie Integra-toestellen al dan niet met gescheiden bedienings- en signaleringstoestel
Het lampje heeft de vorm van een pijlpunt die richting vrije baan wijst

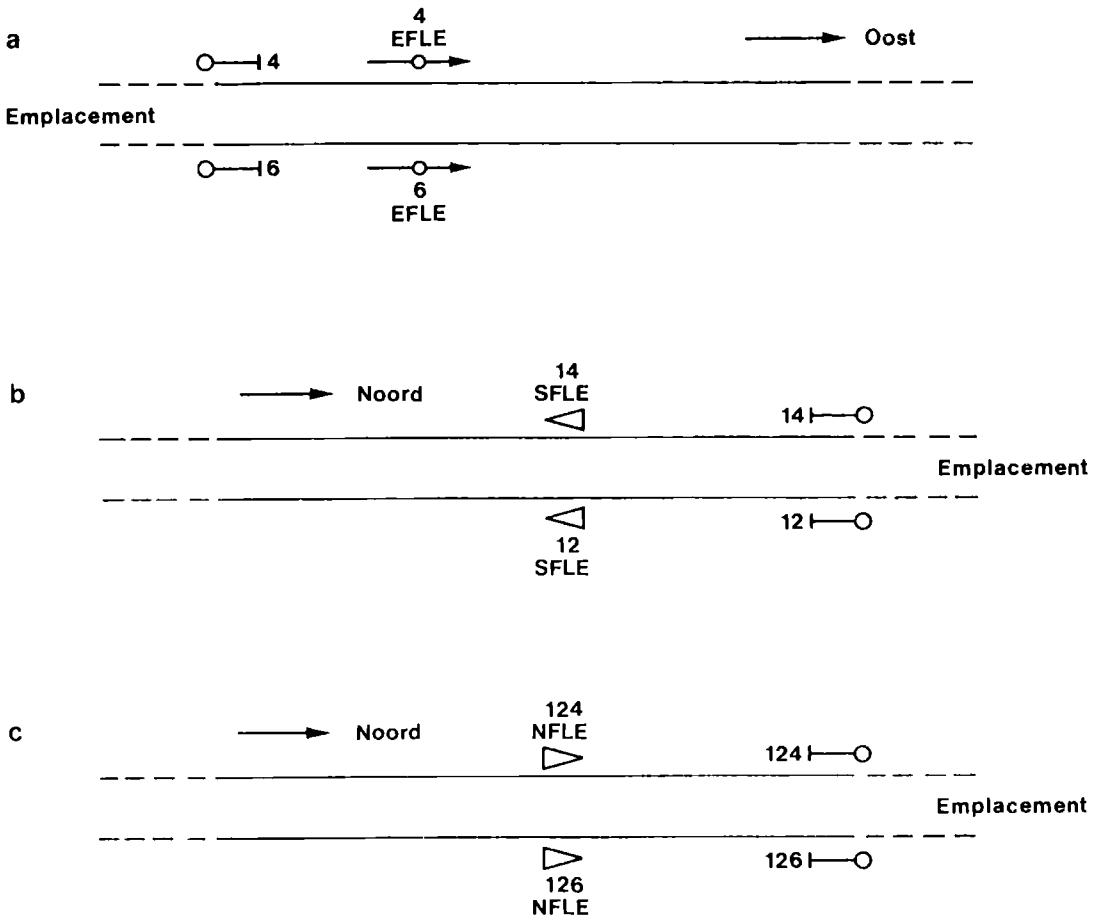


Afb 18

Voor de meest recente Integra-toestellen en conform het B-Voorschrift deel VI-B wordt signalering volgens situatie d gebruikt. T.o.v. situatie c betekent dit een afwijkende kleur en omgekeerde pijlrichting
In rusttoestand zijn de lampjes gedoofd.
Stelt het tegenoverliggende station een rijweg in, en als een trein vanaf dit station onderweg is, dan brandt het groene lampje ten teken dat vanaf het station waarvoor de lampjes geplaatst zijn geen rijweginstelling mogelijk is naar het spoor waarbij het rijrichtingslampje brandt.

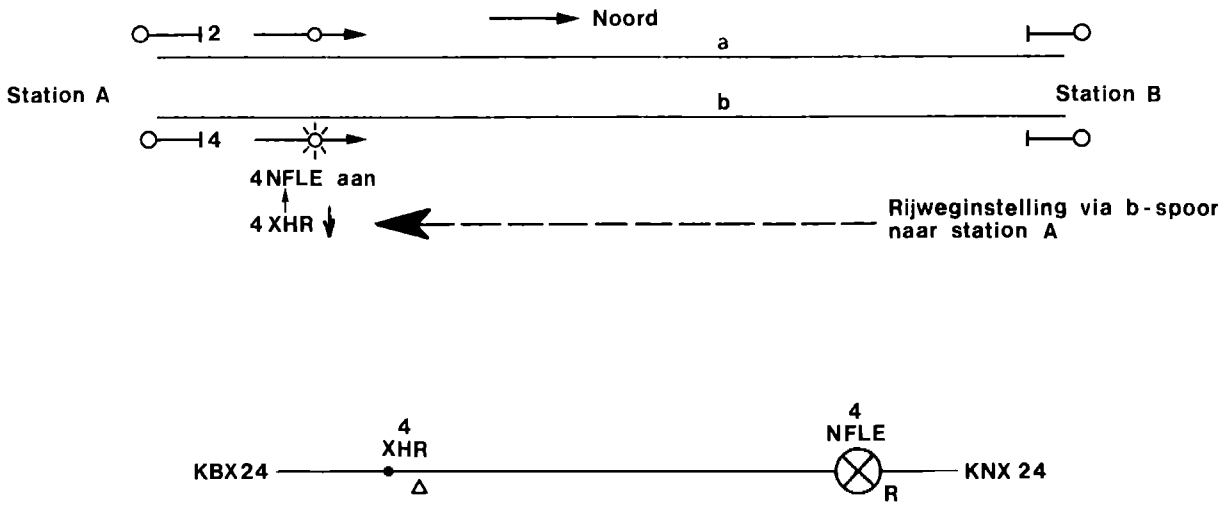
N.B. Als de beide stations aan weerszijden van een baanvak op hetzelfde bedieningstoestel voorkomen vindt geen signalering van de rijrichting plaats bij APB-systemen. Er worden dan geen rijrichtingslampjes geplaatst.

Op welke wijze wordt nu de rijrichtingsignalering gerealiseerd?
Allereerst iets over de benaming van de lampjes.
De algemene benaming is FLE (Traffic Lock Electric light), ofwel rijrichting vergrendelingslampje; echter altijd aangeduidt als rijrichtingslampje.
De benaming FLE wordt voorafgegaan door het nummer van het inrijsein dat geplaatst is bij het betreffende vrije baan spoor en een windrichting.
Drie voorbeelden volgen hierna.



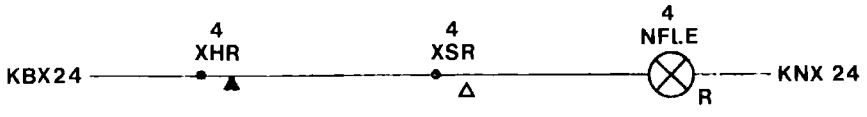
Afb. 19

De sturing van de lampjes gebeurt in alle gevallen op ongeveer dezelfde manier.
Een rijrichtingslampje moet gaan branden op het moment dat het tegenoverliggende station een rijweg instelt naar een spoor van de vrije baan.
Dit wordt op het "eigen" station kenbaar gemaakt door o.a. het afvallen van de XHR.
Een kontakt van de XHR schakelt dan het rijrichtingslampje in. (Afb. 20)



Afb. 20

Het 4 NFLE-lampje blijft branden tot de XHR weer aantrekt, dus als de trein in z'n geheel in station A binnen is.
Bij een vertrekkende trein vanuit station A naar b.v. rechterspoor vrije baan, mag het 4 NFLE lampje niet gaan branden.
Echter zodra de vertrekkende trein de sectie vòòr het inrijsein bezet valt de 4 XHR af.
Om te voorkomen dat het rijrichtingslampje dan gaat branden wordt in het lampcircuit een backkontakt van de 4 XSR opgenomen.
Deze trekt aan op het moment dat de sectie vòòr het inrijsein bezet wordt. Het NFLE-lampje zal dan dus niet gaan branden. (Afb. 21)

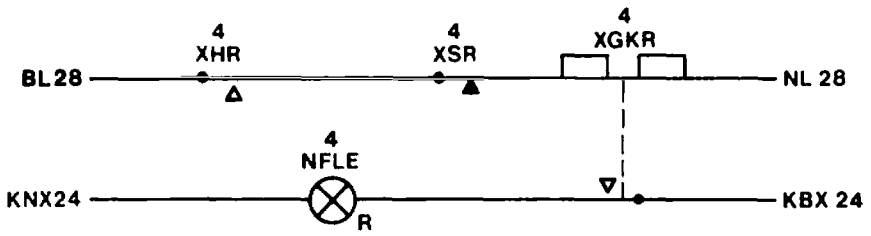


Afb. 21

De XSR valt weer af nadat de trein het eerste blok verlaten heeft, maar even daarvoor is de XHR ook weer aangetrokken, dus het lampje NFLE zal niet gaan branden bij een vertrekkende trein.

Het lampje 4 NFLE in afb. 22 wordt op dezelfde manier geschakeld als de XGKR. (Zie 3.6)

Daarom wordt het rijrichtingslampje ook vaak ingeschakeld door een XGKR-kontakt. (Afb. 22)

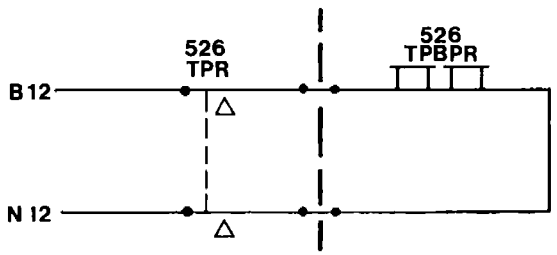


Afb. 22

4. Seinsturing II

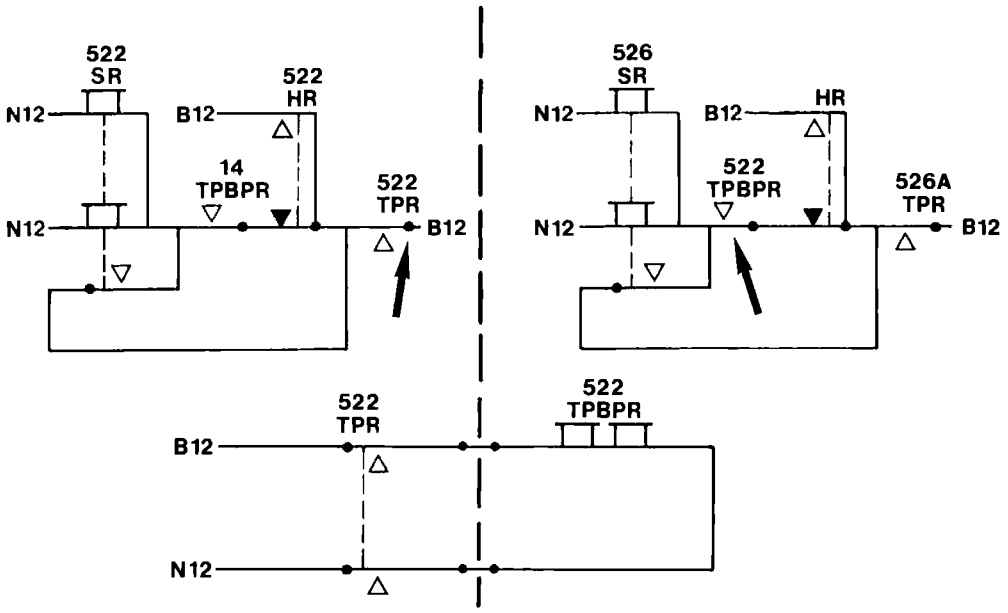
4.1 HET TPBPR-RELAIS

In verschillende circuits, seinsturing en SR-ketens, moet gebruik gemaakt worden van het contacten van de eerste herhaler van het spoorrelais, de TPR.
Als de backkontakten van deze TPR in verschillende relaiskasten nodig zijn, maakt men gebruik van een TPBPR.
Dit relais trekt aan bij afvallen van de TPR. (Afb. 1)



Afb. 1

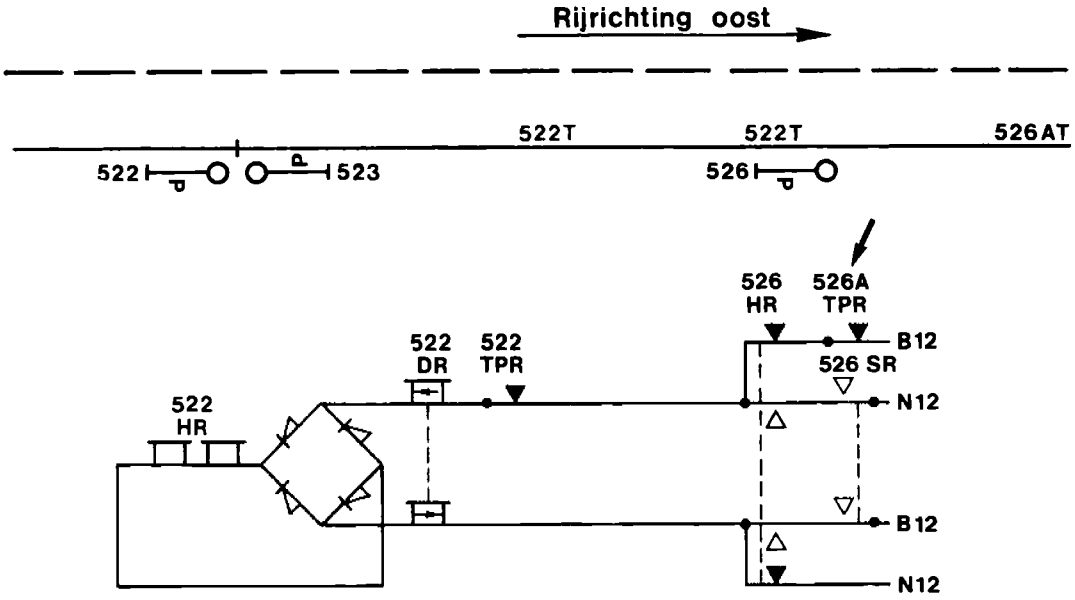
Het TPBPR-relais geeft bij aantrekken dezelfde zekerheid als de backkontakten van de TPR.
Als meerdere TPR-kontakten nodig zijn in een andere relaiskast dan waar de betrokken TPR geplaatst is geeft toepassing van een TPBPR aderbesparing.
Afbeelding 2 geeft een voorbeeld van de toepassing van het TPBPR-relais.



Afb. 2

4.2 HET ANTI-FLITSCONTACT

In de voedingsstaart van de seinsturing, HR/DR-schakeling, kan een frontkontakt van een TPR of een backkontakt van de TPBPR zijn opgenomen, het zgn. anti-flits- of schoonheidscontact. (Afb. 3)



Afb. 3

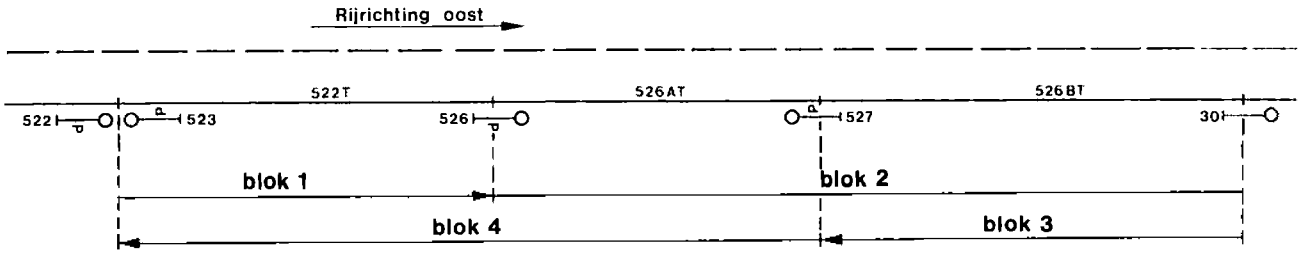
De bedoeling van het anti-flitscontact komt tot uitdrukking in de volgende situatie:
Een korte snelle trein (losse locomotief)rijdt in oostelijke richting over het onderste spoor.
Als de trein sein 522 passeert valt deze op rood. (522 HR en DR af)
Op een gegeven moment wordt ook de sectie 526 AT bezet en meteen daarop komt de sectie 522T weer vrij.

Door de afvalvertraging van de 526 HR en het opgekomen zijn van de 522 TPR kunnen de 522 HR en DR even aantrekken, als het anti-flitscontact ontbreekt.
Sein 522 zou dus even groen te zien geven ondanks dat het volgende blok bezet is.
Het opnemen van een contact van de 526A TPR in de voedingsstaart van de 522 HR en DR kan dit voorkomen.
Het contact wordt alleen toegepast als er voldoende contacten beschikbaar zijn, er wordt geen extra relais voor geformeerd.

4.3 VERSPRONGEN BLOK

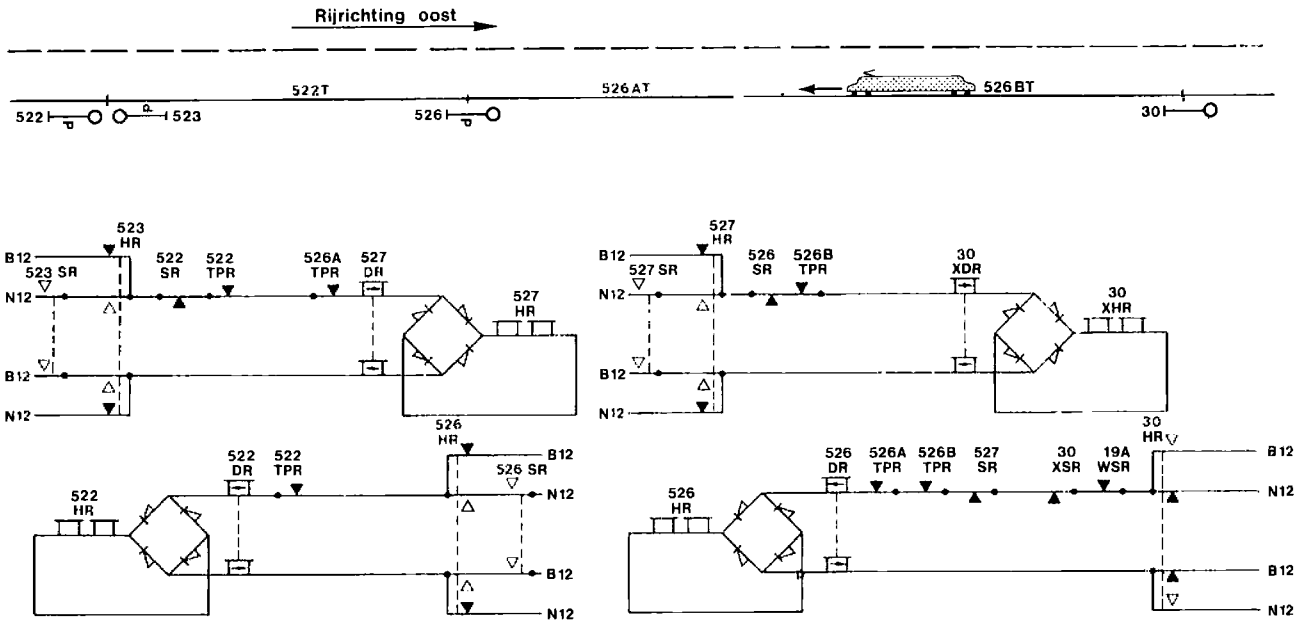
In hetgeen hiervoor aangaande de seinsturing is behandeld was het steeds zo dat de seinen voor linker- en rechterspoorrijden steeds op dezelfde kilometrering stonden, er werd gebruik gemaakt van dezelfde sectiescheiding (Es-las).

Afwijkingen van deze manier van seinplaatsing kunnen ontstaan door de aanwezigheid van overwegen, bruggen, handwissels en afspaninrichtingen in de bovenleiding.
Ook het aantal blokken voor rechter- en linkerspoorrijden en de lengte daarvan kan verschillen waardoor seinplaatsing van de tegengestelde seinen op dezelfde kilometrering niet mogelijk is.
Er ontstaat dan een zgn. versprongen blok (staggered location)(Afb. 4).



Afb. 4

In oostelijke richting loopt blok 1 van sein 522 tot sein 526 en blok 2 van sein 526 tot inrijsein 30.
In westelijke richting, hetzelfde spoor, loopt blok 3 vanaf inrijsein 30 tot aan sein 527 en blok 4 van sein 527 tot sein 523.
De blokken 1 en 2 zijn dus t.o.v. de blokken 3 en 4 verschoven.
Door verschoven seinplaatsing verandert ook het moment waarop een tegensein achter de trein weer uit de stand stop komt.



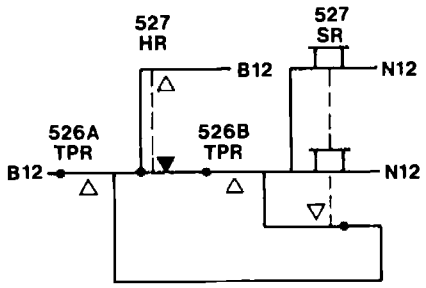
Afb. 5

Een voorbeeld: een trein is onderweg in westelijke richting over het onderste spoor. De seinen in rijrichting, 527 en 523, staan groen.
De tegenseinen, 526 en 522, tonen rood.

Bij passeren van sein 527 zal de 527 SR aantrekken. Een backkontakt van de 527 SR verbreekt in het circuit van de 526 HR en DR. (Afb. 5)

Als de trein 526 BT verlaten heeft trekt de 30 XHR aan en daardoor valt de 30 XSR af. Na verlaten van de sectie 526 AT zal sein 526 niet uit de stand stop kunnen komen omdat de 527 SR nog staads aangetrokken is.
Sein 526 blijft dus nog rood achter de trein.

Echter nadat de trein ook sectie 522T heeft verlaten trekt de 527 HR aan, de 527 SR valt hierdoor af en sein 526 gaat dan groen tonen.



Afb. 6

Ten overvloede is in afbeelding 6 nogmaals het 527 SR-circuit getekend.
Het tegensein 522 daarentegen, wat op dezelfde kilometrering als sein 523 staat, komt direct achter de trein uit de stand stop. (Ga dit na in figuur 5.)

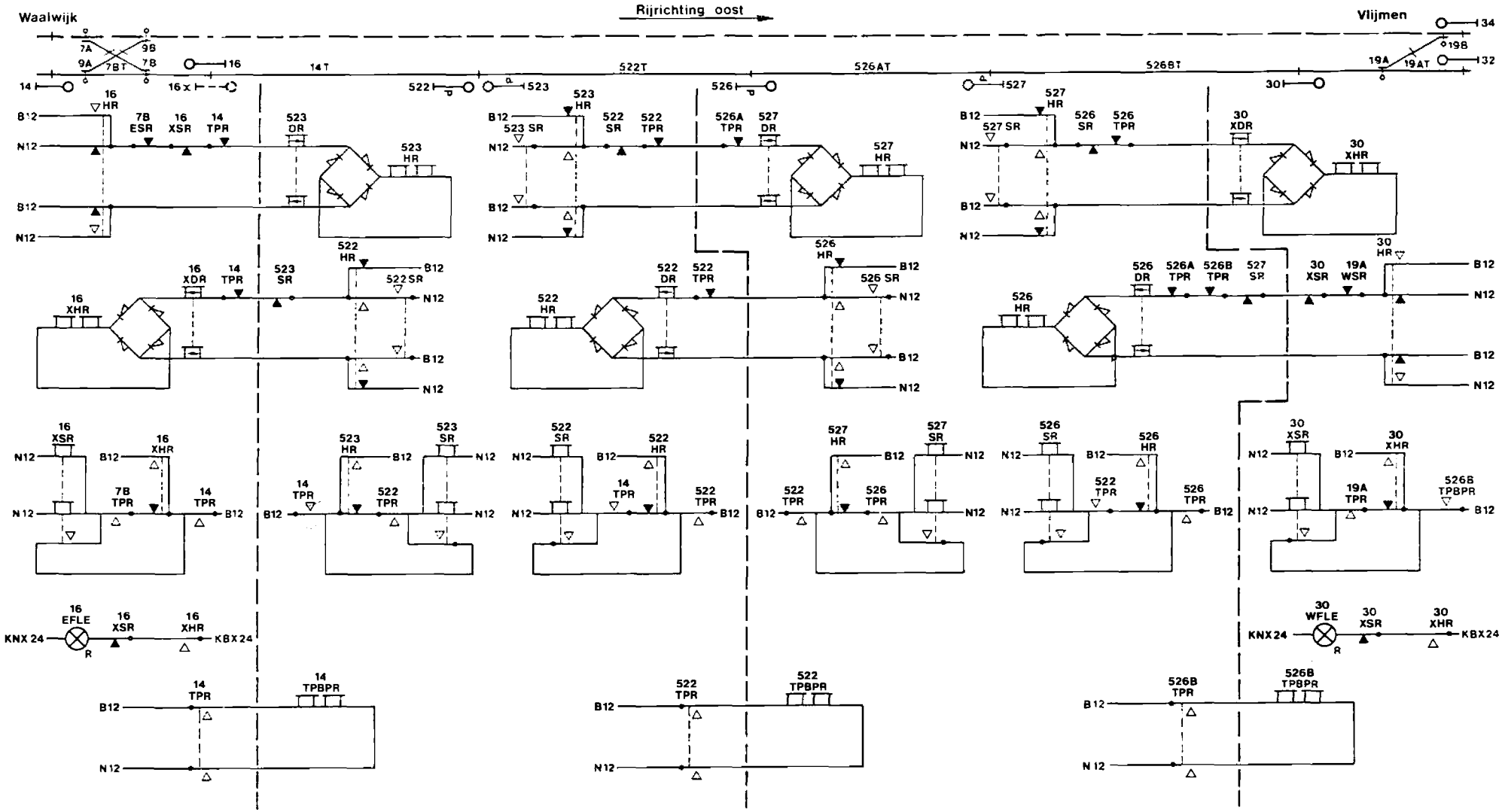
4.4 OVERZICHTSCHEMA

In afbeelding 7 is een overzichtschema gegeven van de seinsturing voor het onderste spoor.

Wanneer de treindienstleiders op de stations aan weerszijden van het baanvak op hetzelfde moment een rijweg instellen naar hetzelfde vrije baan spoor, beide XHR-en zijn immers aangetrokken, kan er geen gevaarlijke situatie ontstaan.

Beide rijwegen worden n.l. weer afgebroken door het afvallen van beide XHR-en, enige seconden (afhankelijk van baanvaklengte) na het instellen.

Mocht er al een trein het uitrijsein van een van beide stations gepasseerd zijn, dan vindt deze toch het eerste P-sein op de vrije baan in de stand stop.
Voor beide richtingen zijn nu immers alle P-seinen op de vrije baan in de stand stop gebracht.



Afb. 7

Seinsturing onderste spoor

5. Storingen

5.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zullen een aantal storingen beschreven worden zoals die voor kunnen komen op baanvakken met 4-draads APB en wat de gevolgen daarvan zijn. Deze storingen zijn:

a. Geïsoleerde spoorstoring terwijl geen rijweg is ingesteld.
b. Geïsoleerde spoorstoring terwijl een rijweg ingesteld is.
c. Geïsoleerde spoorstoring terwijl een trein onderweg is.
d. Geïsoleerde spoorstoring welke wordt achtergelaten door een trein.
e. Het aantrekken van SR-relais zònder medewerking van de trein.

Alle voornoemde storingen zijn geprojecteerd op de als bijlage bij dit boek gevoegde tekening met het opschrift:
"Waalwijk - Vlijmen, 4 draads APB voor b-spoor blad 7a".

5.2 GEÏSOLEERDE SPOORSTORING TERWIJL GEEN RIJWEG INGESTELD IS EN GEEN TREIN ONDERWEG IS

In de normale toestand, geen trein op de baan, geen rijweg ingesteld, staan alle P-seinen op de vrije baan uit de stand stop.
We gaan er vanuit dat de sectie 537 AT afvalt.
Oorzaken hiervan kunnen zijn: storing of werkzaamheden.
Sectie 537 AT ligt tussen de seinen 537 en 540.
Direct resultaat van het afvallen van de 537 A TPR is het in de stand stop komen van de seinen 537 en 540.
Er trekken geen SR-relais aan, hiervoor zijn immers twee secties nodig, voor en achter een sein. (Two-track pick-up)

Als gevolg van het afvallen van de 537 en 540 HR zullen in cascade de HR-en en DR-en van alle toeleidende seinen tot het storingspunt op rood komen, tot en met de 16 XHR/XDR in Waalwijk en de 30 XHR/XDR in Vlijmen.

De uitrijseinen op deze stations zijn dus niet meer bedienbaar naar het b-spoor van de vrije baan.

De seinen die van het storingspunt afleiden, te beginnen met de seinen 536 en 545 blijven uit de stand stop staan.
De rijrichtingslampjes op beide stations zullen rood licht tonen.

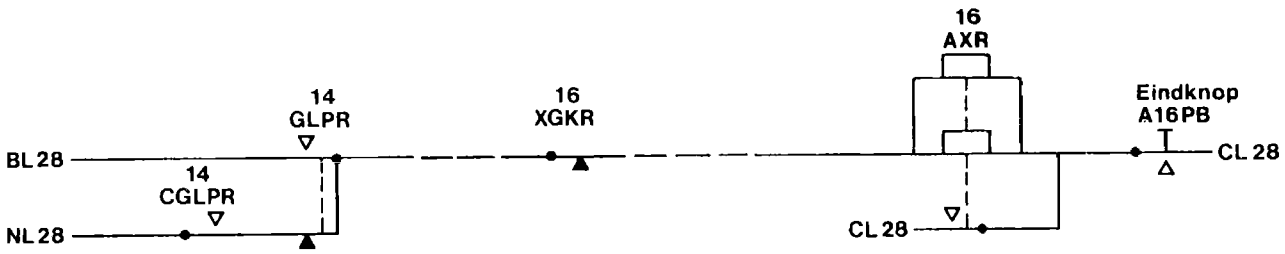
5.3 GEÏSOLEERDE SPOORSTORING TERWIJL EEN RIJWEG IS INGESTELD NAAR DE VRIJE BAAN

Uitrijsein 14 in Waalwijk staat met groen "veilig" naar het b-spoor van de vrije baan.
De trein rijdt nog niet.
We nemen nu aan dat dezelfde sectie als in 5.2, de 537 AT, afvalt.

In grote lijnen is het resultaat indentiek aan hetgeen in de vorige paragraaf beschreven is, de toeleidende seinen worden rood en ook de XHR en XDR op de beide stations vallen af.

Het afvallen van de 16 XHR/XDR in Waalwijk heeft tot gevolg dat ook het uitrijsein 14 in de stand stop terugvalt.
De XHR en XDR zijn n.l. opgenomen in de BGZR-, HR- en DR-circuits van het uirijsein. (Zie ook hoofdstuk 3)

De XHR zorgt voor aantrekken van de 16 XGKR. Deze ontsteekt in Waalwijk het rode rijrichtingslampje. Het overeenkomstige lampje in Vlijmen brandt natuurlijk ook.
De 16 XGKR is ook opgenomen in het voorbereidingscircuit van sein 14. (Afb. 1)



Afb. 1

Terwijl de overige NX-circuits "zelfherstellend" zijn is het voorbereidingscircuit dit niet.
Als dus de storing opgeheven is, 537A TPR weer aangetrokken, komen alle toeleidende P-seinen weer uit de stand stop en ook de 16 XHR en XDR trekken weer aan.
De 16 XGKR valt dan weer af.(Rijrichtingslampje dooft.)
Het uitrijsein 14 zal echter niet zonder meer uit de stand stop komen.

Met behulp van de eindknop zal eerst de 16 AXR weer opgebracht moeten worden, waarna ook de overige circuits weer ingeschakeld worden en sein 14 weer groen gaat tonen.

Het in paragraaf 5.2 en 5.3 beschrevene ontstaat niet alleen bij storing van de 537 AT maar bij elke willekeurige sectie in het b-spoor tussen de beide inrijseinen.
Ook het verbreken van een willekeurig kontakt in de stuurdraden van een HR/DR zal voornoemd resultaat hebben.
Als. b.v. bij onderhoud aan de tongencontroleur bij wissel 45 een kontakt verbroken wordt valt de 45 NWPR af. Een kontakt hiervan is opgenomen zowel in de 548 HR/DR als de 545 HR/DR. De toeleidende seinen zullen ook dan op rood gebracht worden.

Als bij een overweg gebruik gemaakt wordt van de sleutelschakelaar t.b.v. het uitschakelen van de aankondigingswegen worden niet alleen de seinen die de overweg dekken rood, maar ook weer alle toeleidende seinen.
Dit geldt alleen als er geen werktrein op het b-spoor rijdt.

5.4 GEÏSOLEERDE SPOORSTORING TERWIJL EEN TREIN ONDERWEG IS OP HET BAANVAK

De trein rijdt in oostelijke richting over het b-spoor in het blok vòòr sein 531.
De sectie 545T valt op dat moment door storing af.
Dit betekent weer dat de toeleidende seinen rood worden. In westelijke richting tot en met sein 531.
De machinist wordt dus zonder voorafgaande waarschuwing geconfronteerd met een rood sein.
De tegenseinen achter de trein zijn normaal teruggekomen uit de stand stop en blijven dat ook. Hiervoor zorgt de op dat moment aangetrokken 527 SR.

Als de betrokken trein na telefonisch overleg met de treindienstleider en met in achtneming van de voorschriften zijn weg vervolgt komen de tegenseinen achter deze trein tot aan het storingspunt normaal uit de stand stop.
De seinen in de rijrichting echter blijven stop tonen omdat de SR-relais niet aan kunnen trekken doordat het HR-frontkontakt in de schakeling verbroken staat.

Als de trein op sectie 545T rijdt ziet de machinist sein 549 uit de stand stop staan.
Voorbij de storing werken de seinen in de rijrichting normaal.
De tegenseinen echter zullen achter de trein stop blijven tonen.

5.5 GEÏSOLEERDE SPOORSTORING WELKE WORDT ACHTERGELATEN DOOR EEN TREIN

We laten weer een trein in oostelijke richting over het b-spoor rijden.

De sectie 531 CT blijft afliggen achter deze trein. De gevolgen hiervan zijn dat de seinen die het storingspunt dekken, 531 en 536, rood licht blijven.
Vanaf het storingspunt zullen de tegenseinen achter de trein niet meer uit de stand stop kunnen komen. Hiervoor "zorgt" de 536 HR.

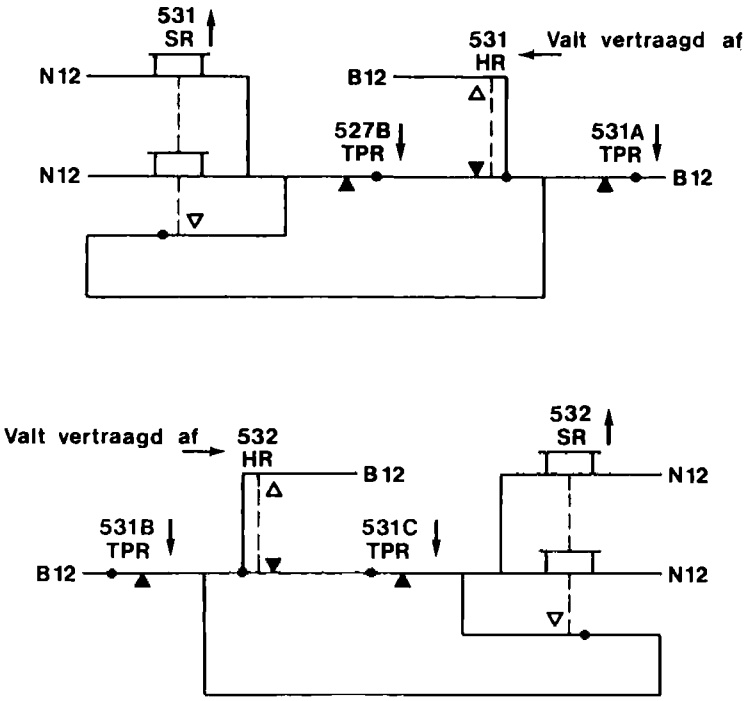
Nadat de trein binnengekomen is in Vlijmen blijven de seinen vanaf Vlijmen tot aan het storingspunt dus rood staan.
Rijweginstelling vanuit Vlijmen waar het b-spoor is niet meer mogelijk. De 30 XGR, XHR en XDR zijn n.l. afgevallen.

Vanuit Waalwijk is wel rijweginstelling mogelijk naar het b-spoor. Alleen vindt een trein die vanuit Waalwijk vertrekt een rood sein op zijn weg, n.l. sein 531.

5.6 HET AANTREKKEN VAN SR-RELAIS ZONDER MEDEWERKING VAN DE TREIN

Een vervelende storing kan ontstaan bij een spanningsdaling in de BX/NX 110 door b.v. blikseminslag of een kortstondige nulspanning t.g.v. een storing in de HS-voeding van het baanvak.
TPR-en vallen n.l. eerder af dan de HR-relais die vertraagd zijn door de graetz-schakeling waarop ze zijn aangesloten.

Stel dat op een gegeven moment de secties 527 BT, 531 AT, 531 BT en 531 CT afvallen.
Dit veroorzaakt het vertraagd afvallen van een aantal HR-relais m.n. 527, 531, 532 en 536.
Door de afvalvertraging van de HR-en trekken aan de 531 SR en de 532 SR. (Afb. 2)



Afb. 2

Als direct daarna de spanning weer terugkomt zullen de betrokken TPR-en weer aantrekken.
De 531 HR en de 532 HR kunnen echter niet opkomen omdat hierin een contact is opgenomen van resp. de 532 SR en de 531 SR.
De SR-en op hun beurt kunnen niet afvallen omdat ze een houdketen hebben via de backkontakten van de 531- en 532 HR.

Resumerend

527 BT en 531 AT af → 531 SR op

531 BT en 531 CT af → 532 SR op

Even later vallen af de 532 HR en 531 HR
Spanning komt terug: de TPR-en trekken aan.
Door 531 SR kan de 532 HR niet aantrekken en blijft de 532 SR aangetrokken.
Door 532 SR kan de 531 HR niet aantrekken en blijft de 532 SR aangetrokken.

Deze situatie, die dus over het gehele baanvak kan ontstaan is alleen maar te verhelpen door het hele baanvak even spanningloos te laten maken door de centrale schakelpost (CSP), of, wat waarschijnlijk meer tijd zal kosten, een van de SR-en afbrengen door het onderbreken van de houdketen.

Met de eerste mogelijkheid wordt de 3000V afgeschakeld waardoor de daarvan afgeleide BX/NX 110 en de B12/N12 wegvallen.
Alle relais, dus ook de SR-en, vallen daardoor af. Bij inschakelen van de spanning zullen de SR-en niet aan kunnen trekken (HR af en houdcontact SR verbroken).
Zodoende wordt de situatie op het baanvak weer normaal.

De tweede mogelijkheid, het afbrengen van een SR, laat de HR weer aantrekken.
Deze HR laat weer een SR afvallen terwijl die op z'n beurt een volgende HR laat aantrekken enz.
Op deze manier kan dus ook het hele baanvak weer normaal gemaakt worden.

N.B. Bij het afbrengen eraan denken dat de SR twee parallel geschakelde spoelen heeft. Er moeten dus twee spoelen spanningloos gemaakt worden.

6. Automatische overwegen op baanvakken met dubbelenkelspoorbeveiliging

6.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zal worden behandeld hoe de aankondiging van automatische overwegen, aki en ahob, op baanvakken met 4-draads APB is ingericht.
Tevens de schakeling van het XR-relais, de manier waarop de sleutelschakelaars in de diverse circuits zijn opgenomen en hoe de overwegen worden gecontroleerd in de seinsturing en niet te vergeten de toepassing van het XZR-lijnrelais.

6.2 AANKONDIGINGSWEG EN XR-CIRCUIT

Zoals al eerder verteld zijn op dubbelsporige baanvakken met dubbelenkelspoorbeveiliging de beide sporen, in beide richtingen, volledig gelijkwaardig beveiligd.
De overwegaankondigingen zijn dan ook voor beide sporen ingericht op dezelfde manier als bij enkelsporige baanvakken.

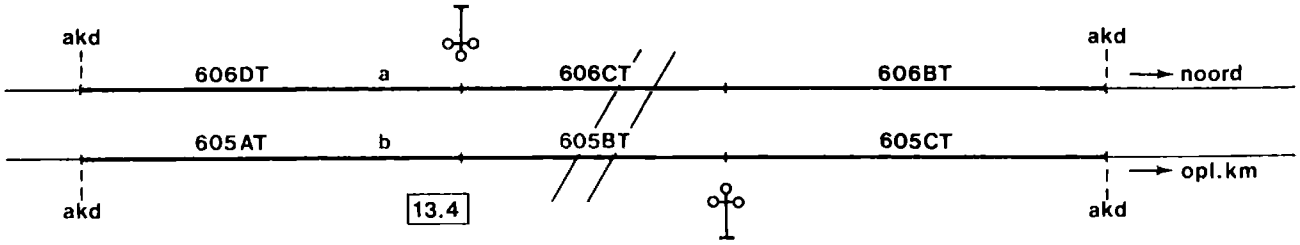
Aangezien beide sporen in beide richtingen beveiligd kunnen worden bereden moet een overweg voor ieder spoor afzonderlijk worden voorzien van een balansschakeling, ook wel enkelspoorschakeling of wip-wap schakeling genoemd.
Voor de werking van deze balansschakeling wordt verwezen naar het boek:
"Automatische overwegen" - code Is 3702, uitgave Pz 4.

Om onderscheid te maken tussen de relais met dezelfde benaming in beide balansschakelingen zoals NSR, SSR en TSR, wordt hieraan "a" of een "b" toegevoegd zodat we dan b.v. krijgen een 13.4a NSR en een 13.4b NSR.
De a en de b worden afgeleid van het a-spoor en het b-spoor.
Om te weten te komen welk spoor het a-spoor en welk spoor het b-spoor is kan de volgende vuistregel gehanteerd worden.

> Staande met het gezicht in de richting van de oplopende kilometrering is het spoor aan de linkerhand het a-spoor en het spoor aan de rechterhand het b-spoor.

Tevens staat op het OR-blad, ter plaatse van de overweg, aangegeven welke het a- en b-spoor is.

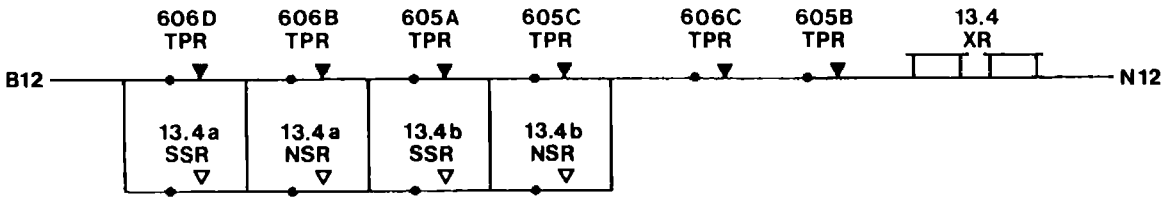
In afbeelding 1 is te zien hoe de aankondigingsweg van een overweg op een baanvak met dubbelenkelspoorbeveiliging kan zijn ingericht.



Afb. 1

Twee aankondigingssecties en een middensectie zijn het minimum om de overweg naar behoren te laten functioneren maar er mogen natuurlijk meer secties in de aankondigingsweg liggen.

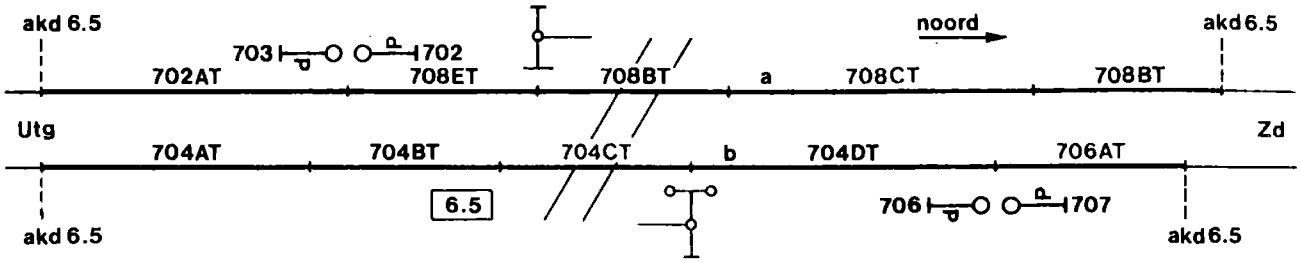
Het XR-circuit dat bij de situatie in afbeelding 1 hoort is te zien in afbeelding 2.



Afb. 2

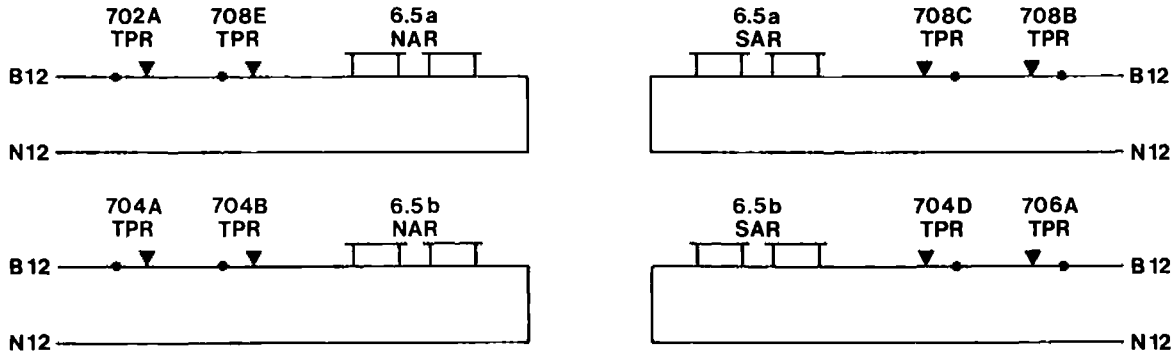
De TPR-kontakten van de aankondigingssecties kunnen worden overbrugd door een NSR- of SSR-kontakt terwijl de beide middensecties zgn. "scherp" in het circuit zijn opgenomen, d.w.z. ze kunnen niet overbrugd worden.

Een situatie waarbij de aankondigingswegen uit meer secties bestaan als in afbeelding 1 ziet U hieronder. (Afb. 3)



Afb. 3

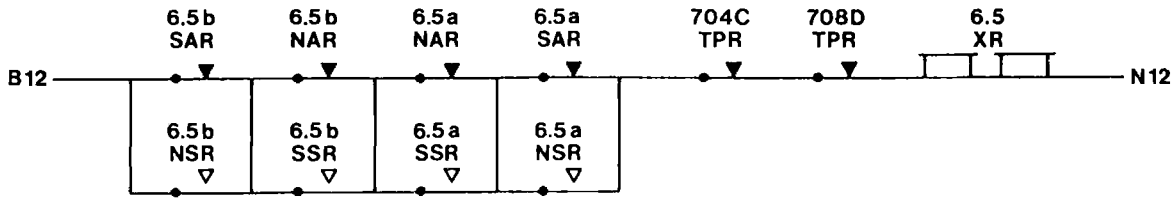
Als de aankondigingswegen uit meerdere secties bestaan worden i.p.v. TPR-kontakten, kontakten van verzamelrelais opgenomen in het XR-circuit, in dit geval van NAR en SAR. Hoe deze relais geformeerd worden is te zien in afb. 4.



Afb. 4

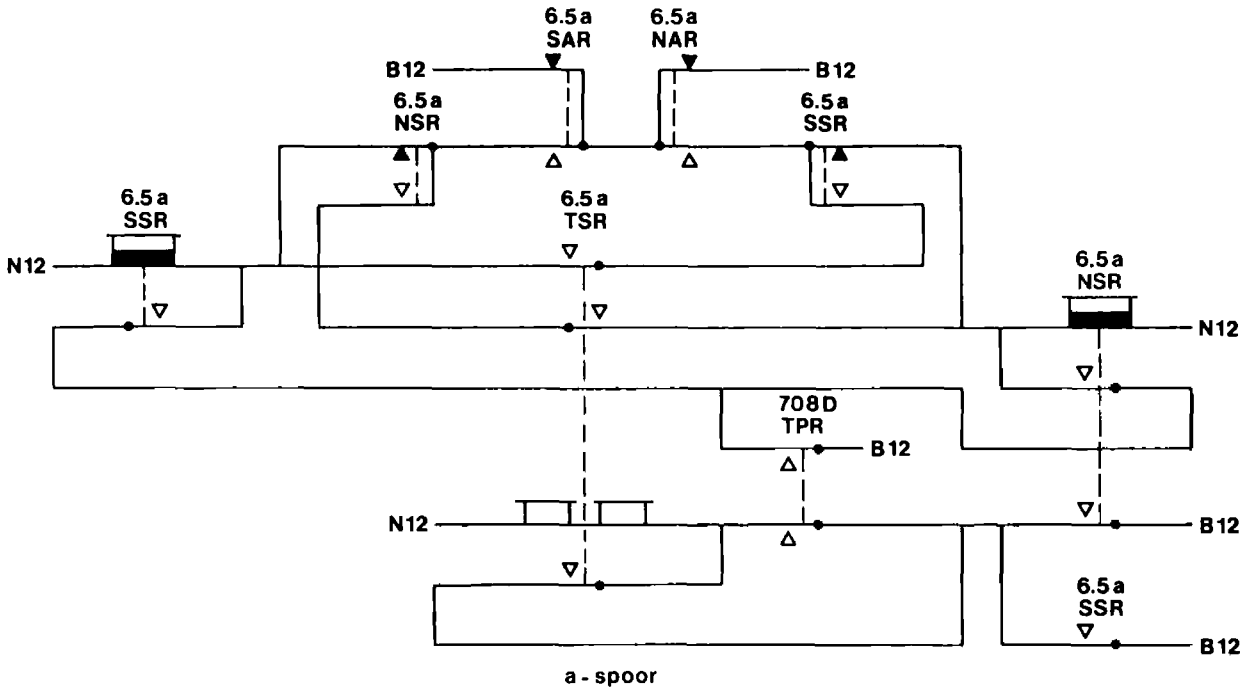
Om ook bij de NAR en SAR onderscheid te kunnen maken tussen de twee sporen worden deze ook aangeduid als a NAR en b NAR evenals a SAR en b SAR.

Het XR-circuit voor deze situatie ziet er als volgt uit: (Afb. 5)

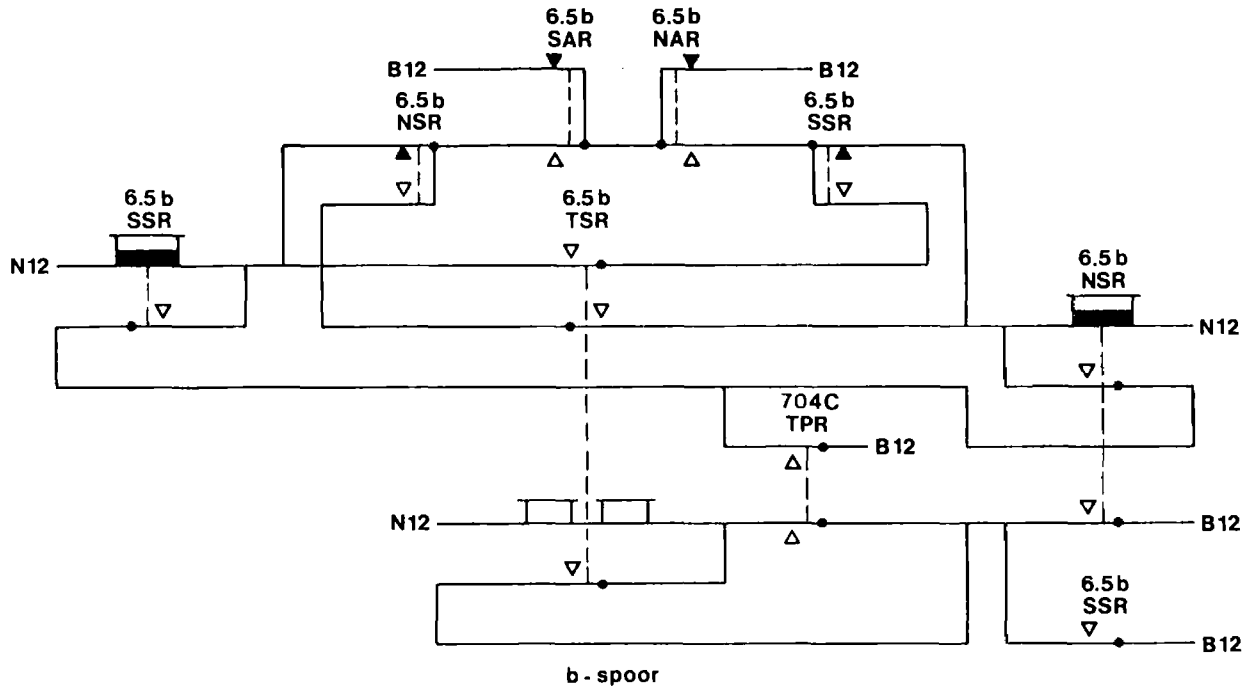


Afb. 5

Ter herinnering en als voorbeeld zijn in afbeelding 6 en 7 de beide balansschakelingen die bij overweg 6.5 horen weergegeven.
Dus een balansschakeling voor het a-spoor en een balansschakeling voor het b-spoor.



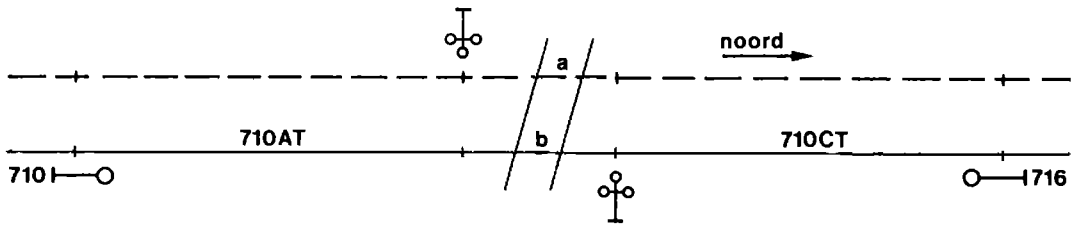
Afb. 6



Afb. 7

6.3 CONTROLE OP BALANSSCHAKELING IN DE SEINSTURING

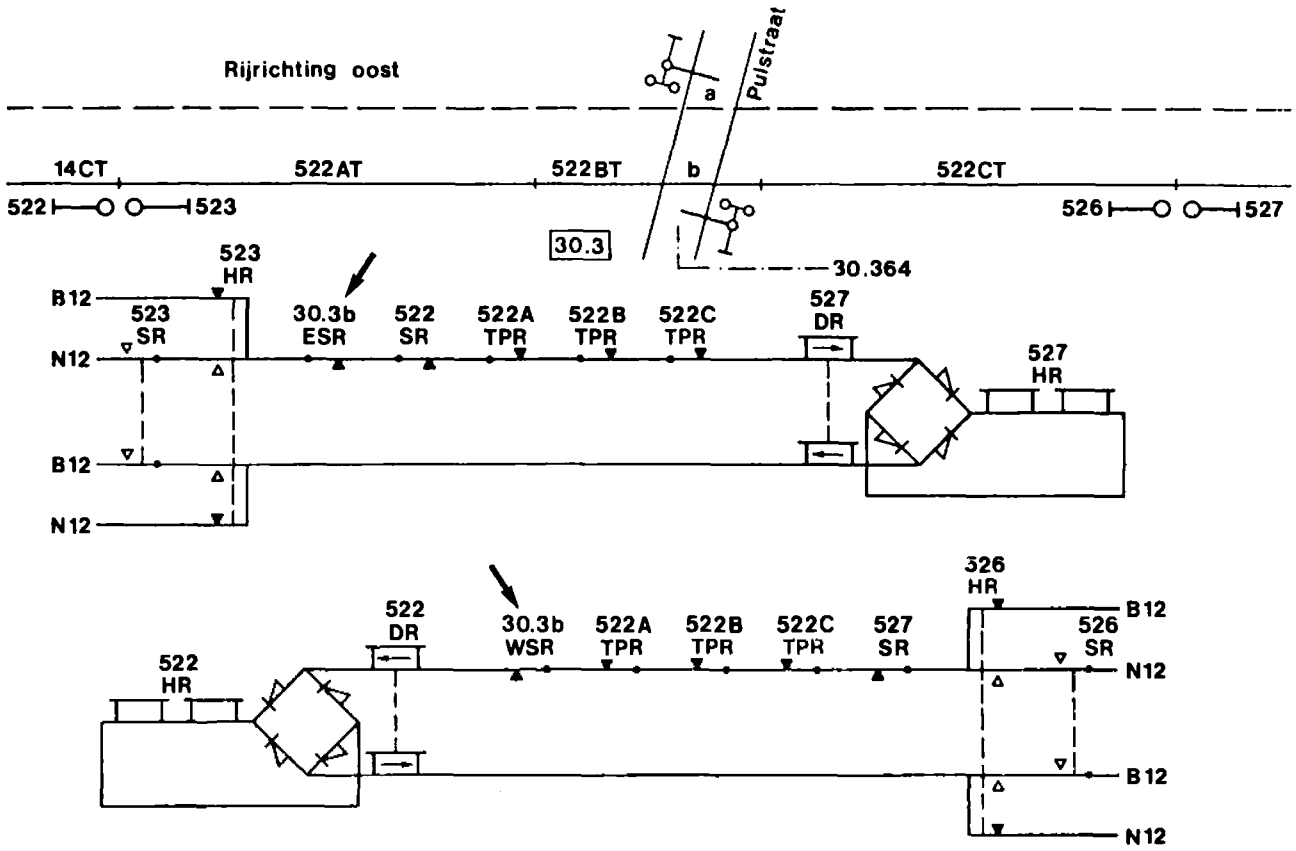
In de seinsturing worden de rijrichtingsrelais van de balansschakeling gecontroleerd op afgevallen zijn.
Een ten onrechte aangetrokken rijrichtingrelais overbrugt namelijk de aankondigingsweg voor een bepaalde rijrichting wat zou kunnen betekenen dat een trein door een "open overweg" rijdt.
Door het opnemen van een backkontakt van een rijrichtingsrelais in de seinsturing zal bij een ten onrechte aangetrokken rijrichtingrelais het sein dat de overweg dekt in de stand stop gebracht of gehouden worden.
Welk rijrichtingsrelais wordt nu in welk sein opgenomen?
Als voorbeeld nemen we de situatie in afbeelding 8.



Afb. 8

Als de b-NSR van deze overweg, ten onrechte, aangetrokken is betekent dit dat in het XR-circuit de 710 CT overbrugd is.
Een trein in zuidelijke richting zal bij bezetten van 710 CT de overweg niet in werking stellen.
Daarom wordt een kontakt van b-NSR opgenomen in de seinsturing van sein 716 zodat dit sein in deze situatie rood zal tonen.
Anderzijds wordt een kontakt van de b-SSR opgenomen in sein 710.

In afbeelding 9 is te zien hoe, in dit geval met ESR-en WSR-kontakten de balans-schakeling in de seinsturing wordt gecontroleerd.
Getekend is de seinsturing voor het b-spoor.



Afb. 9

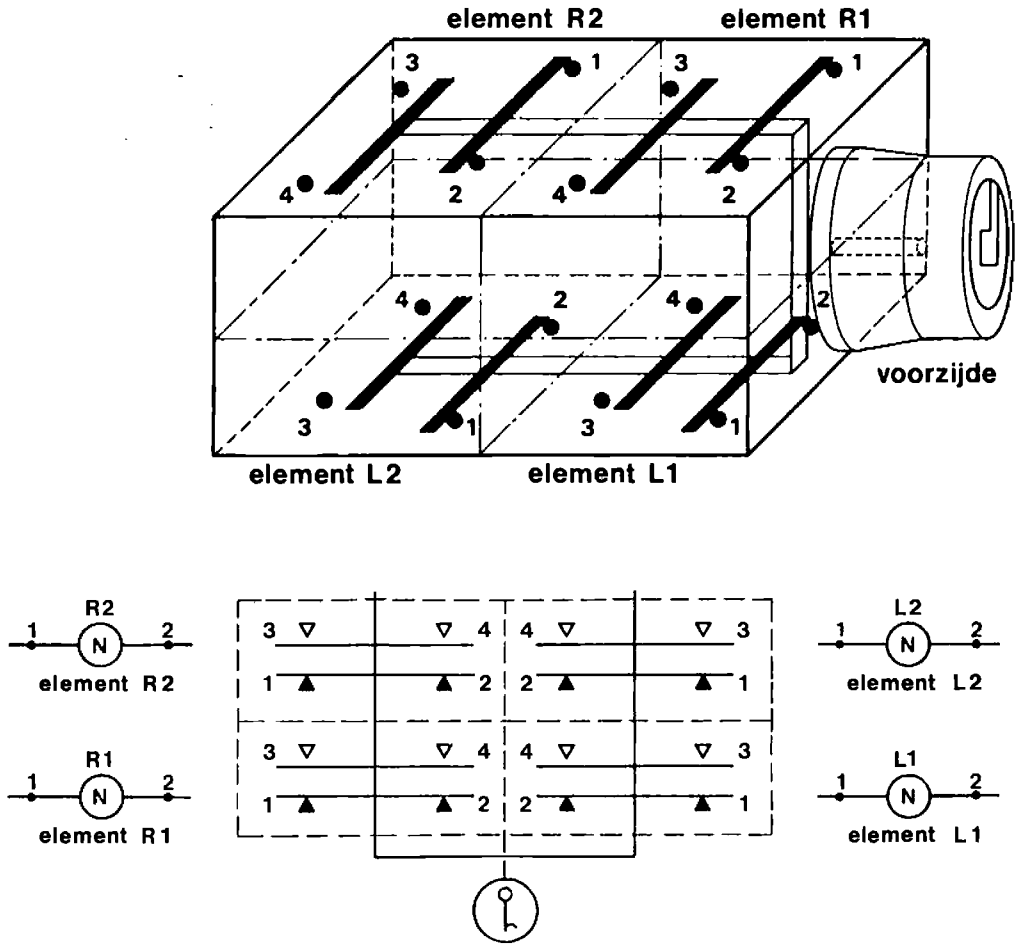
6.4 DE SLEUTELSCHAKELAAR - ALGEMEEN

Sleutelschakelaars bij overwegen worden toegepast om bij werkzaamheden in de aankondigingsgebieden van automatische overwegen op de vrije baan het wegverkeer niet onnodig te hinderen.
Het gevolg van deze werkzaamheden is n.l. dat, door spoorbezetting, de overweg beelden toont alsof er een trein nadert.
Bij automatische overweginstallaties op de vrije baan bestaat daarom de mogelijkheid om deze installaties buiten werking te stellen m.b.v. een sleutelschakelaar.

Door omleggen van de schakelaar, m.b.v. een speciale sleutel, overbrugt een kontakt van de sleutelschakelaar de aankondigingsweg van een spoor van de vrije baan.
Deze overbrugging vindt plaats in het XR-circuit.
De sleutels voor de bediening van de schakelaars zijn onder beheer van wegonderhoud en Ev daar zij het meest te maken hebben met werkzaamheden in aankondigingsgebieden waarbij spoorbezetting gemaakt wordt.
Er mag alleen van de sleutelschakelaar gebruik gemaakt worden op buitendienst gestelde sporen en met toestemming van de treindienstleider.

Per spoor wordt gebruik gemaakt van één type schakelaar en één type sleutel. Zijn er meerdere sporen naast elkaar, dan zijn er ook verschillende sleutelschakelaars waarin bijbehorende sleutels passen.
Moeten er twee overwegen gelegen in hetzelfde spoor buitendienst gesteld worden, dan heeft men twee sleutels van hetzelfde type nodig.
In de omgelegde stand, dat is rechtsom gedraaid, is de sleutel niet meer uitneembaar. Na terugdraaien kan de sleutel weer uitgenomen worden.
In de omgelegde stand worden de seinen die toegang geven tot de overweg in de stand stop gebracht en worden ATB-codelijnen afgeschakeld.

De sleutelschakelaar heeft 8 contacten, 4 "N"- en 4 "R"-kontakten verdeeld over de schakelelementen L1 - L2 -R1 -R2 (Afb. 10).
De N-kontakten zijn in de normale stand van de schakelaar gemaakt, terwijl de R-kontakten dan verbroken zijn.

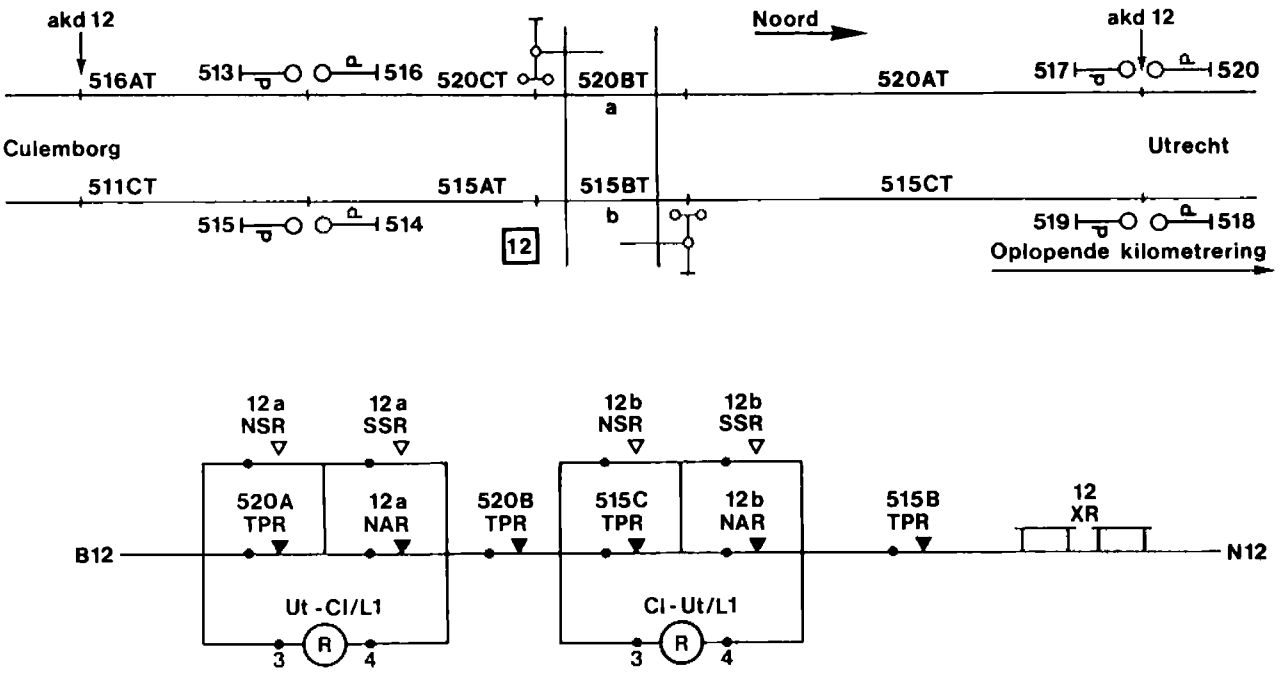


Stand van de kontakten in de normale stand van de schakelaar.

Afb. 10

6.5 DE SLEUTELSCHAKELAAR IN HET XR-CIRCUIT

In het XR -circuit worden R -kontakten van de sleutelschakelaar toegepast om te zorgen voor een overbrugging van de aankondigingswegen voor een bepaald spoor bij omleggen van de sleutel.
Van de situatie in afbeelding 11 is daaronder het XR-circuit gegeven met de sleutelschakelaar-kontakten.



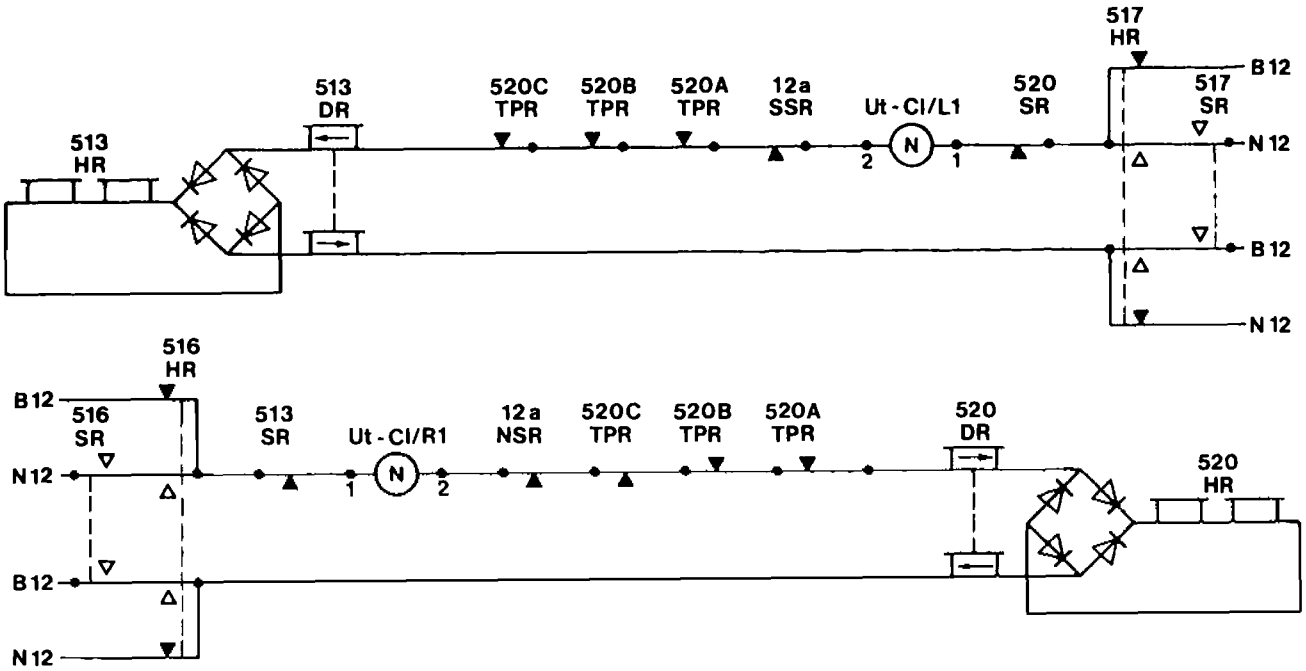
Afb. 11

Let op dat per spoor de aankondigingswegen voor beide rijrichtingen tegelijkertijd door een sleutelschakelaarkontakt overbrugd kunnen worden.
De middensecties worden niet overbrugd.
De benaming bij het sleutelschakelaarkontakt geeft aan voor welk spoor het betreffende kontakt "dienst doet".
Bijvoorbeeld: "Ut-Cl" is het spoor van Utrecht naar Culemborg waarbij er van uitgegaan wordt dat er normaal over rechterspoor gereden wordt.

6.6 DE SLEUTELSCHAKELAAR IN DE SEINSTURING

Als we naar de situatietekening in afbeelding 11 kijken dan moeten bij het uitschakelen van de aankondigingen in het a-spoor de seinen 513 en 520 in de stand stop gebracht worden.
In de seinsturing, HR-, DR-schakeling, worden daartoe N-kontakten van de sleutelschakelaar opgenomen.

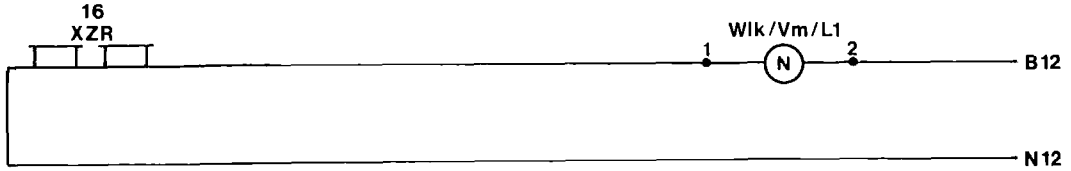
Bij het omleggen van de schakelaar worden deze kontakten verbroken en vallen de betreffende HR en DR af. (Afb. 12)



Afb. 12

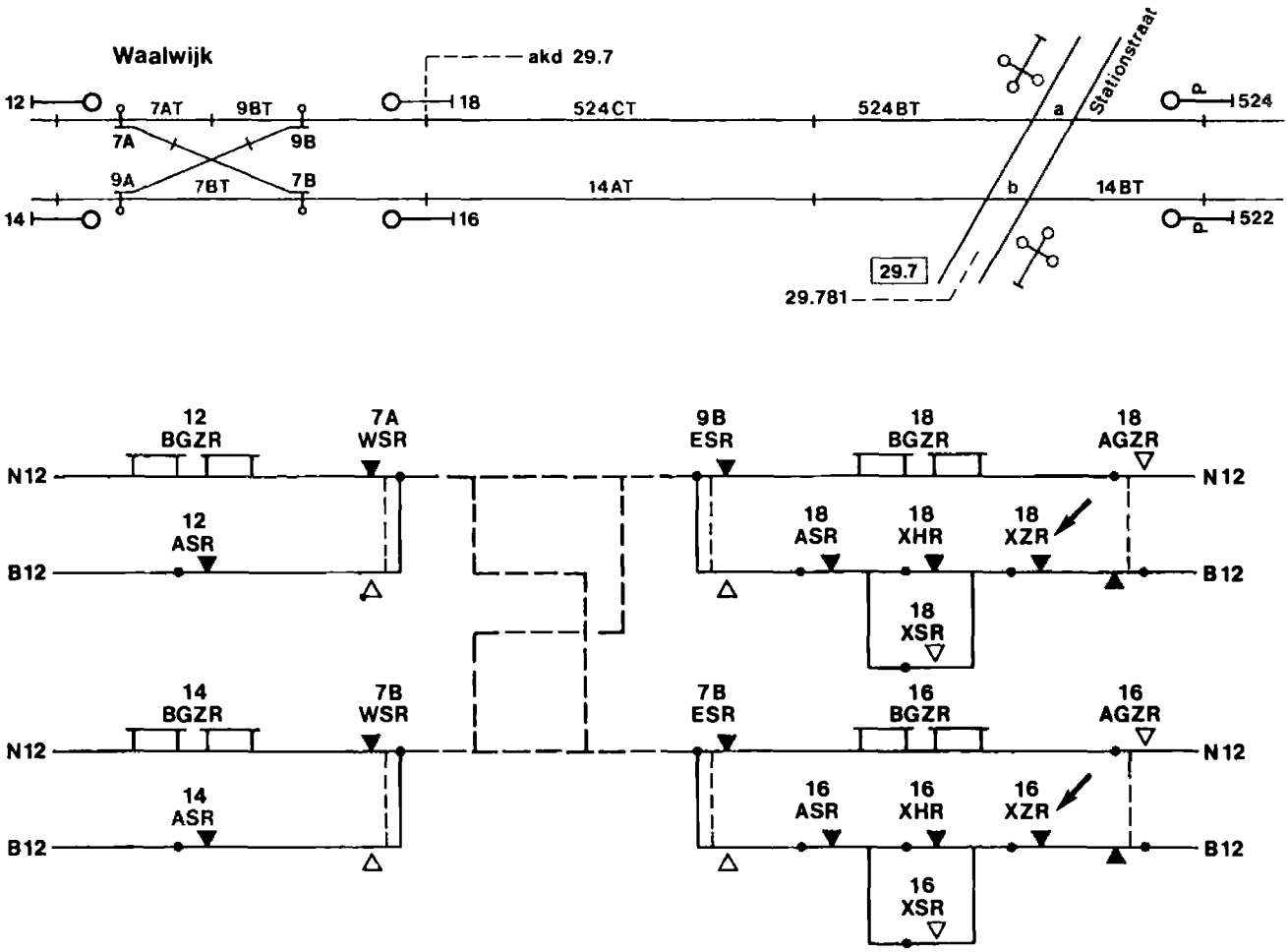
6.7 HET XZR-RELAIS

Een andere situatie ontstaat als een overweg is gelegen in het eerste blok van de vrije baan.
De P-seinen aan de zijde van de vrije baan worden dan op dezelfde manier op rood gebracht als hiervoor omschreven. Aan de andere zijde, de stationszijde, hebben we te maken met bediende seinen, de uitrijseinen van het station.
Deze uitrijseinen worden via een lijnrelais, de XZR, in de stand stop gebracht of gehouden.
De XZR wordt geschakeld door een N-kontakt van de sleutelschakelaar van de betrokken overweg. (Afb. 13)



Afb. 13

Zodra bij een overweg gelegen in het eerste blok voor een spoor de aankondigingswegen uitgeschakeld worden verbreekt het N-kontakt en valt de XZR af.
Kontakten van de XZR zijn opgenomen in de BGZR-circuits van de uitrijseinen. (Afb. 14)

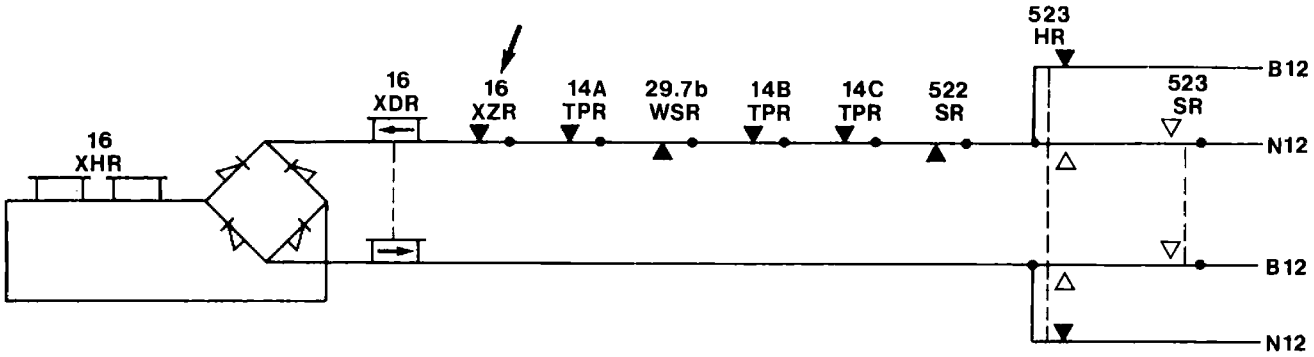


N.B. Een aantal, niet relevante, contacten zijn in dit circuit weggelaten.

Afb. 14

Als in het voorbeeld in afbeelding 14 de sleutelschakelaar voor het b-spoor bij overweg 29.7 omgelegd wordt zal P-sein 522 in de stand stop komen en de 16 XZR zal afvallen. Hierdoor is het uit de stand stop brengen van de uitrijseinen 12 en 14 naar rechterspoor vrije baan niet meer mogelijk. Ook niet met geel knipperlicht!

Een kontakt van de XZR is ook opgenomen in de schakeling van de XHR/XDR. (Afb. 15)



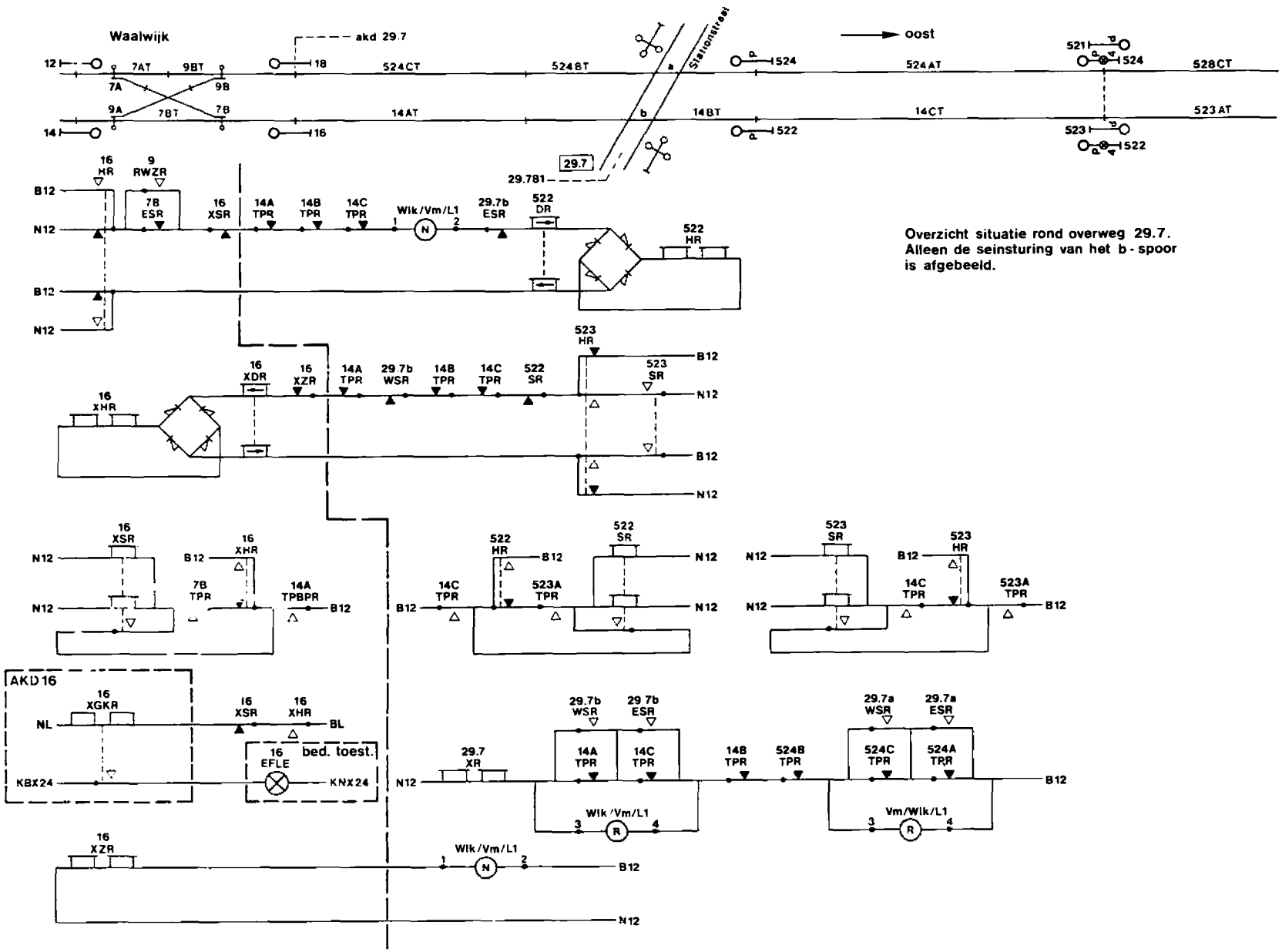
Afb. 15

Hiermee wordt bereikt dat bij uitschakelen van de overweg ook de XHR/XDR afvallen. Doel hiervan is o.a. het laten branden van het rijrichtingslampje wat dan ook aan de treindienstleider laat weten dat rijweginstelling naar het betrokken vrije baan spoor niet mogelijk is.
Het laten branden van dit lampje gebeurt via de XGKR of rechtstreeks door de XHR. (Zie ook 3.8)

Het feit dat de XHR afvalt bij sleutelen van de overweg betekent ook dat een blokkering van de rijweginstelling plaatsvindt in de niet-veiligheids-circuits van de stationsbeveiliging m.n. het voorbereidingscircuit. Dit gebeurt ook weer rechtstreeks door de XHR of via de XGKR. (Zie 3.3)

Het XZR-kontakt in de 16 XHR/XDR-keten voorkomt ook dat bij loodsen van een trein door stoptonend uitrijsein bij uitgeschakelde overweg in het eerste blok, deze trein ATB-code krijgt op de secties tussen het uitrijsein en het fictieve P-sein 16X.

In afbeelding 16 is nog eens een overzicht van de APB-seinsturing, de lijnrelais en aankondigingsschakeling gegeven van een situatie waarbij een overweg in het eerste blok van de vrije baan gelegen is.

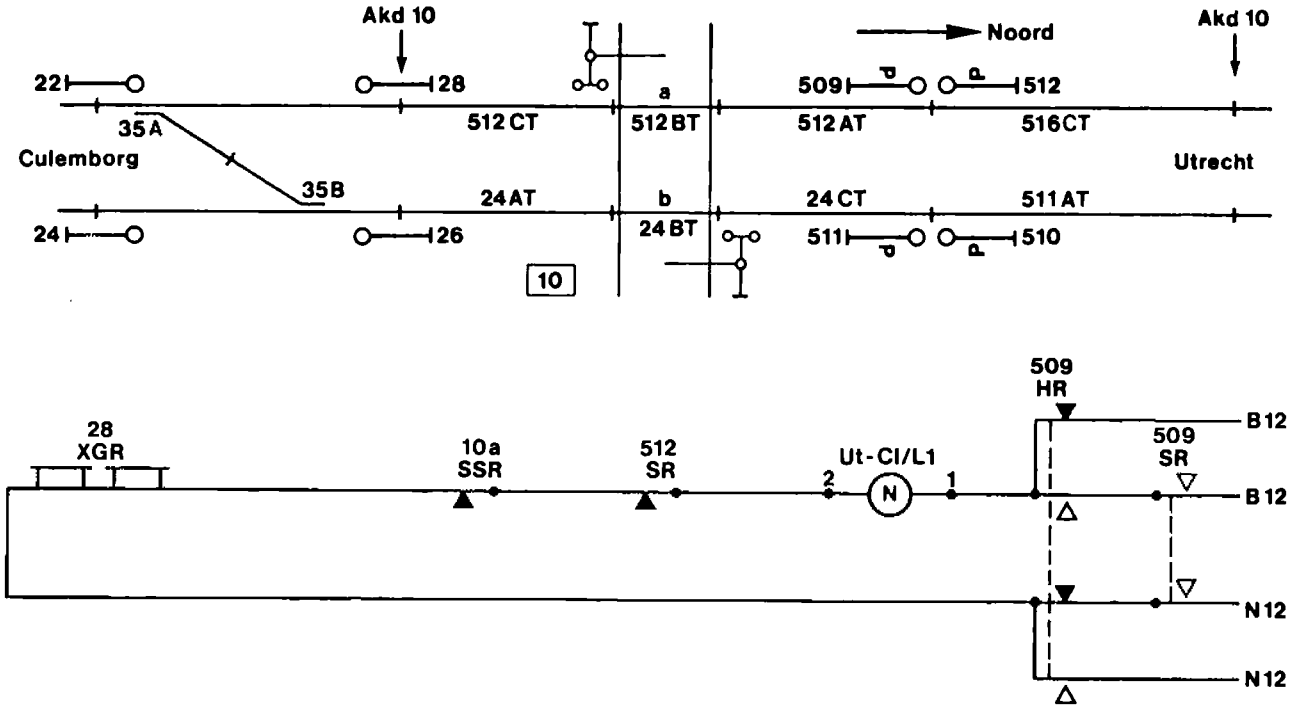


Overzicht situatie rond overweg 29.7.
Alleen de seinsturing van het b-spoor is afgebeeld.

Afb. 16

6.8 SLEUTELSCHAKELAAR IN XGR-KETEN

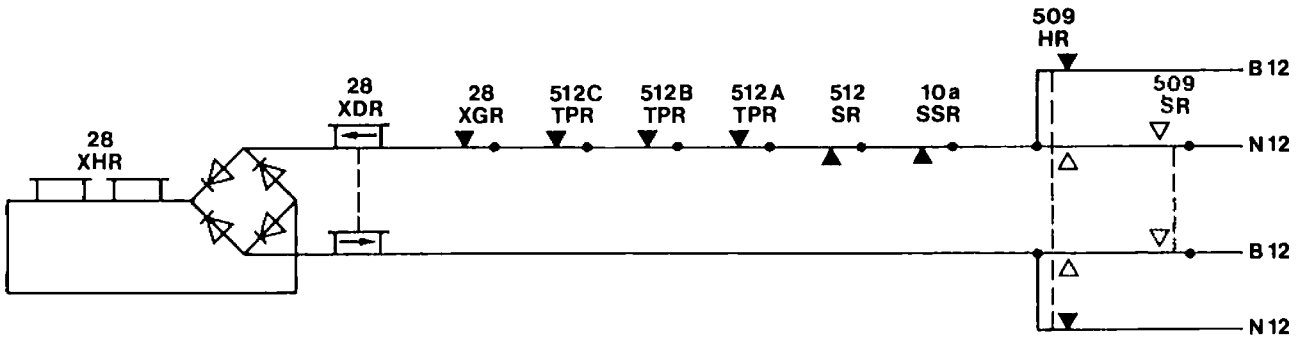
Indien in een stationsbeveiliging XGR-lijnrelais zijn toegepast worden de sleutelschakelaarkontakten direct opgenomen in de XGR-keten. (Afb. 17)



Afb. 17

Bij uitschakelen van overweg 10 verbreekt het N-kontakt in de XGR-keten. Kontakten van de afgebrachte XGR zorgen ervoor dat de uitrijseinen naar het betrokken vrije baanspoor niet meer uit de stand stop kunnen komen. (Zie ook 3.7)

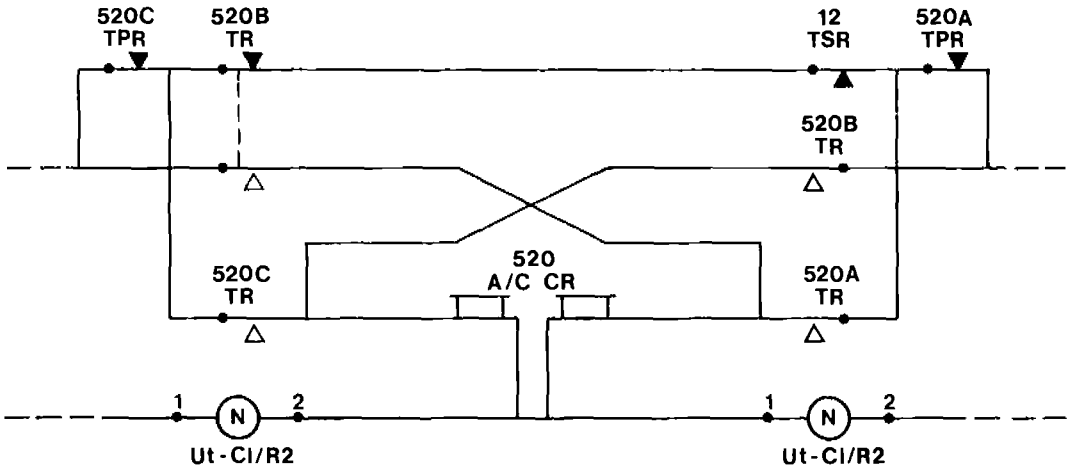
Ook de XHR/XDR worden bij uitschakelen van een overweg gelegen in het eerste blok afgebracht en wel via een kontakt van de XGR. (Afb. 18)



Afb. 18

6.9 DE SLEUTELSCHAKELAAR IN DE ATB-CODELIJNEN

Ook de ATB-codelijnen worden in de voorkomende gevallen uitgeschakeld bij sleutelen van de overweg.
Dit om te voorkomen dat een evt. trein op de aankondigingssecties van een overweg, die uitgeschakeld is, ATB-code krijgt.
Afbeelding 19 geeft een beeld van een stukje uit een ATB-codelijn met sleutelschakelaarkontakten. Op de werking van een en ander gaan we hier niet in.
Zie hiervoor het hoofdstuk "ATB-codelijnen op 4-draads APB baanvakken".



Afb. 19

7. Handwissel op een baanvak met dubbelenkelspoorbeveiliging

7.1 INLEIDING

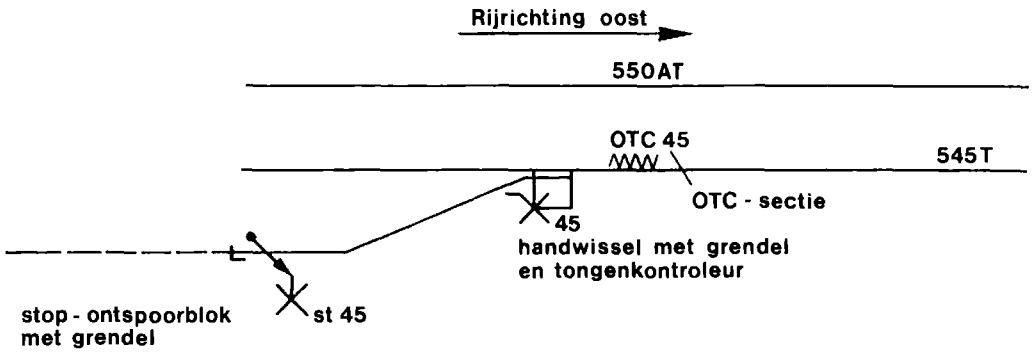
In dit hoofdstuk zullen alleen de stroomloopschema's betreffende het opnemen van een handwissel met stop-ontspoorblok in een 4-draads-APB systeem behandeld worden.

Niet aan de orde komen de constructie en mechanische werking van grendel en tongencontroleur. Deze staan beschreven in de boeken: "Automatisch blokstelsel zonder linkerspoorbeveiliging" - hoofdstuk 3" en "Het wissel - deel 2 - hoofdstuk 16".

In het kort lopen we nog even de voorzieningen na die aangebracht worden voor de beveiliging van handwissels op de vrije baan.
Handwissels worden bediend door een omzetinrichting ter plaatse van het wissel. Om onbevoegd omzetten van het handwissel te voorkomen wordt hierop een grendel aangebracht.
Ontgrendeling hiervan is alleen mogelijk, op de vrije baan, als er geen trein nadert.
Bij 4-draads-APB betekent dit dat er naar twee rijrichtingen "gekeken" moet worden.

Om de stand van het handwissel en het aansluiten van de tongen te controleren wordt gebruik gemaakt van een tongencontroleur.
Naast deze voorzieningen kan een stop-ontspoorinrichting toegepast zijn om te voorkomen dat wagens onverhoeds via het wissel in het hoofdspoor terecht kunnen komen.
Deze stoponspoorinrichting kan bestaan uit een stop-ontspoorblok of een ontspoortong.
Op de vrije baan zijn deze inrichtingen gekoppeld aan een omzetstoel, dus handbediend.
In de normale situatie ligt het stop-ontspoorblok op de spoorstaaf en wordt in deze stand vastgehouden door een electrisch grendel.
Voor het kunnen vrijmaken van het grendel gelden dezelfde voorwaarden als voor de vrijmaking van het grendel op het handwissel.

In het hoofdspoor, aan de voorzijde van het handwissel, wordt een OTC -sectie gelegd.
De werking van deze schakeling is ook beschreven in het boek "Automatisch blokstelsel zonder linkspoorbeveiliging" - hoofdstuk 3.
Afbeelding 1 geeft een overzicht van de hiervoor besproken situatie.



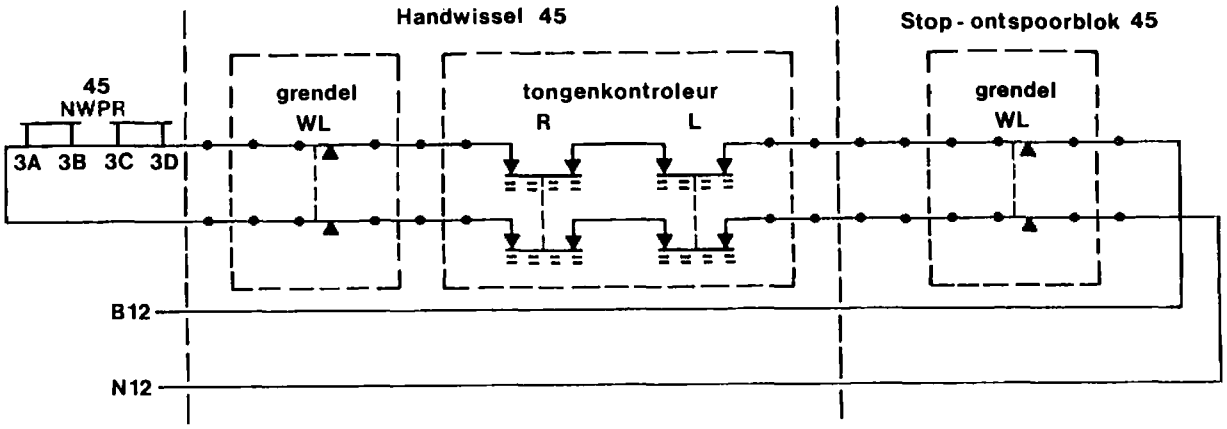
Afb. 1

7.2 DE CONTROLES IN DE SEINSTURING

In de toeleidende seinen aan weerszijden van het handwissel moeten de volgende controles op handwissel en stop-ontspoorblok uitgevoerd worden:

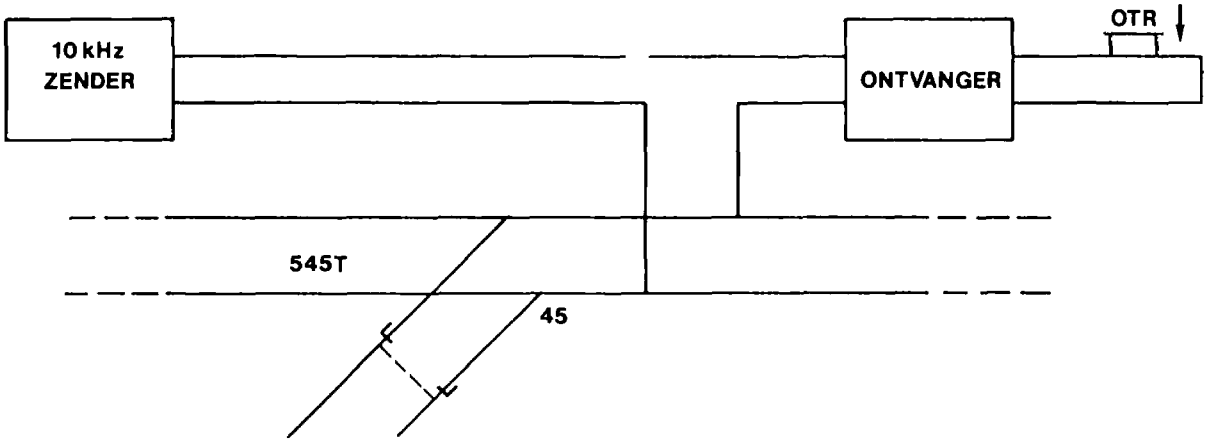
a. het gegrendeld zijn van handwissel en stop-ontspoorinrichting
b. het aansluiten van de tongen en de juiste stand van het handwissel
c. het "in rust zijn" van de OTC -schakeling.

De onder a en b genoemde voorwaarden worden opgenomen in een NWPR, die aangetrokken zal zijn als aan deze voorwaarden voldaan is.
Frontkontakten van deze NWPR worden dan geplaatst in de seinsturing van de toeleidende seinen.
De NWPR-schakeling is getekend in afb. 2.



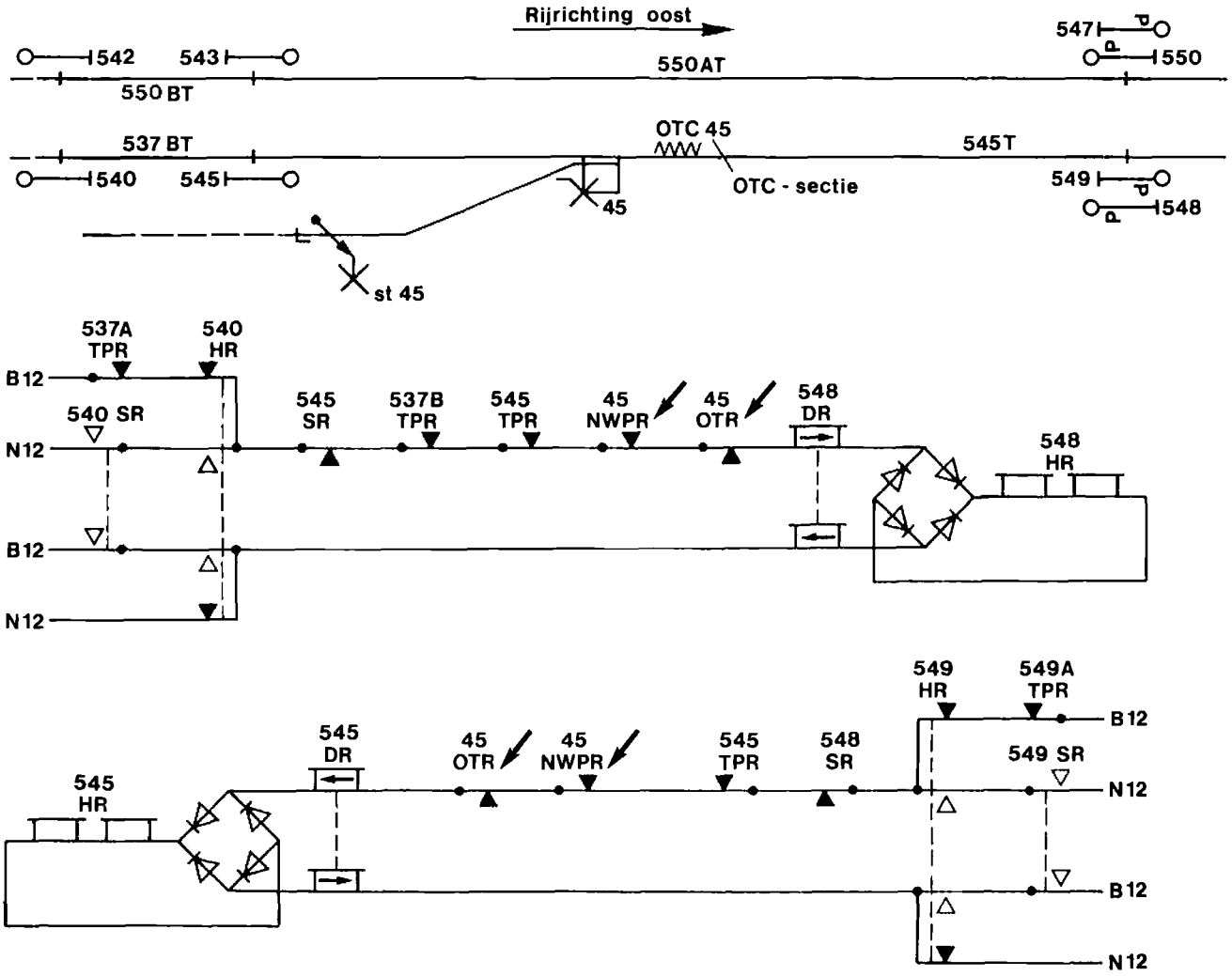
Afb. 2

De WL-kontakten in deze schakeling zijn backkontakten van de grendelmagneten in de grendels bij handwissel en stop-ontspoorblok, deze moeten dus afgevallen zijn wil de NWPR aan kunnen trekken.
In afbeelding 3 staat de principe schakeling van de OTC-sectie met bijbehorend OTR-relais. De OTR moet in de rusttoestand afgevallen zijn en wordt als zodanig gecontroleerd in de seinsturing van de toeleidende seinen.



Afb. 3

De seinen die naar het handwissel leiden, welke in b-spoor ligt, zijn 545 en 548.
In deze twee seinen moeten dus de hiervoor genoemde controles uitgevoerd worden.
(Afb. 4)

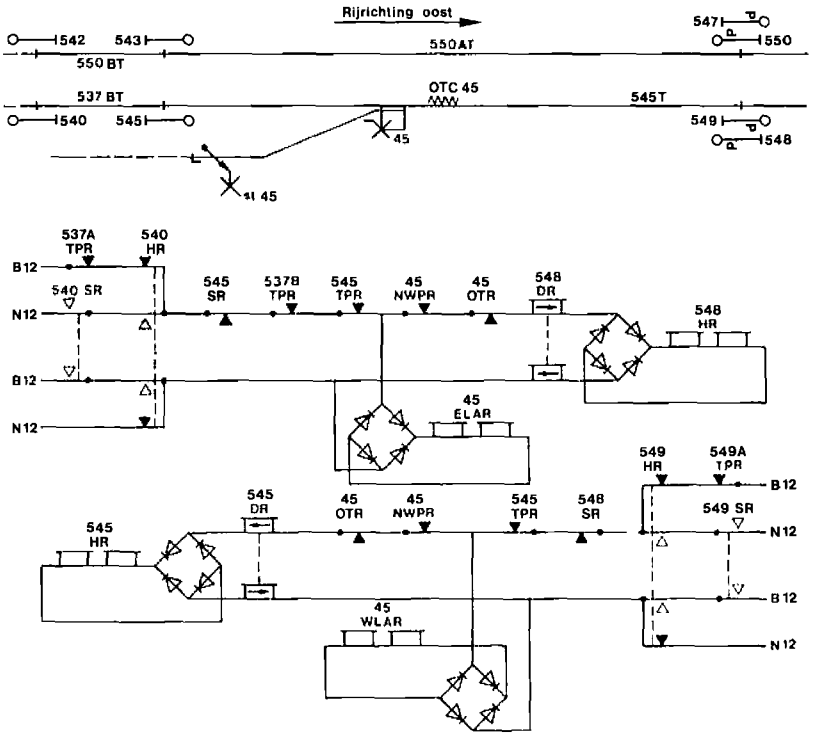


Afb. 4

7.3 VERTREK VANAF HET RACCORDEMENT NAAR DE VRIJE BAAN

Om vanaf het raccordement te mogen vertrekken mag geen rijweg naar het b-spoor zijn ingesteld vanaf de stations aan weerszijden van het baanvak en ook geen trein onderweg zijn over het b-spoor naar het handwissel.
Nadat een trein het handwissel is gepasseerd is het wel mogelijk te vertrekken vanaf het raccordement.

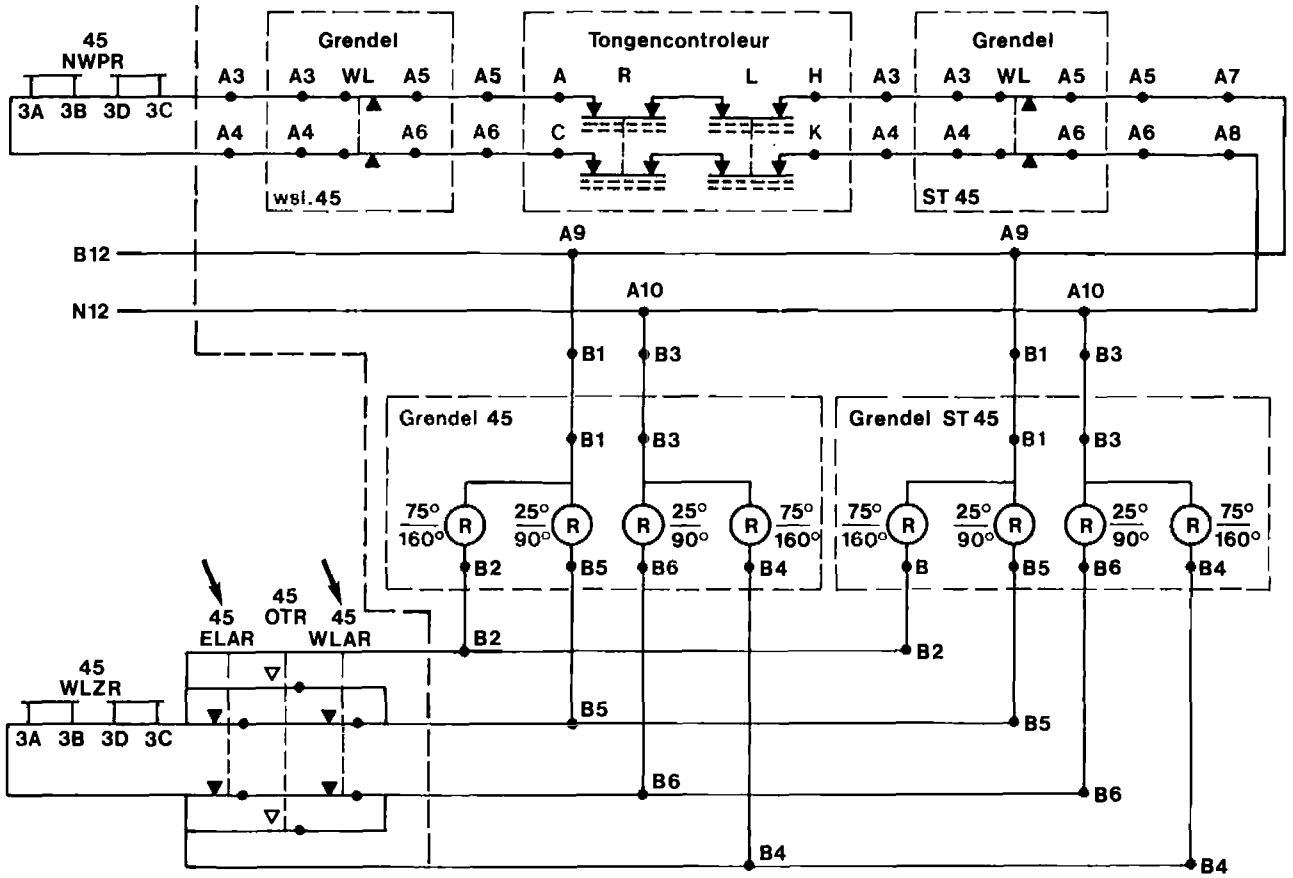
Deze voorwaarden worden vertolkt door de naderingsrelais voor beide rijrichtingen, in onze situatie oost en west.
Ze heten daarom ELAR en WLAR en zijn parallel aan de seinstuurketens van de seinen 545 en 548 geschakeld. (Afb. 5)



Afb. 5

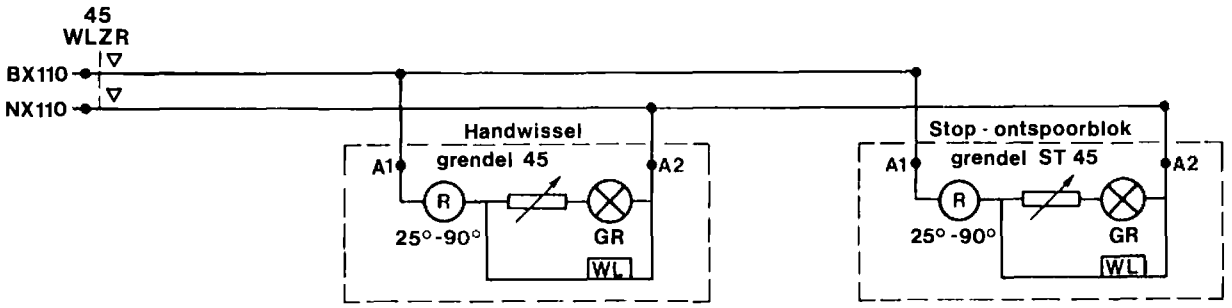
Bij instellen van een rijweg vanaf het station aan de linkerzijde van het handwissel zullen de tegenseinen langs het b-spoor in de stand stop gebracht worden, in ons voorbeeld de seinen 540 en 548.
Door het afvallen van de 540 HR en het af zijn van de 540 SR krijgen de stuuraders van de 548 HR en DR geen spanning meer.
Daardoor vallen niet alleen de 548 HR en DR af maar ook de 45 ELAR.

Een kontakt van de 45 ELAR is opgenomen in het circuit van het grendelmagneet-stuurrelais, de WLZR. In dit circuit zijn eveneens opgenomen walskontakten van het grendel. (Afb. 6)
De bedoeling is dat bij 25° draaiing van de grendelknop en voldoen aan de voorwaarden, ELAR en WLAR aangetrokken, de WLZR aantrekt.
Is één van deze voorwaarden niet aanwezig dan kan de WLZR niet aantrekken en kunnen de grendels niet vrijgemaakt worden.



Afb. 6

Afbeelding 7 laat zien hoe de WLZR de grendelmagneten stuurt.



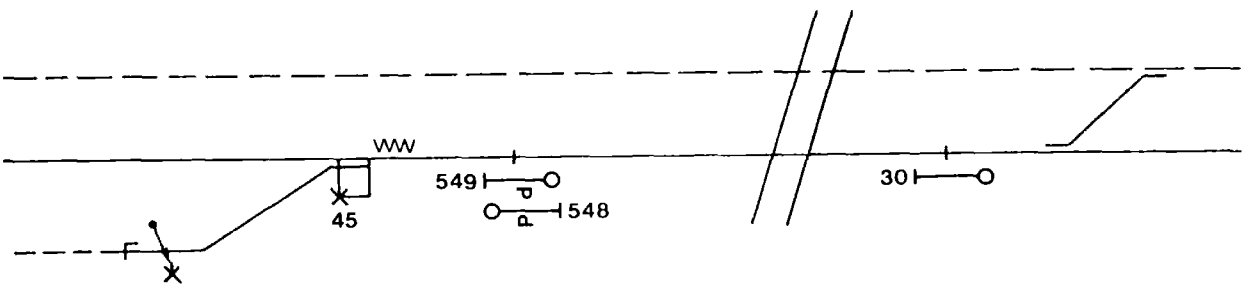
Afb. 7

Als de trein in oostelijke richting rijdend de sectie 545T heeft verlaten trekt de 45 ELAR weer aan.
Ook de 45 WLAR trekt dan weer aan. Deze was afgevallen op het moment dat de trein de sectie 545T bezette.
Bij 25° draaiing van de grendelknop trekt nu de 45 WLZR aan waardoor de WL-magneet bekrachtigd wordt.
Bij vertrek vanaf het raccordement moet eerst het handwissel ontgrendeld worden en daarna het stop-ontspoorblok om het risico van opsluiting te verkleinen.

Voorbij de 90° draaiing blijft de WL-magneet mechanisch opgedrukt.
De vertrekkende trein vanaf het raccordement bezet n.l. de sectie 545T waardoor de WLAR en ELAR afvallen en dus ook de WLZR.
De 110V voor de grendelmagneten wordt hierdoor afgeschakeld.

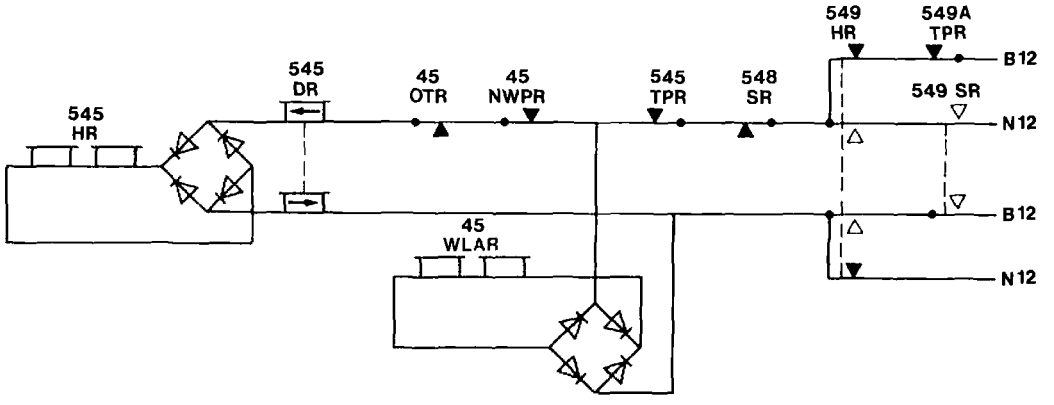
Op het moment dat de rangeerder een grendel neemt valt de 45 NWPR af.
De toeleidende seinen naar het handwissel worden hierdoor in de stand stop gebracht.
Niet alleen de seinen 545 en 548 maar ook de hieraan voorafgaande seinen tot aan de stations aan weerszijden van het baanvak.
De uitrijseinen op deze stations zijn ook niet meer uit de stand stop te brengen naar het b-spoor, de XHR en XDR zijn n.l. ook afgebracht.
Er moet dus wel eerst telefonisch overleg gepleegd worden met de treindienstleider voordat het grendel genomen wordt.

Vanaf het raccordement komend kan de trein zowel naar links als naar rechts rijden.
Immers, de seinen 540 en 549, staan beiden uit de stand stop. Ga dit na op de overzichtstekening die als bijlage bij dit boek gegeven is.
De ELAR en WLAR zijn via een graetz-schakeling aan de HR/DR-stuurdraden "vastgeknoopt".
Dit is gedaan om de volgende reden.
Op het raccordement staat een trein gereed om te vertrekken. Het wachten is op een trein die b.v. in oostelijke richting over het b-spoor moet passeren.
Op het moment dat deze trein in z'n geheel achter sein 549 gekomen is trekken ELAR en WLAR aan en kan het grendel genomen worden.



Afb. 8

Als de trein in het hoofdspoor op dat moment een blok verder gekomen is, achter sein 30, dan trekt 549 HR aan. Sein 549 wordt geel.
In het 545 HR/DR-circuit ontstaat daardoor een kering van de stroomrichting. (Afb. 9)



Afb. 9

De 45 WLAR zou nu, als hij niet aangesloten was via een graetz-schakeling, even afvallen en daarna weer aantrekken. Tijdens het afgevallen zijn is het grendel niet te nemen.
Door toepassing van een graetz-schakeling blijft de WLAR aangetrokken tijdens kering van de stroomrichting in het circuit.

7.4 VAN DE VRIJE BAAN NAAR HET RACCORDEMENT

Een trein die van de vrije baan naar het raccordement moet stopt voor de punt van het handwissel. De ELAR en WLAR zijn dan beide afgevallen omdat de trein de sectie 545T bezet houdt.
De WLZR kan dus niet via de ELAR- en WLAR-kontakten opgebracht worden.
Aangezien de trein op de OTC-sectie staat zal de OTR aangetrokken zijn zodat de WLZR via het OTR-kontakt kan aantrekken.
Hierna kunnen de grendels genomen worden en stop-ontspoorblok en handwissel omgelegd.

Naardat de trein in z'n geheel op het raccordement gekomen is en het handwissel en stop-ontspoorblok weer gegrendeld zijn trekken de 545 en 548 HR en DR weer aan.
Ook de tegenseinen in de richting waarin de trein oorspronkelijk reed komen weer uit de stand stop terug.

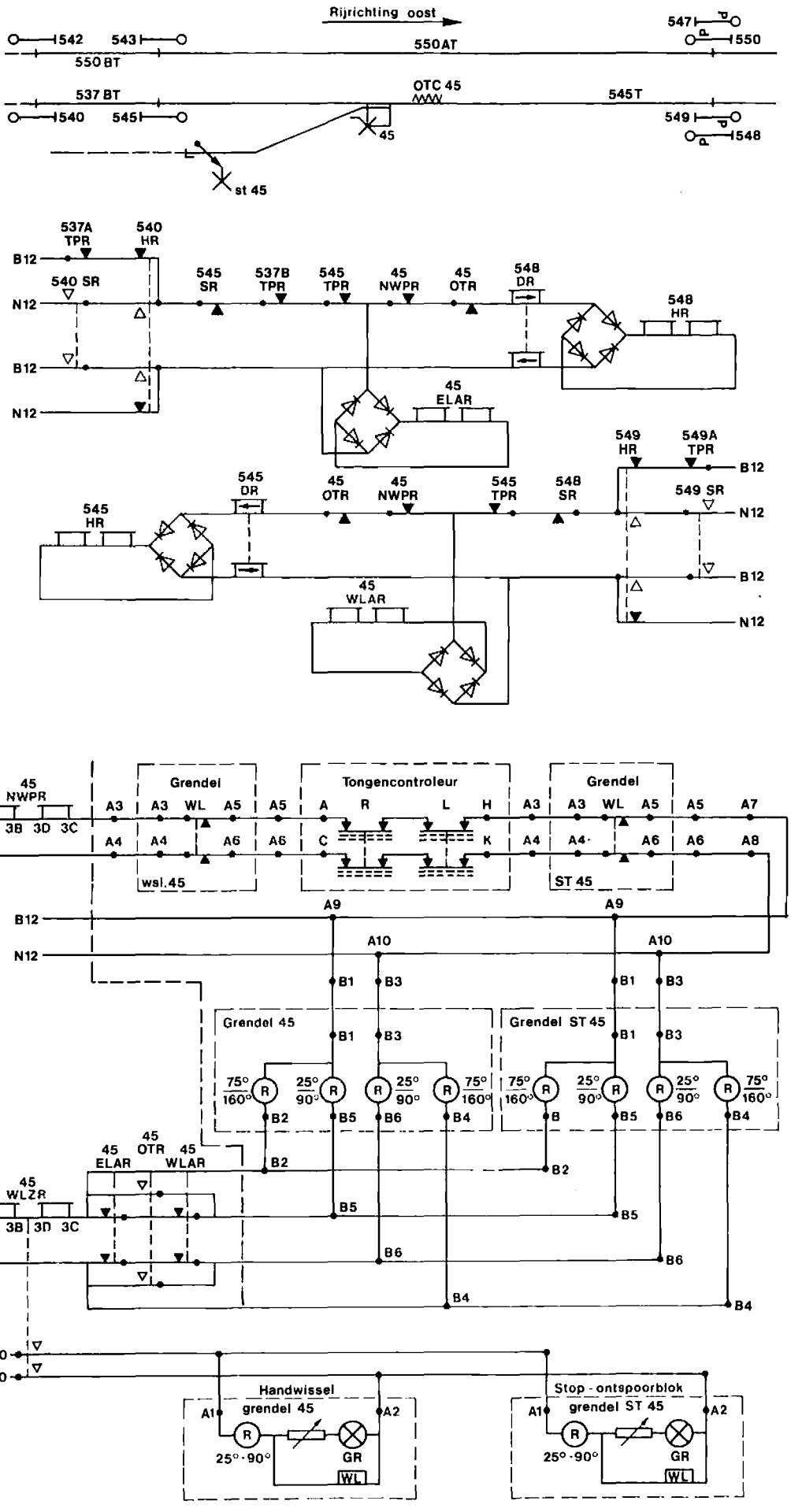
- De knopcontacten 75^{o} - 160^{o}

De grendelknopcontacten die gemaakt zijn tussen 75^{o} en 160^{o} dienen om de WLZR bekrachtigd te houden zolang één der grendelknoppen minstens 75^{o} is gedraaid.

Als n.l. na het bedienen van het eerste grendel één van de voorwaarden voor de vrijmaking van het grendel zou wegvallen, kan het tweede grendel niet meer genomen worden omdat dan de WLZR is afgevallen.
Dus zolang één der grendels bediend is wordt deze opgehouden via de grendelknopcontacten.

7.5 OVERZICHTSCHEMA

In het overzichtschema in afbeelding 10 zijn nog eens alle schakelingen die betrekking hebben op een raccordement in een dubbelenkelspoorbeveiliging weergegeven.


Rijrichting oost
542
543
550AT
547
550
550BT
537BT
OTC 45
545T
540
545
45
549
548
st 45
537A TPR
540 HR
B12
540 SR
N12
545 SR
537B TPR
545 TPR
45 NWPR
45 OTR
548 DR
548 HR
45 ELAR
549 HR
549A TPR
545 DR
45 OTR
45 NWPR
545 TPR
548 SR
549 SR
545 HR
45 WLAR
45 NWPR
3A 3B 3D 3C
Grendel
Tongencontroleur
Grendel
A3 A3 WL A5 A5 A7
A4 A4 A6 A6 A8
A R L H
C K
wsl.45
ST 45
A9
A10
B1 B3
Grendel 45
Grendel ST 45
75° 160°
25° 90°
R
B2 B5 B6 B4
B8
45 ELAR
45 OTR
45 WLAR
45 WLZR
BX110
NX110
Handwissel
grendel 45
Stop - ontspoorblok
grendel ST 45
A1 A2
25°-90°
GR
WL

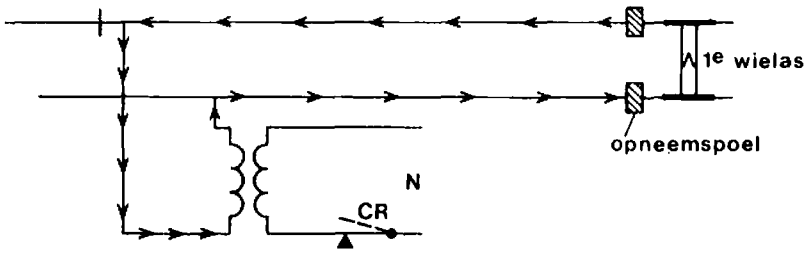
Afb. 10

8. ATB-codelijnen op een baanvak met dubbelenkelspoorbeveiliging

8.1 INLEIDING

De automatische treinbeïnvloeding (ATB) geeft de machinisten een voortdurende informatie in de cabine omtrent de door de lichtseinen en vaste snelheidsborden langs de baan toegelaten snelheden, voor zover deze door de cabineseinen kunnen worden aangegeven.
Als een cabinesein de opdracht geeft om af te remmen en er wordt niet of niet tenminste in de ATB-remstand afgeremd, dan zorgt de ATB ervoor dat de trein, d.m.v. een snelremming tot stilstand wordt gebracht en dat de tractiestroom wordt onderbroken.

Wordt er wel tijdig en met voldoende remkracht afgeremd, dan wordt bij het bereiken van de vrijlaatsnelheid d.m.v. een belsignaal toestemming tot het "lossen" van de remmen gegeven.
De informatie vanuit de baanapparatuur wordt d.m.v. een code, dat is een in een bepaald ritme onderbroken stroom, doorgegeven aan de trein.
De spoorstaven of vlak daarnaast liggende kabels fungeren daarbij als geleiders voor deze codestroom.
Door voor aan de trein gemonteerde opneemspoelen ("snuffels") wordt langs inductieve weg deze code opgepikt. (Afb. 1)



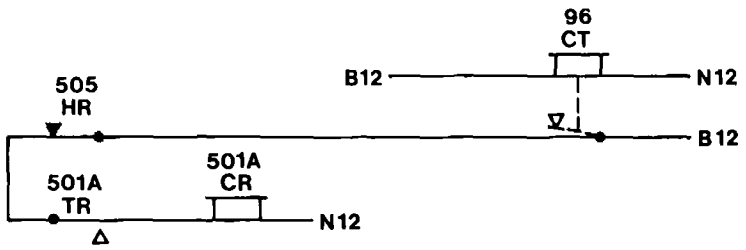
Afb. 1

De ontvangen codes worden in de treinapparatuur verwerkt en middels een lampje met de toegelaten snelheid zichtbaar gemaakt op het cabinesignaleringskastje.

De relatie tussen toegelaten snelheid, code en cabinesein is weergegeven in onderstaande tabel.

Toegelaten snelheid	Code	Cabinesein
131 t/m 140 km/u	96	groen
81 t/m 130 km/u	120	geel 13
61 t/m 80 km/u	180	geel 8
41 t/m 60 km/u	220	geel 6
ten hoogste 40 km/u	geen code	geel
Uitschakelen ATB	75	blauw/BD

Voor het opwekken van een bepaald ritme waarin een constante stroom onderbroken moet worden om de gewenste codestroom te kunnen krijgen wordt gebruik gemaakt van een zgn. code transmitter ofwel codegever (CT).
Aangezien de CT maar een beperkt aantal contacten heeft en de codestroom in het spoor alleen maar ingeschakeld mag worden als de betreffende sectie bereden wordt, maakt men gebruik van een codevolgrelais, de CR. (Afb. 2)



Afb. 2

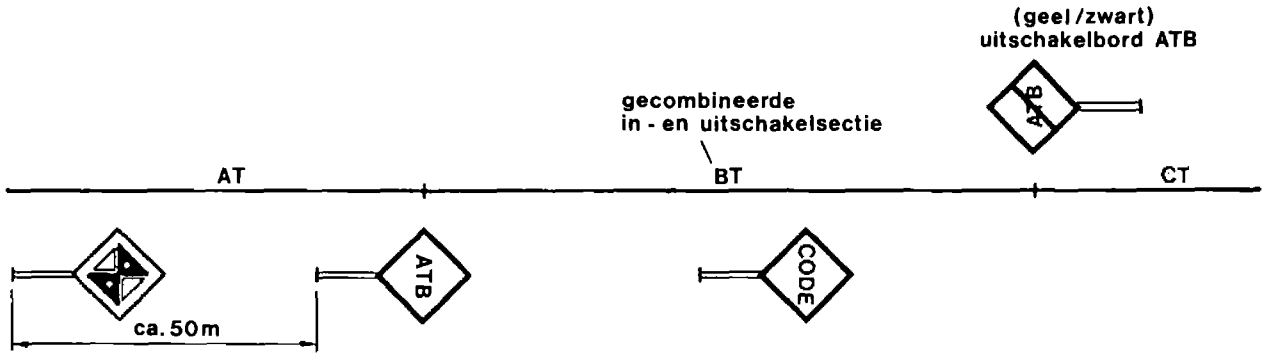
De CR is opgenomen in de codelijn.
In deze codelijnen worden de beveiligingsvoorwaarden opgenomen om code te mogen geven in een bepaalde sectie.
De codelijnen zijn wat dat betreft gelijkwaardig aan de seinsturing. Ook hierin wordt het fail-safe principe gehanteerd.
Bij een storing in de seinsturing valt het sein op rood, bij een storing in de codelijn wordt geen code meer gegeven. (Cabinesein geel.)

Voor meer informatie omtrent de hiervoor genoemde zaken wordt verwezen naar het cursusboek: "ATB-baanapparatuur-Es 29", uitg. Pz 4.
In dit hoofdstuk zullen we ons verder bepalen tot de codelijnen op 4-draads-APB-baanvakken.

8.2 IN- EN UITSCHAKELSECTIES

Als een baangedeelte voorzien van ATB grenst aan een baangedeelte zonder ATB. dan worden in het scheidingsgebied in- en uitschakelsecties toegepast.
De inschakelsecties dienen om bij een trein die het ATB-gebied binnenrijdt met buiten dienst geschakelde ATB-apparatuur, deze apparatuur al rijdende weer in te schakelen.
De machinist moet hierbij een attentieknop drukken.
Dit verschaft de zekerheid dat de machinist zich ervan bewust is dat hij een ATB-gebied binnenrijdt en tevens wordt hiermee de treinapparatuur getest.

De uitschakelsecties dienen om bij het verlaten van ATB-gebied de ATB-treinapparatuur al rijdende weer uit te schakelen. De machinist hoeft hierbij geen speciale handelingen te verrichten.
De ligging van de inschakel- en uitschakelsecties wordt d.m.v. borden aan de machinist kenbaar gemaakt. (Afb. 3)



voorwaarschuwingsbord voor inschakelbord ATB geel/blauw/wit

inschakelbord ATB (Geel/zwart)

Bord code (geel/zwart)

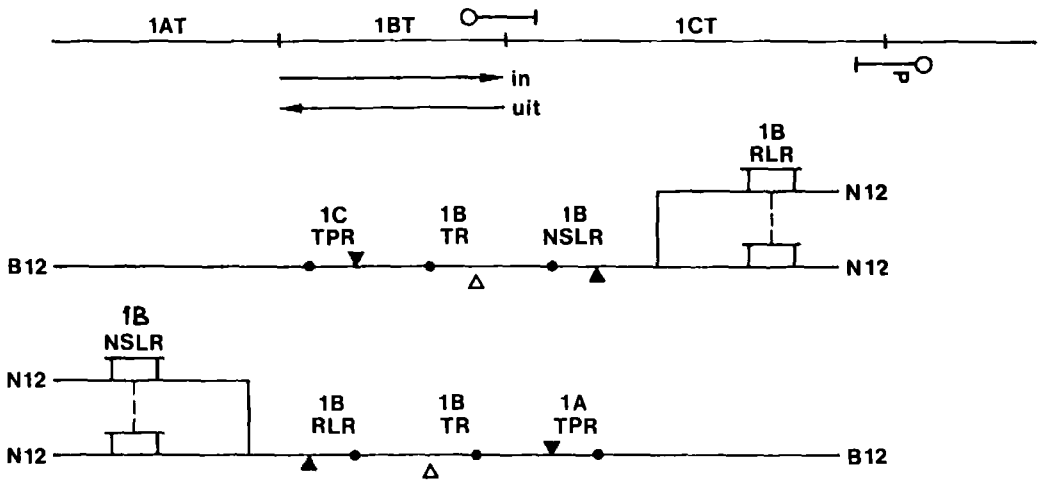
Afb. 3

De afstand tussen het inschakelbord ATB en het bord "Code" is afhankelijk van de ter plaatse geldende snelheid en de te geven inschakelcode.
Ter hoogte van het inschakelbord moet de machinist op de attentieknop drukken. Als dan binnen een aantal seconden geen code ontvangen wordt volgt een remopdracht.
De code moet dus altijd in de sectie aanwezig zijn, ook al toont het volgende sein "stop".
Zo mogelijk wordt de ATB-treinapparatuur ingeschakeld op remwegafstand vòòr het sein dat toegang geeft tot het ATB-gebied.

Inschakelen kan in principe met iedere code gebeuren, uiteraard behalve code 75; de uitschakelcode.
Meestal zal de code gebruikt worden welke hoort bij de ter plaatste geldende snelheid. Als de hoogst toegestane snelheid 40 km/u bedraagt wordt ingeschakeld met code 120. Om de treinapparatuur buiten dienst te schakelen bij verlaten van ATB-gebied moet de code 75 in de uitschakelsectie gebracht worden.

De machinist behoeft bij uitschakelen geen speciale handelingen te verrichten. Bij het ontvangen van de code 75, gedurende een aantal seconden, wordt de ATB-treinappatuur automatisch buiten dienst geschakeld. Dit gaat gepaard met een aantal gongslagen in de cabine terwijl het blauwe lampje BD (Buiten Dienst) gaat branden.
Als een sectie zowel voor in- als uitschakelen gebruikt wordt moet in de schakelingen een rijrichtingscriterium aangebracht worden, zodat in- of uitschakelcode slechts gegeven mag worden als de trein in de juiste richting rijdt.

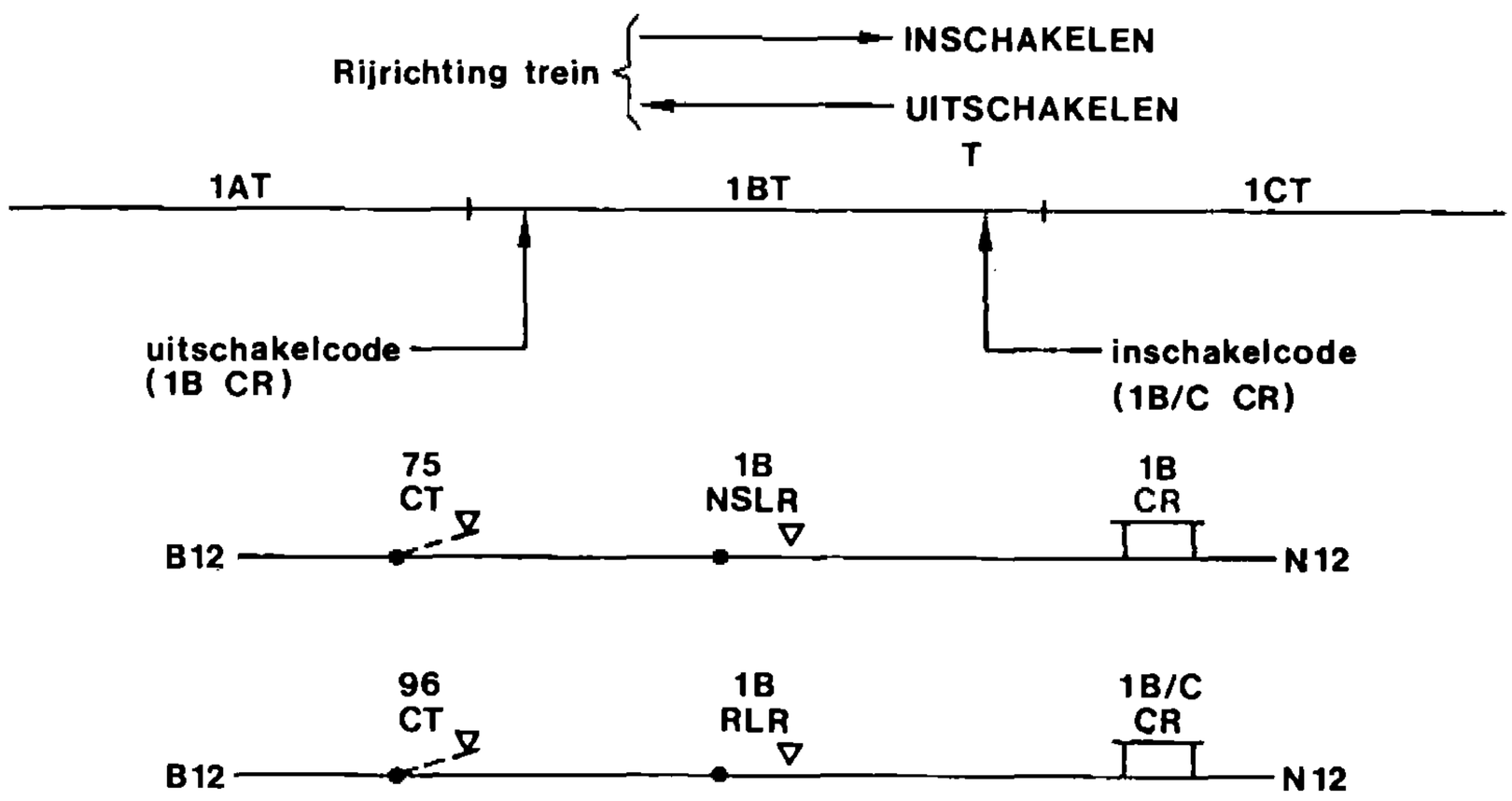
De CR welke behoort bij de inschakelsectie of lus wordt bekrachtigd via een contact van de RLR (Reset Loop Relay) en de CR welke de uitschakelcode in het spoor zet wordt bekrachtigd via een contact van de NSLR (No Signal Loop Relay).
De schakelingen voor deze relais zijn afgebeeld in afbeelding 4. De sectie 1B fungeert voor de ene rijrichting als inschakelsectie en voor de andere rijrichting als uitschakelsectie.



Afb. 4

De 1B-TR-backkontakten dienen om bij bezetting van sectie 1B de code zo snel mogelijk in het spoor te krijgen. De spoelen van RLR en NSLR zijn hiertoe ook parallel geschakeld.
De TPR-frontkontakten zorgen voor het rijrichtingcriterium terwijl de backkontakten van NSLR c.q. RLR zorgen dat dit ook gehandhaafd blijft als een korte trein de inschakelsectie - of uitschakelsectie berijdt.

In afbeelding 5 is de schakeling van de betreffende CR-en gegeven en waar deze CR-en de code op het spoor zetten. Bij toepassing van een luskabel kan van een gecombineerde CR gebruik gemaakt worden.



Afb. 5

De spoel 6C - 6D van een CR schakelt de laaggenummerde kontakten. (10-rij)
Terwijl de spoel 1C - 1D de hooggenummerde kontakten schakelt. (60-rij)

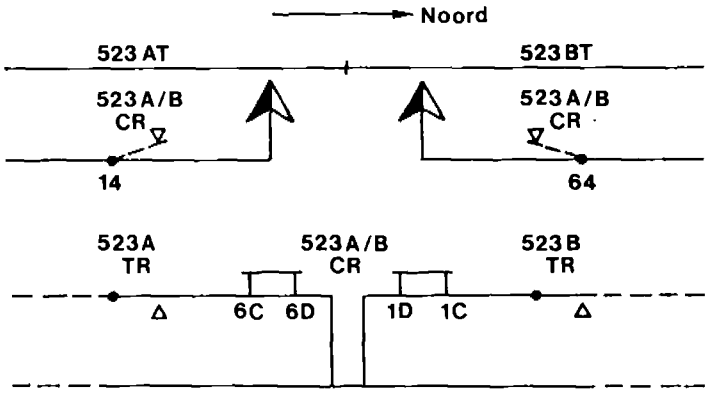
8.3 CODELIJNEN - ALGEMEEN

In het algemeen geldt dat de volgende voorwaarden op de vrije baan gecontroleerd moeten worden om code in een bepaalde sectie te mogen geven:

- alle secties tot aan het eerstvolgende sein moeten onbezet zijn; controle wordt uitgevoerd door een TR- of TPR-frontkontakt.
- het volgende sein moet een dusdanig beeld tonen, dat met code mag worden gereden, dus dit sein moet minstens geel tonen.
- handwissels moeten in de goede stand liggen en vergrendeld zijn; NWPR op en OTR af.

- de balansschakelingen van automatische overwegen moeten in de rusttoestand verkeren, dit wordt gecontroleerd d.m.v. een TSR-contact.
- geen code mag worden ingeschakeld zolang tegengestelde treinbewegingen t.g.v. een SR-storing denkbaar zijn; dit wordt gerealiseerd door een backkontakt van de SR-en. Dit contact dient tevens ter voorkoming van de code achter de trein.

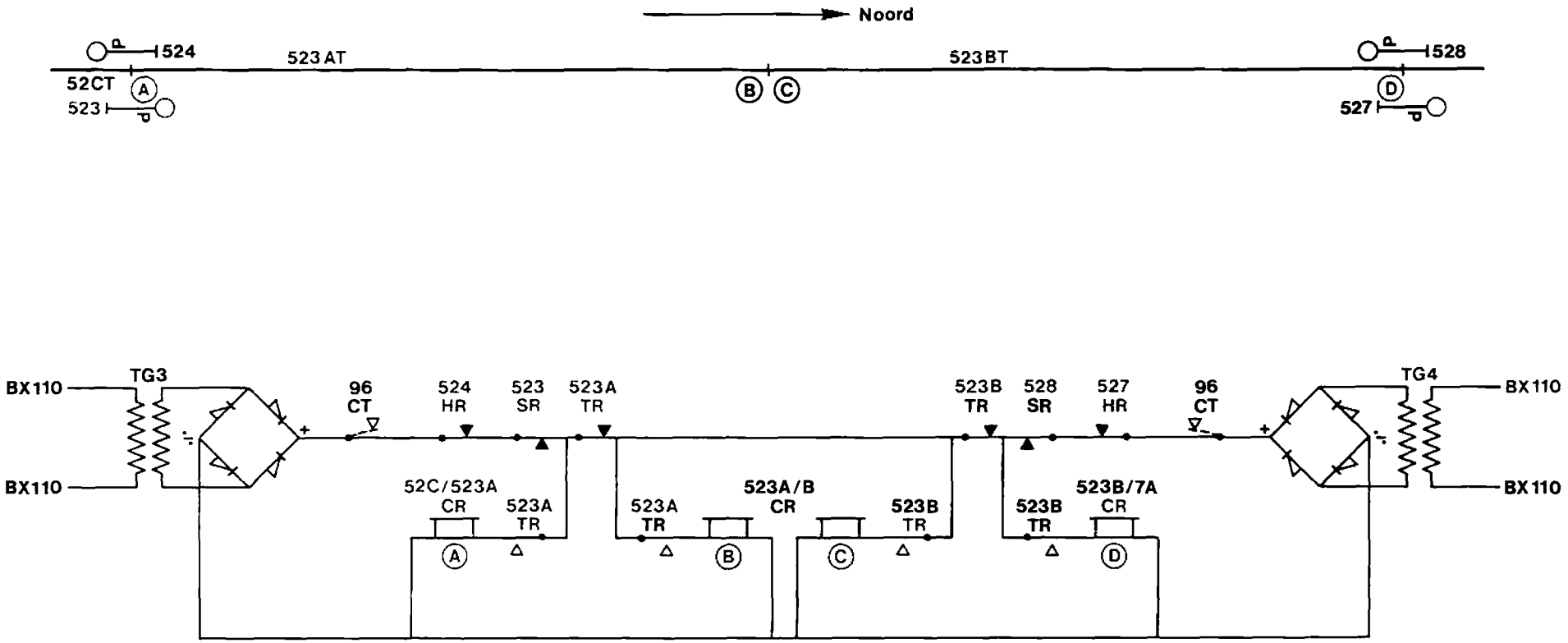
De CR-en moeten ingeschakeld worden door TR-backkontakten om zo snel mogelijk de code in het spoor te krijgen. De CR heeft twee spoelen die onafhankelijk van elkaar gebruikt worden. Eén spoel dient voor de ene rijrichting terwijl de andere voor de tegenovergestelde rijrichting gebruikt wordt. Ze werken daarbij in verschillende secties. (Aan weerszijden van een ES-las. (afb. 6))



Afb. 6

Voor de noordelijke rijrichting wordt de code verzorgd door de spoel 6C/D van de 523 A/B CR, kontakt 14/15. Deze code wordt dus tegen de rijrichting van de trein in op sectie 523 AT gezet.
De spoel 1C/1D dient voor treinen in de zuidelijke rijrichting,en brengt de code in de sectie 523 BT.

Laten we nu eens naar een complete codelijn voor een blok van de vrije baan gaan kijken (afb. 7).
Het blok bestaat uit twee secties, in beide rijrichtingen,en de seinen hebben dezelfde afrijdlas.
We volgen een treinbeweging in noordelijke rijrichting. Bij bezetting van de sectie 523 AT mag code gegeven worden als het eerstvolgende sein, P 527, minstens geel toont en de overige secties in het blok, 523 BT in dit geval, vrij zijn.
De controle op het sein wordt uitgevoerd door een frontkontakt van de 527 HR, de controle op spoorbezetting door een frontkontakt van de 523 BTR.



N.B. Terwille van de duidelijkheid zijn diodes en weerstanden bij de CR-spoelen weggelaten.

Afb. 7

De codelijn wordt voor deze rijrichting "gevoed" door TG 4. Via het 96 CT-kontakt, de 527 HR, de 528 SR, frontcontact 523 BTR en backkontakt 523 A TR wordt spoel B van de 523 A/B CR ingeschakeld.
Deze CR-spoel zorgt ervoor dat code 96 in de sectie 523 AT gezet wordt. Code 96 laat een maximum snelheid van 140 km/u toe.

Bij passeren van sein 523 is de 523 SR opgekomen. Deze verbreekt een backkontakt in de codelijn en schakelt daardoor de voeding komend vanaf TG 3 af.
De reden hiervoor is dat bij verlaten van de sectie 52 CT het tegensein 524 uit de stand stop komt. Het 524 HR-contact in de codelijn wordt hierdoor gemaakt waardoor, bij ontbreken van het 523 SR-backkontakt, spoel A van de 52C/523 A-CR zou gaan werken en code in de sectie 523 AT brengt, achter de trein aan.

Terug naar de rijdende trein.
Als sectie 523 BT bezet wordt, schakelt het frontkontakt van de 523 B TR de voor gaande CR af, in dit geval de spoel B van de 523 A/B CR.
Ingeschakeld wordt, via een backkontakt van de 523 B TR, de spoel D van de 523 B/7A CR.
Deze zet code 96 in de sectie 523 BT.
Betreffende CR wordt afgeschakeld op het moment dat sein 527 afgereden wordt.

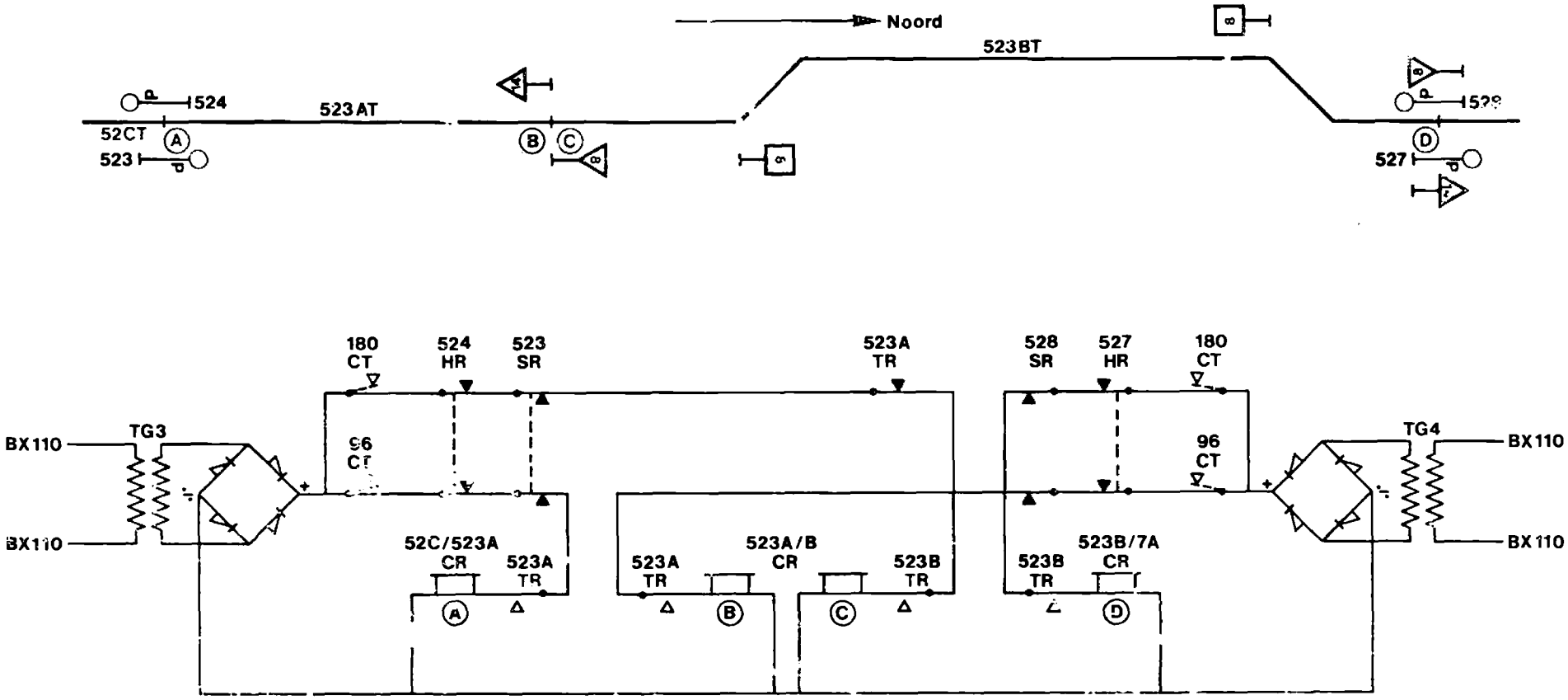
Volg zelf ook een treinbeweging voor de zuidelijke rijrichting.

8.4 CODELIJN BIJ VASTE SNELHEIDSBEPERKING

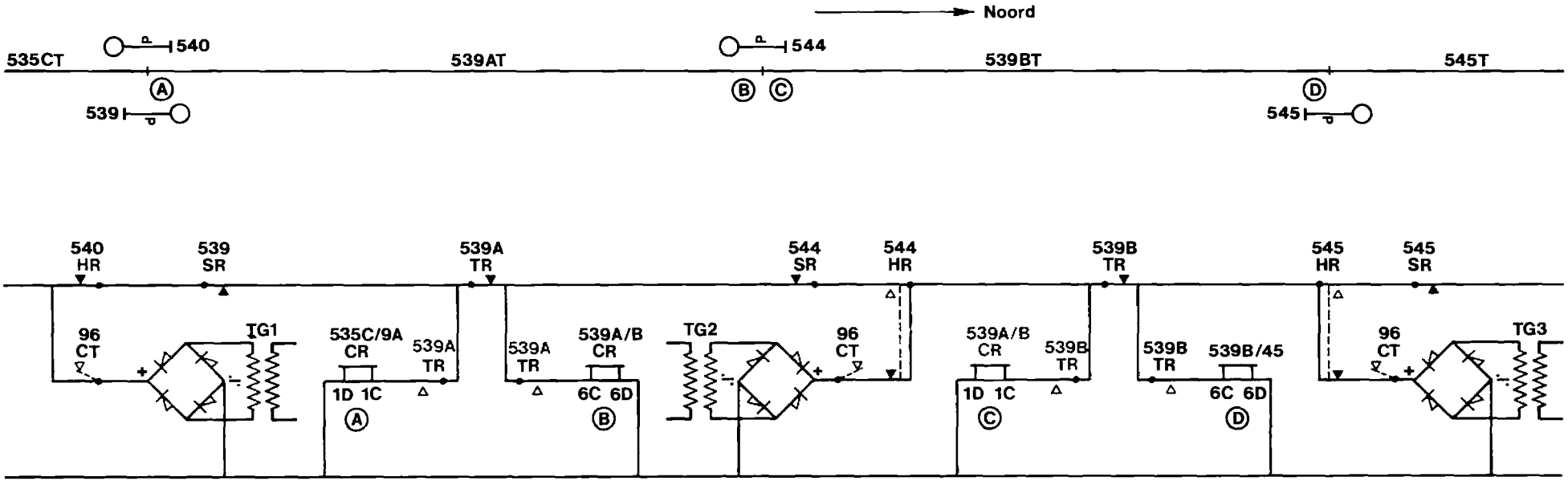
Als op de vrije baan voor een bepaald punt b.v. een boog, een vaste snelheidsbeperking d.m.v. borden geldt, moeten uiteraard ook de ATB-codelijnen hieraan aangepast worden.
In afbeelding 8 is zo'n situatie gegeven.
Op sectie 523 AT mag nog met 140 km/u gereden worden (code 96), op sectie 523 BT moet afgeremd worden naar 80 km/u (code 180).
In de codelijn is dit verwezenlijkt door twee CT-kontakten achter de TG te schakelen, een van de 96 CT en een van de 180 CT.
De verbindingen in de codelijn zijn dan dusdanig gemaakt dat afhankelijk van zijn positie de trein code 96 of code 180 ontvangt.

8.5 CODELIJNEN BIJ VERSPRONGEN BLOK

Hoe de codelijn eruit ziet bij een versprongen blok is te zien in afbeelding 9.
We laten een trein rijden vanaf sein 539 in noordelijke richting.


Noord
523BT
524
523AT
52CT
523
527
180 CT
524 HR
523 SR
523A TR
528 SR
527 HR
180 CT
96 CT
96 CT
BX110
TG3
BX110
TG4
BX110
BX110
52C/523A CR
523A TR
523A TR
523A/B CR
523B TR
523B TR
523B/7A CR
A
B
C
D

Afb. 8


Noord
535CT
540
539AT
544
539BT
545T
A
539
B C
D
545
540 HR
539 SR
539A TR
544 SR
544 HR
539B TR
545 HR
545 SR
96 CT
TG1
535C/9A CR
539A TR
1D 1C
A
539A TR
539A/B CR
6C 6D
B
TG2
96 CT
539A/B CR
539B TR
1D 1C
C
539B TR
539B/45
6C 6D
D
96 CT
TG3

Afb. 9

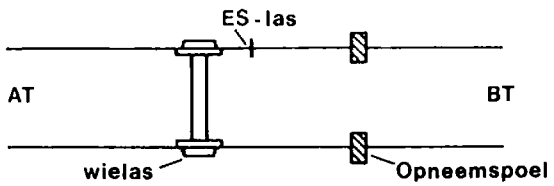
Als de trein op sectie 539 AT rijdt wordt er in de codelijn "gevoed" vanaf TG 3. Via een contact van de 96 CT, de 545 HR en een frontcontact van de 539 BTR komen we terecht bij een backcontact van de 544 HR.
Dit backkontakt is gemaakt omdat sein 544 een tegensein is voor deze treinbeweging en dus rood toont.
Via het 544 SR-backkontakt en het 539 A TR-backkontakt wordt de spoel 6C-6D van de 539 A/B CR bekrachtigd welke code 96 zet in de sectie 539 AT.

Achternavoeding op sectie 539 AT wordt voorkomen door het backkontakt van de nu aangetrokken 539 SR.
Als de trein op sectie 539 BT gekomen is wordt spoel 6C -6D van de 539 A/B - CR afgeschakeld door het frontcontact van de 539 B TR.
Ingeschakeld wordt nu de 539 B/ 45 CR-spoel 6C - 6D.
Achternavoeding vanaf TG2, terwijl de trein in z'n geheel op 539 BT rijdt, kan niet ontstaan omdat het tegensein 544 niet direct achter de trein uit de stand stop komt. Dit gebeurt pas als de trein het blok van sein 539 verlaten heeft. (539 SR af)

Bij rijden in zuidelijke richting zal, als de trein op 539 BT rijdt, de 539 A/B CR spoel 1C - 1D voeding krijgen vanaf TG 2.
Na passeren van sein 544 wordt de 535C/9A - CR spoel 1C - 1D ingeschakeld. De voeding hiervoor komt van TG 1.
Achternavoeding vanaf TG 3 wordt in deze situatie voorkomen door het aangetrokken zijn van de 544 SR.

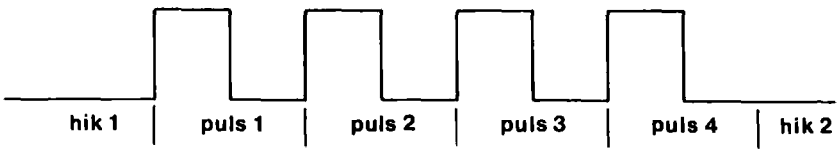
8.6 CODELIJN VOOR EEN MIDDENSECTIE BIJ AUTOMATISCHE OVERWEGEN

Bij elke lasovergang ontstaat een onderbreking in de codestroom, een zgn. "hik". Dit komt omdat de opneemspoelen ca. 1,5 m. voor de wielas hangen. De opneemspoelen zijn dan al in de volgende sectie, die nog geen codestroom voert, terwijl de eerste wielas nog in de voorgaande sectie is. (Afb. 10)



Afb. 10

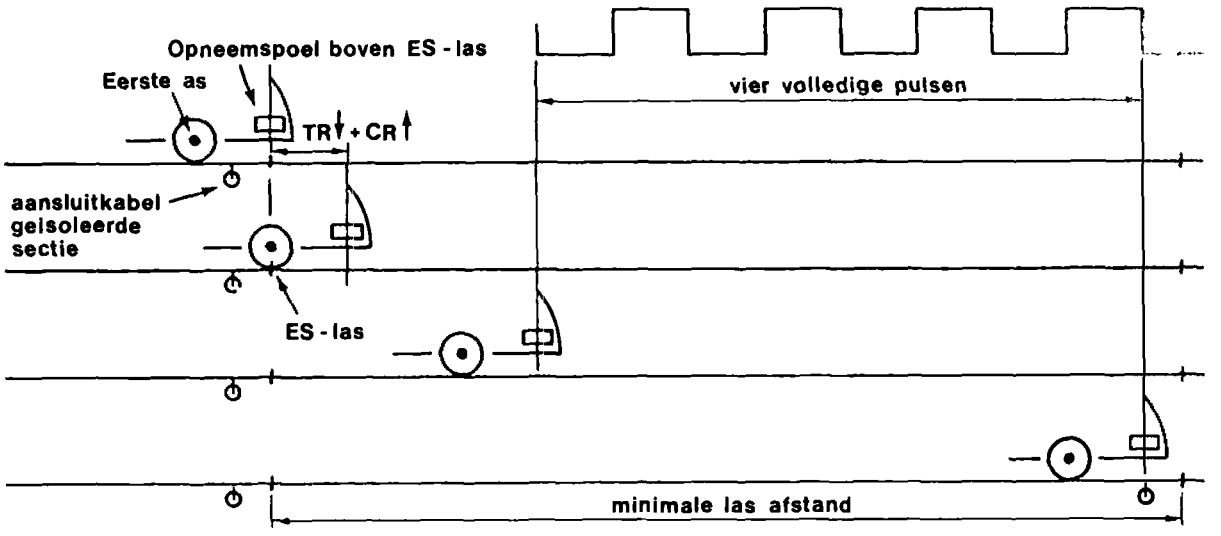
Als deze hik niet langer duurt dan 1,8 seconden heeft dit verder geen gevolgen. Duurt het wel langer, dan zal het cabinesein geel worden en de mcn een remopdracht krijgen. Bij automatische overwegen op enkelspoor- en dubbelenkelspoorbaanvakken wordt een middensectie toegepast.
Omdat een midden sectie erg kort is ontstaan hier twee "hikken" snel achter elkaar. Nu is het ook zo dat tussen twee opeenvolgende hikken minstens 4 volledige pulsen moeten liggen. (Afb. 11)



Afb. 11

Hoe lang zou nu de middensectie moeten zijn om aan deze voorwaarde te voldoen?
We gaan hierbij uit van een baanvaksnelheid van 140 km/u. Dit betekent dat code 96 gegeven kan worden.
Code 96 betekent: 96 pulsen per minuut ofwel 96: 60 = 1,6 pulsen per seconde.
Het duurt dan 4 (volledige pulsen) : 1,6 = 2,5 sec. voordat 4 volledige pulsen op de baan gezet zijn.

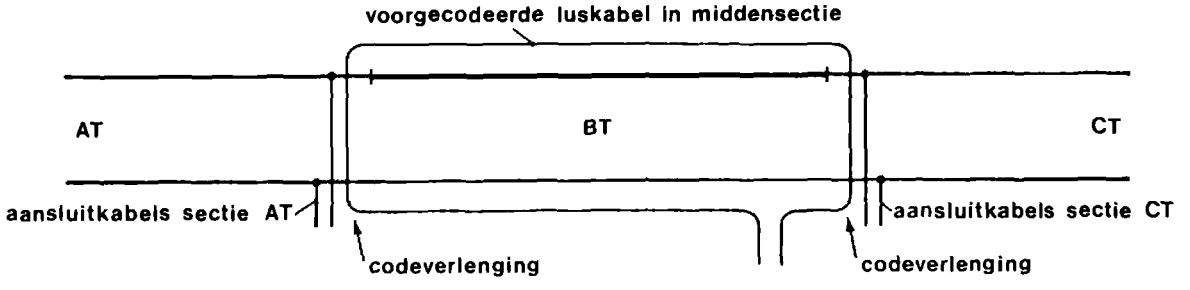
De trein legt per seconde 38,8 meters af (140.000 : 3600).
Er zijn 2,5 seconden nodig voor vier volledige pulsen dus de minimale sectielengte zou dan moeten bedragen: 2,5 x 38,8 = 97 meter.
Hier komt nog bij dat de code niet direct opgepikt wordt door de opneemspoelen als deze de ES-las passeren.
Gewacht moet worden tot de eerste as van de trein in de sectie komt en zodoende het spoorrelais laat afvallen. (Afb. 11)
Dit spoorrelais zal dan via een backkontakt in de codelijn de CR inschakelen welke uiteindelijk de code in het spoor zet.
Ook deze tijd dient erbij geteld te worden.
De minimale sectie moet dan 114 meter bedragen. (Volgens ontwerp voorschrift.)



Afb. 12

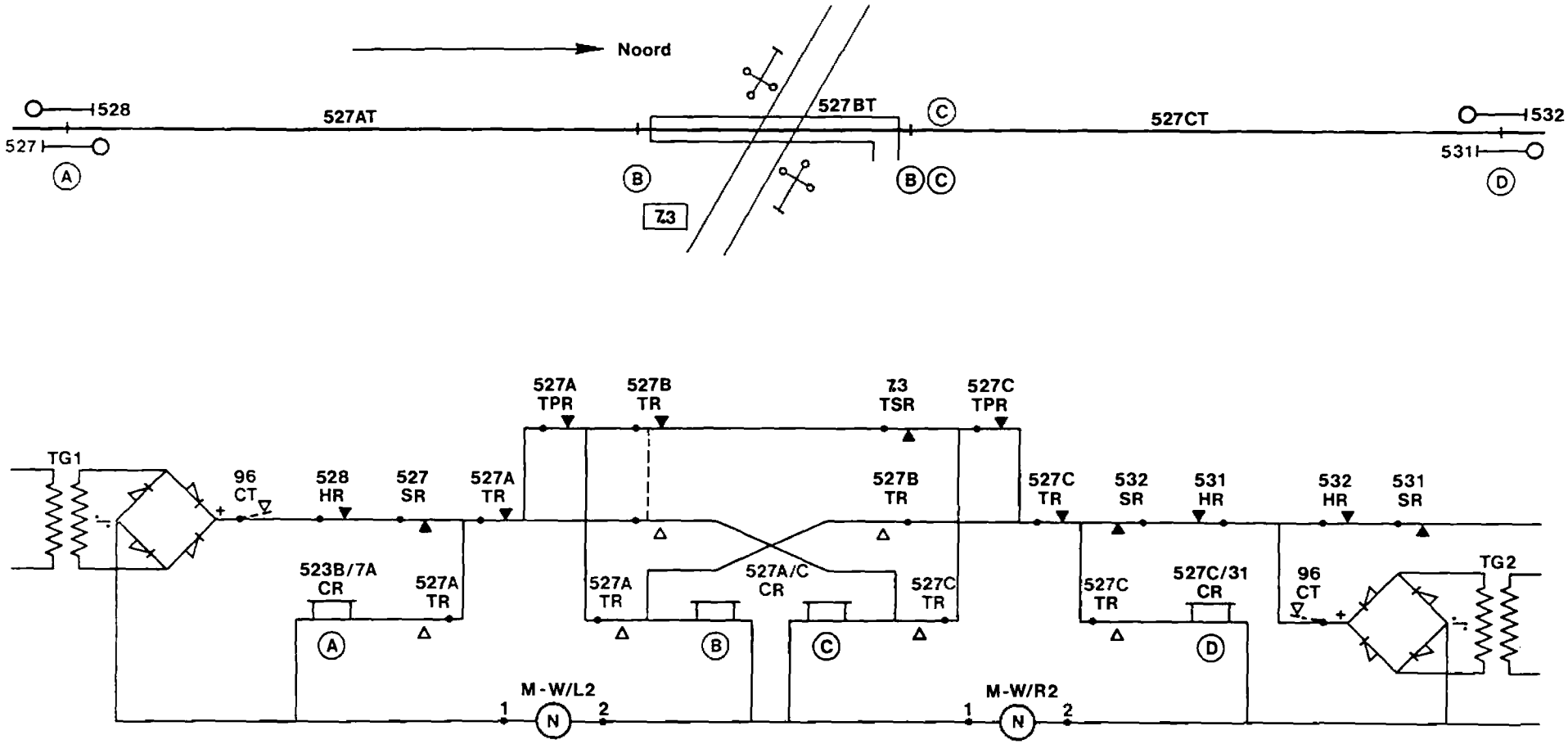
Middensecties van overwegen echter zijn veelal niet langer dan ca. 30 meter. Door ervoor te zorgen dat bij passeren van de eerste las geen onderbreking van de codestroom plaatsvindt vervalt ook de eis van vier volledige pulsen in de middensectie. De trein "ziet" deze sectie dan als een stuk van de aankondigingssectie. Bij de tweede las van de middensectie treedt wel een onderbreking van de codestroom op maar zolang deze niet langer duurt dan 1,8 sec. zal dit geen problemen opleveren.

Hoe kan bereikt worden dat bij de eerste las geen "hik" ontstaat?
Dit is mogelijk door een combinatie van voorcoderen en codeverlenging.
Voorcoderen betekent: het laten coderen van een sectie of luskabel vóórdat deze door de trein bezet zijn. Aangezien enkelbenige secties maar voor één rijrichting voor te coderen zijn wordt in de middensectie een luskabel gelegd waardoor het voorcoderen voor beide rijrichtingen kan gebeuren.
Deze luskabel wordt dan doorgelegd tót aan de aansluitkabels van de secties aan weerszijden van de middensectie. Dit noemen we dan codeverlenging. (Afb. 13)



Afb. 13

Een van links naar rechts rijdende trein zal de las tussen AT en BT niet opmerken.
Als de trein op sectie AT rijdt zal de luskabel in de middensectie reeds codestroom voeren (voorcoderen).

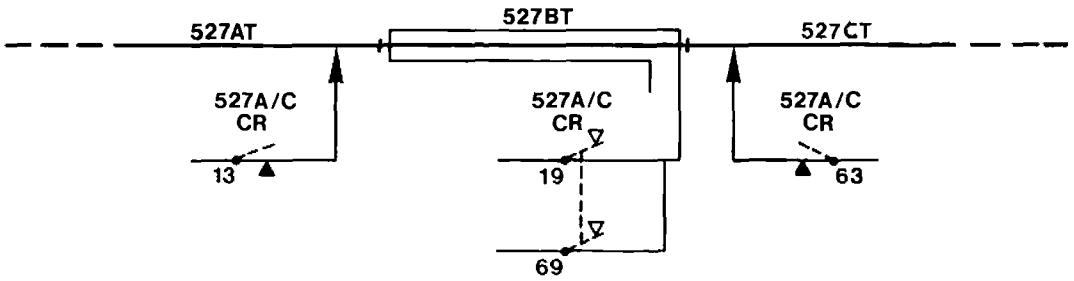

Noord
528
527
527AT
527BT
527CT
532
531
A
B
B C
C
D
Z3
TG1
96 CT
528 HR
527 SR
527A TR
527A TPR
527B TR
Z3 TSR
527C TPR
527B TR
527C TR
532 SR
531 HR
532 HR
531 SR
523B/7A CR
527A TR
527A TR
527A/C CR
527C TR
527C TR
527C/31 CR
96 CT
TG2
M-W/L2
M-W/R2
1
2
N

Afb. 14

Zodra de opneemspoelen de aansluitkabels van sectie AT passeren wordt reeds code opgepikt vanuit de luskabel.

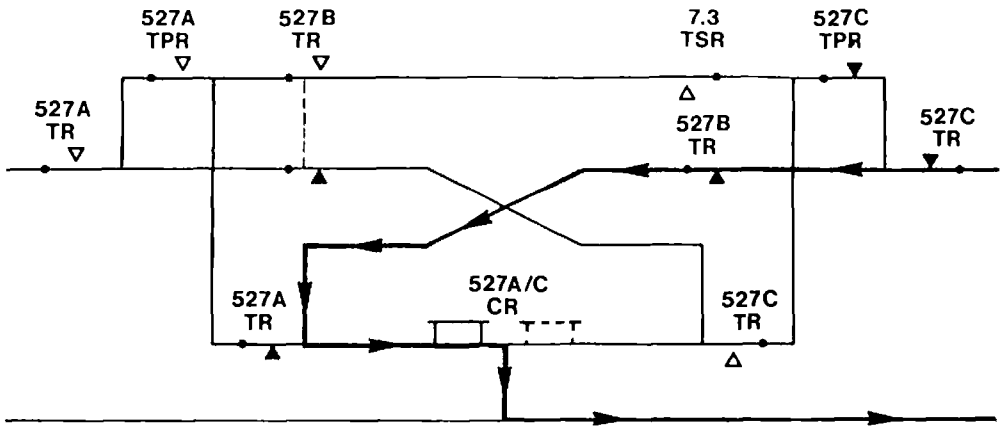
De voorzieningen welke in de codelijn getroffen moeten worden om de sectie BT te kunnen laten voorcoderen worden besproken aan de hand van het voorbeeld in afb. 14.
Een trein rijdt in noordelijke richting op de sectie 527 AT.
De voeding in de codelijn komt vanaf de TG aan de rechterzijde, TG 2.
Ingeschakeld is spoel B van de 527 A/C CR langs de volgende weg: TG 2, kontakt 96 CT, 531 HR, 532 SR, 527 CTR, 527 TPR, 73 TSR, 527 BTR en backkontakt 527 A TR.

Het contact van de 73 TSR is een controle op de rusttoestand van de balansschakeling.
Spoel B van de 527 A/C CR verzorgt de code in sectie 527 AT èn in de luskabel in de middensectie 527 BT. (Afb. 15).
Rijdt de trein verder en deze komt op de middensectie dan zal deze CR-spoel moeten blijven coderen om code in de middensectie te houden.
Dit betekent echter wel dat deze spoel via een andere weg bekrachtigd moet worden omdat in eerder genoemde weg het frontcontact van de 527 B TR verbreekt. (Ook de TSR trekt aan.)



Afb. 15

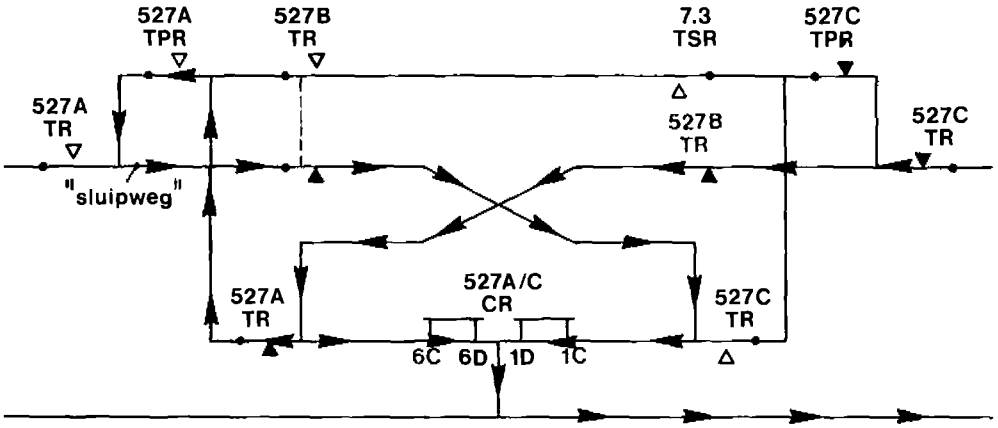
In afbeelding 16 is te zien hoe dezelfde CR-spoel langs een andere weg bekrachtigd wordt.



Afb. 16

Als sectie 527 CT bezet wordt zal de 527 A/C - CR afgeschakeld worden.
De TPR-frontkontakten die in de bovenste tak van de codelijn aangebracht zijn, resp. van sectie 527 AT en 527 CT zijn aangebracht om te voorkomen dat bij bezetting van de middensectie een ongewenste sluipweg ontstaat waardoor de beide spoelen van de 527 A/C CR tegelijkertijd onder spanning komen.

De constructie van een CR is dusdanig dat de CR zal stoppen (beide ankers vallen af) op het moment dat dit gebeurt. De trein zal dan geen code oppikken vanuit de middensectie.
In afbeelding 17 is aangegeven de "sluipweg" die ontstaat bij een treinbeweging in noordelijke richting als geen contact van de 527 A TPR is opgenomen.



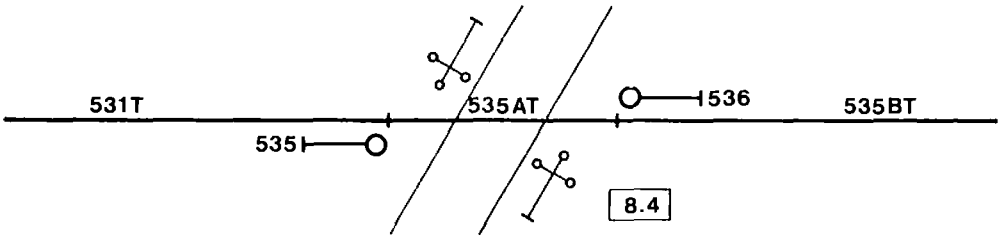
Afb. 17

De sleutelschakelaarkontakten die ter plaatse van de overweg in de codelijn zijn aangebracht zorgen ervoor dat geen code gegeven kan worden op de secties 527 AT en 527 CT terwijl de aankondigingen van de overweg uitgeschakeld zijn.

N.B.: De hier besproken schakeling (zgn. "approach coding") kan alleen toegepast worden indien de "korte" en de "vorige" sectie in hetzelfde blok liggen.

8.7 CODELIJN MET CLR-SCHAKELING

Als we zoals bij de vorige overwegsituatie, gebruik willen maken van de CR van de aan de overweg grenzende secties voor het coderen van de luskabel in de middensectie ondanks het feit dat de middensectie en aangrenzende secties in verschillende blokken liggen, ontstaat een speciale schakeling.
De blokseinen staan pal voor de overweg. (Afb. 18)



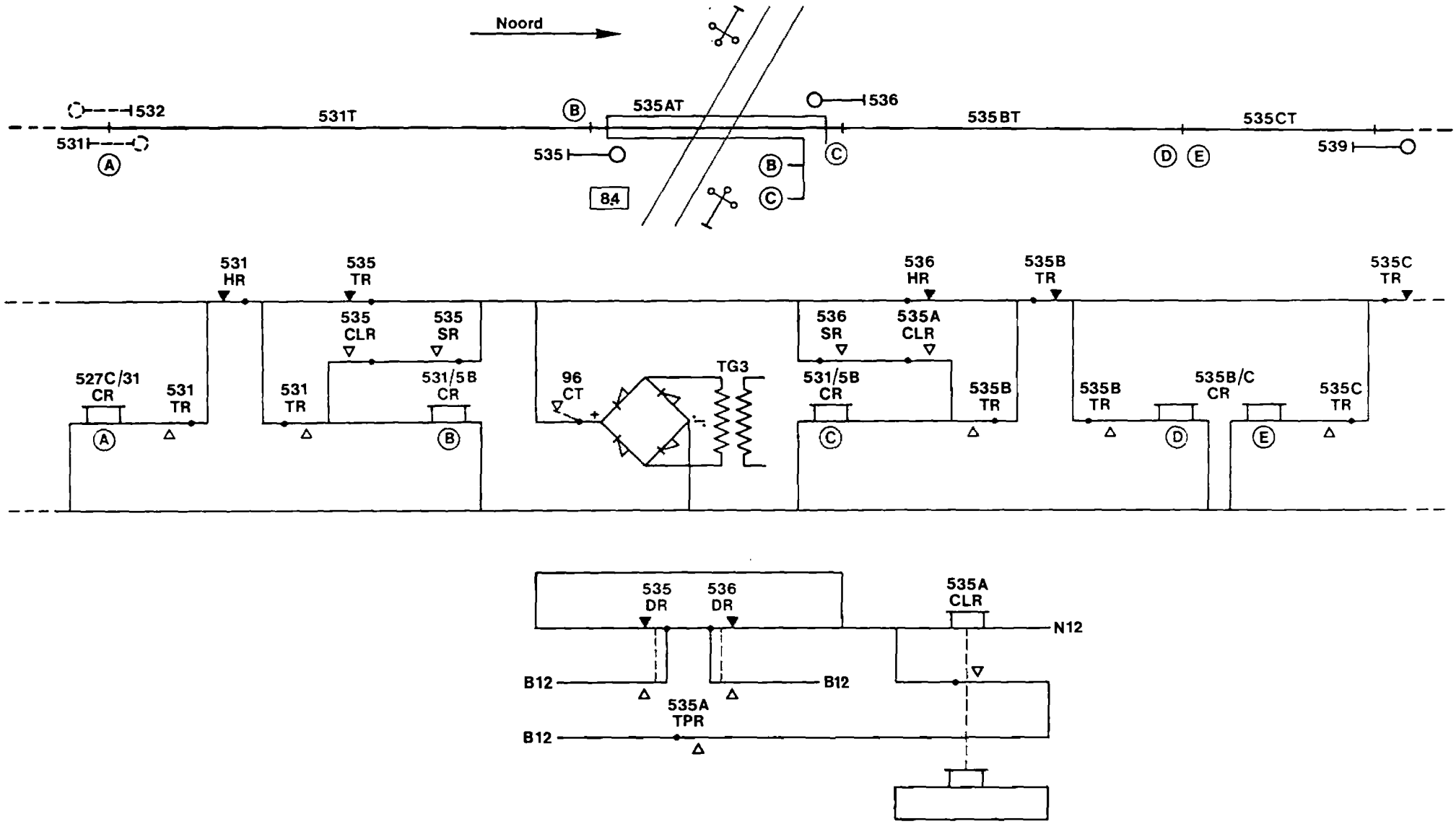
Afb. 18

Het doel van de toegepaste CLR is de informatie van het groen tonende sein 535 of 536 vast te houden gedurende de tijd dat de trein de middensectie van de overweg berijdt.
Alleen in die situatie, vorig sein groen, mag de lus in de middensectie codestroom voeren.
Toont het sein vòòr de overweg geel dan mag nà dit sein, dus op de middensectie, geen code gegeven worden.
De CLR wordt voor beide rijrichtingen gebruikt.
In afbeelding 19 is de complete schakeling getekend. We volgen hierin een treinbeweging in noordelijke richting.

Zodra een rijweg naar de vrije baan wordt ingesteld vanaf het station aan de linkerzijde van de overweg worden de tegenseinen op rood gebracht, dus ook sein 536 voor de overweg.
In het circuit van de 535 CLR zal hierdoor het hele contact van de 536 DR omschakelen.
Dit betekent dat de 535 A CLR aantrekt.
De trein vertrekt en komt op een gegeven moment op sectie 531T.
De voeding in de ATB-codelijn komt dan vanaf TG 3. Via 96 CT-contact, 535 HR-frontcontact en backkontakt 531 TR wordt spoel B van de 531/5B CR ingeschakeld.

Deze CR-spoel codeert dan de sectie 531T plus de luskabel in 535 AT, de middensectie.
De zojuist geschetste stroomloop in de codelijn verdwijnt als sein 535 afgereden wordt, het 535 HR-frontkontakt verbreekt dan.
Dezelfde CR moet dan via een andere weg bekrachtigd worden om toch code te houden in de luskabel.
Dit gebeurt dan via een frontcontact van de 535A CLR die intussen een houdweg gekregen heeft via een backkontakt van de 535 A TPR, immers de 535 DR is nu af.

In serie met het CLR-contact is een contact van de 535 SR opgenomen, welke aantrekt op het moment dat de middensectie bezet wordt. Er ontstaat geen onderbreking van de codestroom omdat de 535 HR vertraagd afvalt.


Noord
1532
531T
535AT
1536
535BT
535CT
531
535
539
84
531 HR
535 TR
536 HR
535B TR
535C TR
535 CLR
535 SR
536 SR
535A CLR
527C/31 CR
531 TR
531 TR
531/5B CR
96 CT
TG3
531/5B CR
535B TR
535B TR
535B/C CR
535C TR
535 DR
536 DR
535A CLR
N12
B12
B12
535A TPR
B12

Afb. 19

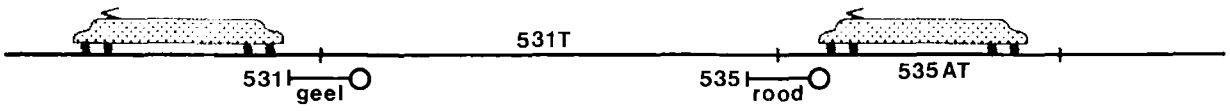
Het SR-frontkontakt verhindert dat de 531/5B CR gaat coderen voordat sectie 531T bezet wordt.
Op sectie 535 BT gekomen ontvangt de trein code via spoel D van de 535 B/C CR.

Als de trein nu zich in z'n geheel achter sein 539 bevindt zal sein 535 geel tonen.
Er wordt nu een rijweg ingesteld voor een tweede trein in noordelijke richting.
De 535A CLR zal dan af zijn omdat zowel de 535 DR als de 536 DR afgevallen zijn.
Deze tweede trein zal dan geen code uit de luskabel in de middensectie ontvangen omdat na afvallen van de 535 HR, de 531/5B CR-spoel B geen spanning krijgt.
De 535A CLR is immers niet aangetrokken.
Volg nu zelf ook nog een treinbeweging in zuidelijke richting.

Bij een situatie zoals in afb. 19 behoeven geen contacten van de sleutelschakelaar opgenomen te worden in de codelijn.
Als de overweg uitgeschakeld wordt zullen de seinen 535 en 536 in de stand stop gebracht worden. De HR-frontcontacten in de codelijn verbreken dan waardoor op de secties 531T en 535 BT geen code ontvangen kan worden.

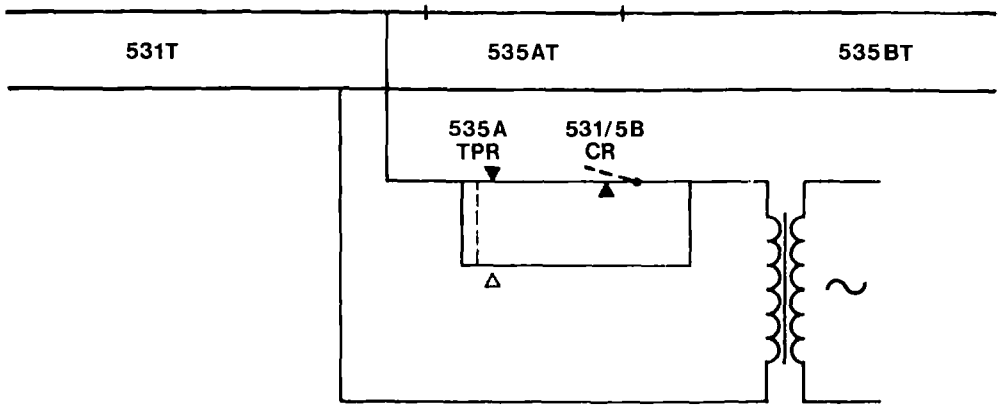
In het algemeen geldt dat bij bezetting van een sectie de code in de voorgaande sectie moet worden afgeschakeld. In de codelijn gebeurt dit door verbreken van een TR-frontkontakt van de sectie die bezet wordt.
Dit gebeurt echter niet bij de hiervoor besproken overwegsituaties als de middensectie bezet wordt.
De CR die de middensectie codeert, verzorgt ook de code voor de aangrenzende sectie.

In theorie zou dit betekenen dat wanneer er een losse locomotief op de middensectie staat de voorgaande sectie nog steeds wordt gecodeerd. Een volgende trein die dan de voorgaande sectie bezet zal deze code oppikken terwijl hij naar een rood sein toerijdt. (Afb. 20)



Afb. 20

Deze gevaarlijke situatie wordt ondervangen door een voorziening in de spoorstroomloop. (Afb. 21)



Afb. 21

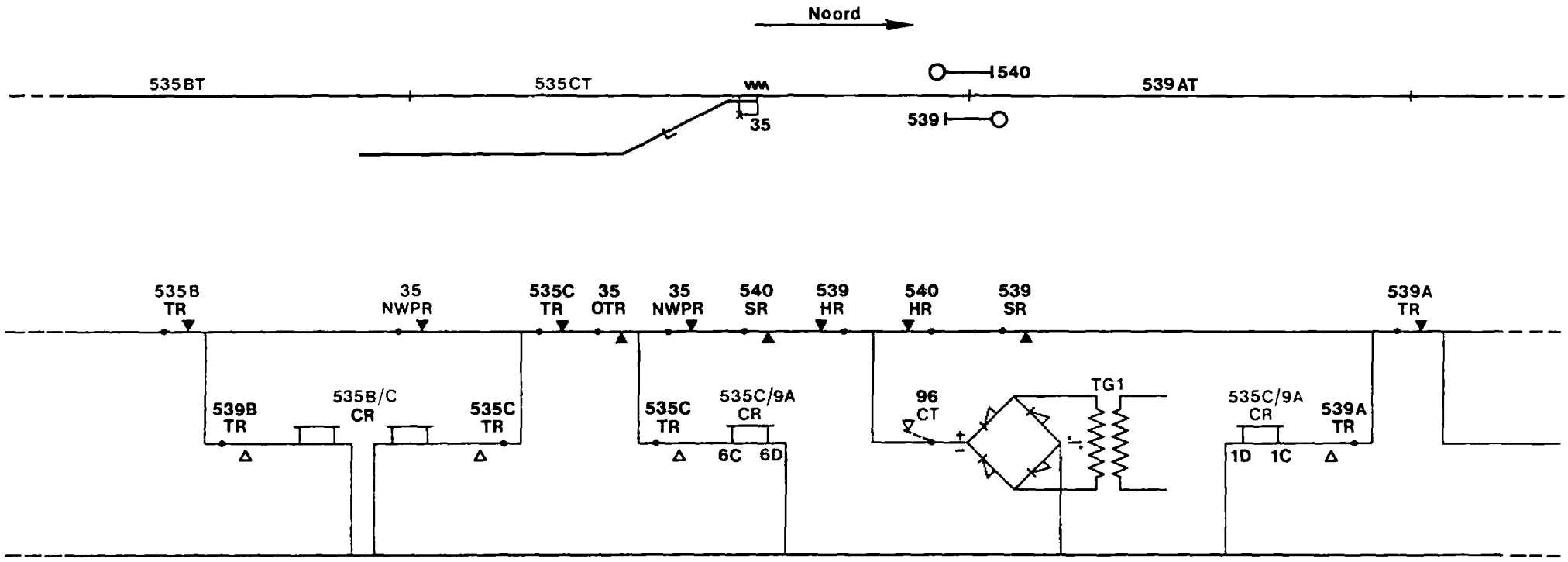
Er is een heel contact van de TPR van de middensectie opgenomen in de voedingzijde van de geïsoleerde spoorstroomloop 531T.
Zodra een trein de middensectie bezet, wordt door het verbreken van het TPR-frontkontakt de code in sectie 531T afgeschakeld.
Zodra de trein sectie 531T verlaat, trekt via het backkontakt van de TPR het spoorrelais van 531T weer aan.
Dit backkontakt is nodig om de goede werking van de balansschakeling te garanderen.
Weglaten van dit contact betekent dat eerst 535 AT aantrekt en daarna 531T; in de verkeerde volgorde dus.
Daardoor valt het rijrichtingsrelais af en verdwijnt de overbrugging in het XR-circuit van de 535 BT.
De overweg zal hierdoor "nabellen".

N.B. Het TPR-kontakt wordt ook aangebracht in de geïsoleerd spoorschakeling van sectie 535 BT.

8.8 CODELIJN BIJ HANDWISSEL OP DE VRIJE BAAN

In de codelijn zijn opgenomen kontakten van de NWPR en OTR. (Afb. 22)
Bij een treinbeweging in noordelijke richting wordt in de codelijn gevoed vanaf TG 1.
Als de trein op sectie 535 BT rijdt zal de spoel 6C - 6D van de 535 B/C CR coderen.
In de voeding vanaf TG 1 zijn als voorwaarden o.a. opgenomen de 35 NWPR en de 35 OTR.

Komt de trein op sectie 535 CT dan wordt ingeschakeld spoel 6C - 6D van de 535 C/9A CR.
In deze keten is het 35 OTR-kontakt niet meer opgenomen, alleen de 35 NWPR.
Het is n.l. zo dat de OTR bij berijden van de OTC-sectie in sectie 535 CT aantrekt en daarmee de code voor de trein die op dat moment op 535 CT rijdt af zou schakelen.
Voor de andere rijrichting (zuid) is de OTR gecontroleerd in de 540 HR.


Noord
535BT
535CT
35
540
539AT
539
535B TR
35 NWPR
535C TR
35 OTR
35 NWPR
540 SR
539 HR
540 HR
539 SR
539A TR
539B TR
535B/C CR
535C TR
535C TR
535C/9A CR
6C 6D
96 CT
TG1
535C/9A CR
539A TR
1D 1C

Afb. 22

9. Tekeningen en schema's

9.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zal een overzicht gegeven worden van de indeling van tekeningen en schema's welke behoren bij een baanvak uitgerust met dubbelenkelspoorbeveiliging ofwel 4-draads APB.

Tevens zullen van een aantal bladen willekeurige voorbeelden opgenomen worden om een indruk te geven van de lay-out van de schema's zoals die in de praktijk gehanteerd worden.

9.2 INDELING VAN TEKENINGEN EN SCHEMA'S

De tekeningen en schema's welke bij een beveiligingsinstallatie behoren, worden ingedeeld in bepaalde rubrieken n.l. stroomloopschema's, overzichtstekeningen en montageschema's.

Voor wat betreft een baanvak met een automatische beveiliging van het type 4-draads APB geldt het volgende:

Stroomloopschema's (S-bladen)

S-bl. 101 t/m 199	- spoorrelais
S-bl. 201 t/m 250	- stroomketens tussen twee of meer relaiskasten, de zgn. lijndraden AB.
S-bl. 251 t/m 299	- lijndraden ATB
S-bl. 301 t/m 399	- stroomketens per relaiskast
S-bl. 401 t/m 499	- voedingen en ringleidingen

In het tekeninghoofd van stroomloopschema's moeten de nummers van de daarbij betrokken relaiskasten vermeld worden . (Afb. 1)

Vermelde gegevens in tekeninghoofd:

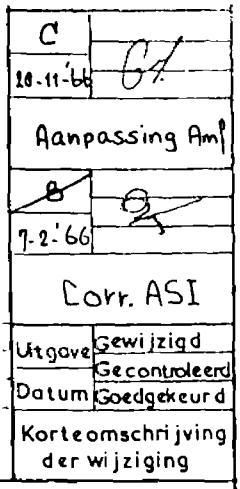
1) Ruimte waarin de apparatuur geplaatst is

2) Aard der schema's

3) Aanduiding baanvak

4) Stationsnaam of baanvakkilometrering/gedeelte

5) Letter en No. van de tekening.



Deze tekening vervangt:			Deze tekening is vervangen door:	
	Naam	Datum	2) Lijndraden A.B.	Schaal:
Getekend		18 - 11 - 65		Formaat: Z; Uitgave: A, B, C
Gecalqueerd				
Gecontroleerd			1) Rk A701 / Rk 701/Rk 701 A	
Goedgekeurd				
N.V. NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN Dienst: Seinwezen Afd:			3) Amersfoort - Apeldoorn 4) Amersfoort - Barneveld // V	5) S-blad 201 A

Afb. 1

De S-bladen in de reeks 201 t/m 299 krijgen vaak de toevoeging A of B.
A voor het onderste spoor en B voor het bovenste spoor gezien op het OB-blad.

Stroomloopschema's voor automatische overwegen: (Aki/Ahob)

S-bl. 1 - voedingen en ringleidingen Aki
S-bl. 2 - relais en lampstroomketens Aki
S-bl. 1 - voedingen en ringleidingen Ahob
S-bl. 2 - relais en lampstroomketens Ahob
S-bl. 3 - motorstroomketens Ahob
S-bl. 4 - extra lampen en schellen
S-bl. 5 - PAG (voorijlende lichten)

Overzichtstekeningen

OB bl. 1 t/m - overzichtstekeningen vrije baan
OS bl. 1 t/m - overzicht van de samenhang van de seinbeelden
OR bl. 1 t/m - overzicht van de retourleiding en spoor- en wisselisolatie
OEA bl. 1 t/m - overzicht energie-afname (het vermogen in VA dat per Rk opgenomen wordt)
OA bl. 1 t/m - overzicht apparatuur in de relaiskasten.

Op de overzichtsbladen appratuur, de OA-bladen, wordt weergegeven de plaats en de montage van relais, klemmen en apparatuur.

De OA-bladen worden als volgt onderscheiden:

- achterzijde relais
- achterzijde montageplank
- voorzijde montageplank
- voorzijde plank onder de relais in bepaalde relaiskasttypen
- achterzijde plank onder de relais in bepaalde relaiskasttypen
- overzicht van de apparatuur toegepast in de geïsoleerde spoorstroomlopen, het zgn. sporenstaatje. (Afb. 2)

Sektie	T	V	S	R	C	L	BI	BA	TR
R 569 C	T2-II			56	2,6				TR
T 569 B	T3-II	49		49,50					
R 569 D		44		42,43	9				TR
T 569 D	T5-I				4				

Afb. 2

De achterzijde van de montageplank is in gebruik voor de klemmenstroken. De klemmen worden gebruikt t.b.v. de verbindingen tussen de kabels onderling en tussen kabels en apparatuur.

Op een strook kunnen maximaal 30 Amerikaanse klemmen naast elkaar worden geplaast.

Bij het indelen van de kabels worden de volgende richtlijnen gehanteerd:

AB-strook

IB - kabels, indien geen IB-kabels dan de eerste verbindingskabels (bijv. 34 x 0,8) van en naar de naastliggende relaiskasten.

CD-strook

1e De overige aders van de IB-kabel te beginnen op klem 1

2e De overige aders van de eerste verbindingskabel te beginnen op klem 1.

EF-strook

- Kabels t.b.v. de geïs.spoorstroomlopen
- Kabels naar de seinen
- Meetklemmen en overige verbindingskabels

GH-strook

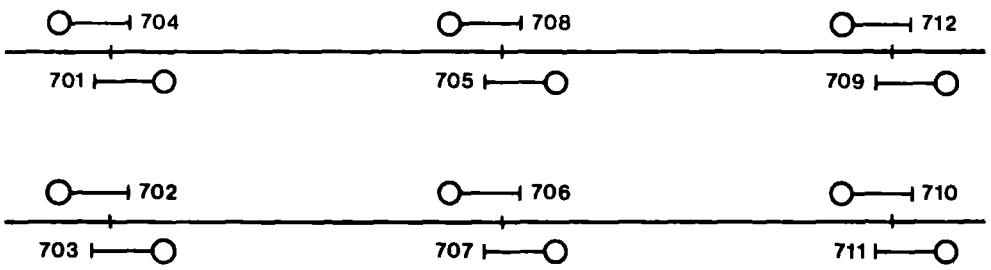
- Kabels voor Aki

GH + JK-strook

- Kabels voor Ahob.

Enige opmerkingen bij de aderbezetting van een 62-draadskabel op baanvakken met dubbel-enkelspoorbeveiliging.
Bij de aderbezetting van een 62-draadskabel is rekening gehouden met het vrij houden van aders t.b.v. werkzaamheden.
Hiervoor zijn 2 aders gereserveerd die niet in een stergroep zijn opgenomen, ader 61 en 62.
Deze aders zijn echter niet geschikt om hiervan over grote afstand gebruik van te maken t.b.v. communicatie-apparatuur.
De meest hiervoor in aanmerking komende kabeladers zijn die welke in een stergroep zijn opgenomen. Gekozen zijn de aders 21, 22, 23 en 24. (Eén stergroep.)

De aders 22 en 24 kunnen dan gebruikt worden voor een spreekverbinding bijvoorbeeld t.b.v. functietesten.
Afbeelding 3 geeft de aderbezetting van een 62-draads IB kabel op een baanvak met dubbelenkelspoorbeveiliging.



kabel ader	Stift- of klemnummer in RK	RH	Bestemd voor:	Opmerkingen
1	1a A/B	1a		Uitsluitend voor Telecommunicatie
2	1b A/B	1b		
3	2a A/B	2a		
4	2b A/B	2b		
5	3a A/B	3a		
7	3b A/B	3b		
6	4a A/B	4a		
8	4b A/B	4b		
9	5a A/B	5a		
11	5b A/B	5b		
10	6a A/B	6a		
12	6b A/B	6b		
13	7a A/B	7a		
15	7b A/B	7b		
14	8a A/B	8a		
16	8b A/B	8b		
17	9a A/B	9a	Reserve C.V.L.- lijndraden	
19	9b A/B	9b		
18	13 A/B	13	Stuurstroom	Uitsluitend voor Sw beveiliging
20	14 A/B	14		
21	15 A/B	15	Reserve t.b.v. werkzaamheden	
23	16 A/B	16		
22	17 A/B	17	Reserve	
24	18 A/B	18		
25	19 A/B	19	Buitenlijndraden ATB rechterspoor	
27	20 A/B	20		
26	21 A/B	21	Buitenlijndraden ATB linkerspoor	
28	22 A/B	22		
29	23 A/B	23	Seinsturing 704 - 712	
30	24 A/B	24		
31	25 A/B	25	Seinsturing 701 - 709	
32	26 A/B	26		
33	27 A/B	27	Seinsturing 702 - 710	
34	28 A/B	28		
35	29 A/B	29	Seinsturing 703 - 711	
36	30 A/B	30		
37	1 C/D	31	Signalering bovenste spoor	
38	2 C/D	32		
39	3 C/D	33		
40	4 C/D	34		
41	5 C/D	35		
42	6 C/D	36	Signalering retour bovenste spoor	
43	7 C/D	37	Signalering onderste spoor	
44	8 C/D	38		
45	9 C/D	39		
46	10 C/D	40		
47	11 C/D	41		
48	12 C/D	42	Signalering retour onderste spoor	
49	13 C/D	43	Stations akd bovenste spoor	
50	14 C/D	44		
51	15 C/D	45	Stations akd onderste spoor	
52	16 C/D	46		
53	17 C/D	47	Akd Aki/Ahob bovenste spoor	
54	18 C/D	48		
55	19 C/D	49	Akd Aki/Ahob onderste spoor	
56	20 C/D	50		
57	21 C/D	51	Storingssignalering Aki/Ahob	
58	22 C/D	52		
59	23 C/D	53	Binnenlijndraad ATB van rechter en linkerspoor	
60	24 C/D	54		
61	25 C/D	55	Reserve t.b.v. werkzaamheden	
62	26 C/D	56		

Afb. 3

Montageschema's

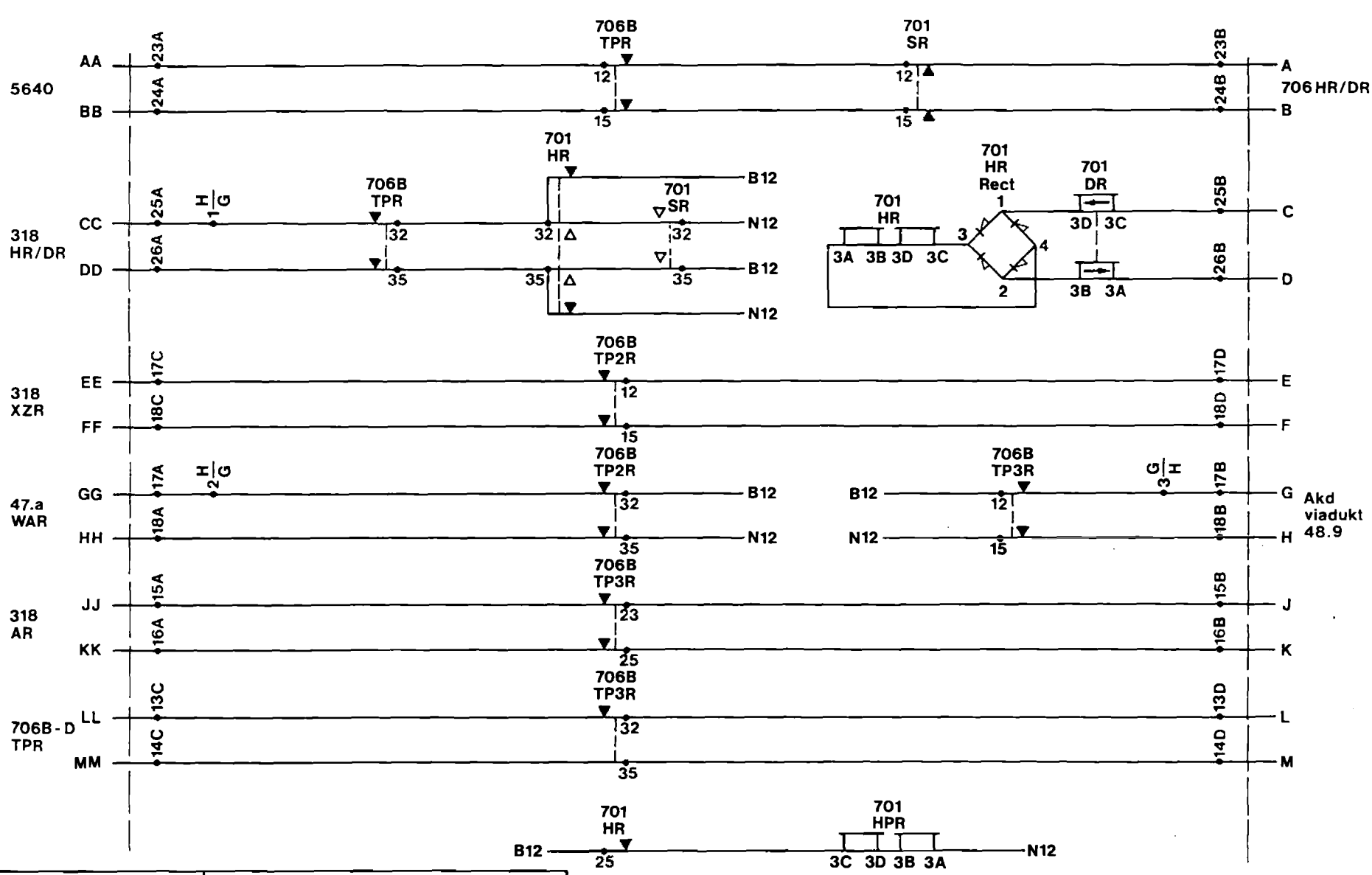
MS bl. 1 t/m	Montageschema seinen
MG bl. 1 t/m	Montageschema grendel
MT bl. 1 t/m	Montageschema tongencontroleur
MO bl. 1 t/m	Montageschema steller en paalvoet voor Ahob en Aki
MOE bl. 1 t/m	Montageschema extra voorzieningen bi overwegen (bijv. PAG)

9.3 VOORBEELDEN VAN SCHEMA'S

Als voorbeeld van de in de praktijk gehanteerde tekeningen zijn achtereenvolgens opgenomen:

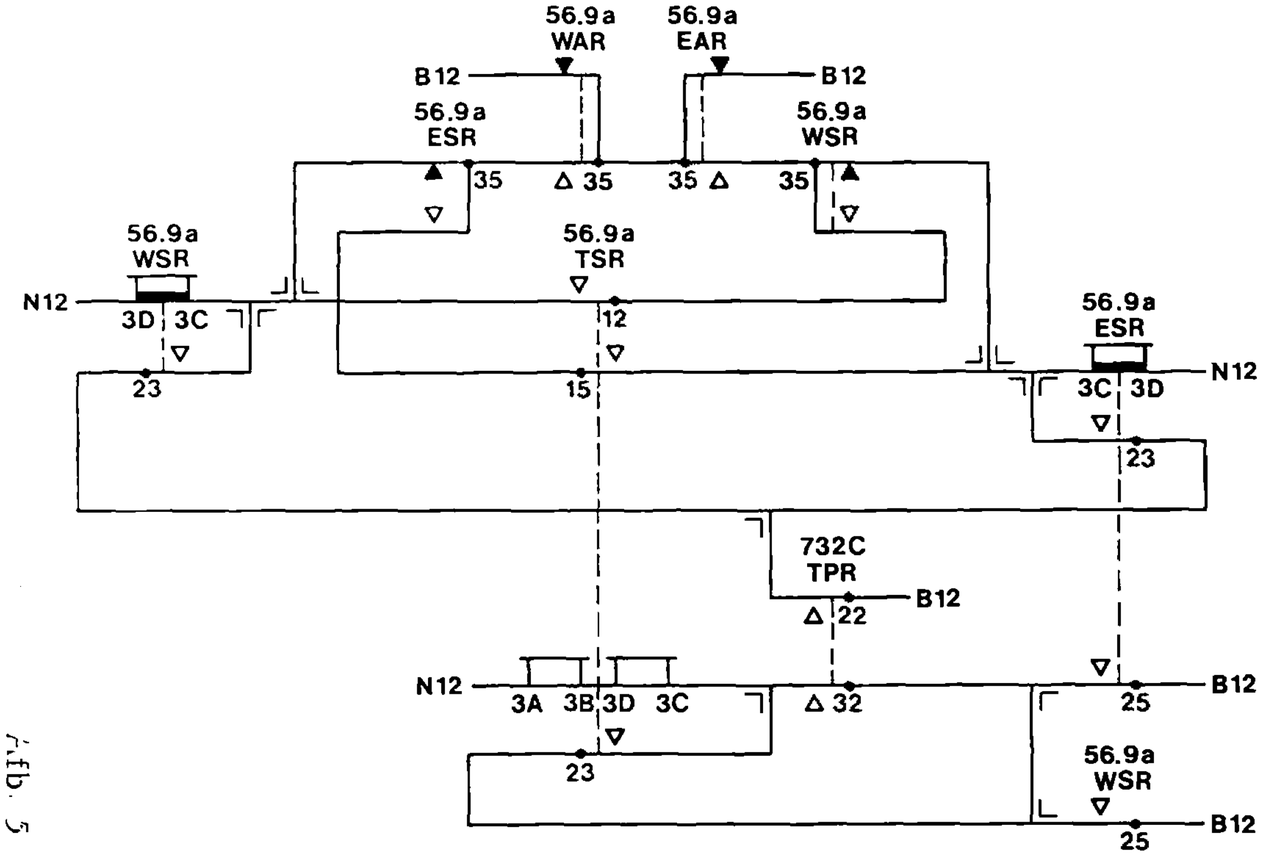
afb. 4 - lijndraden AB
afb. 5 - stroomketens per RK
afb. 6 - een OEA-blad
afb. 7 - een MS-blad.

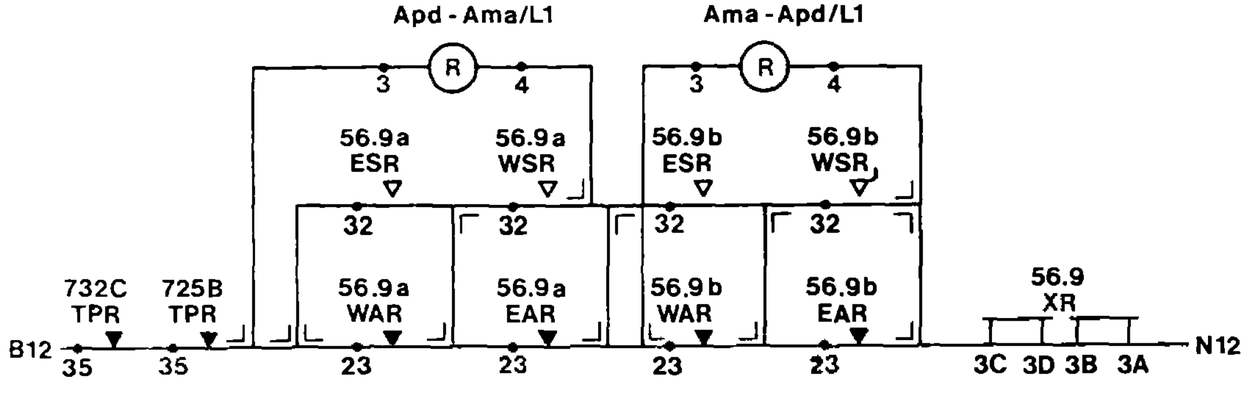
De voorbeelden zijn volkomen willekeurig gekozen en dienen alleen om te laten zien hoe zo'n blad eruit ziet.



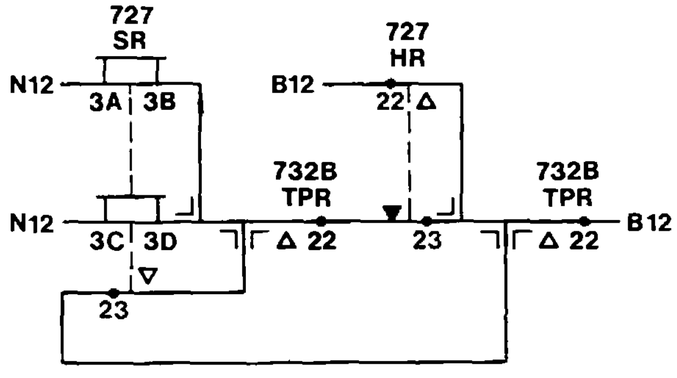
Lijndraden A.B. RK 701A	AMERSFOORT - APELDOORN Amersfoort - Barneveld // V

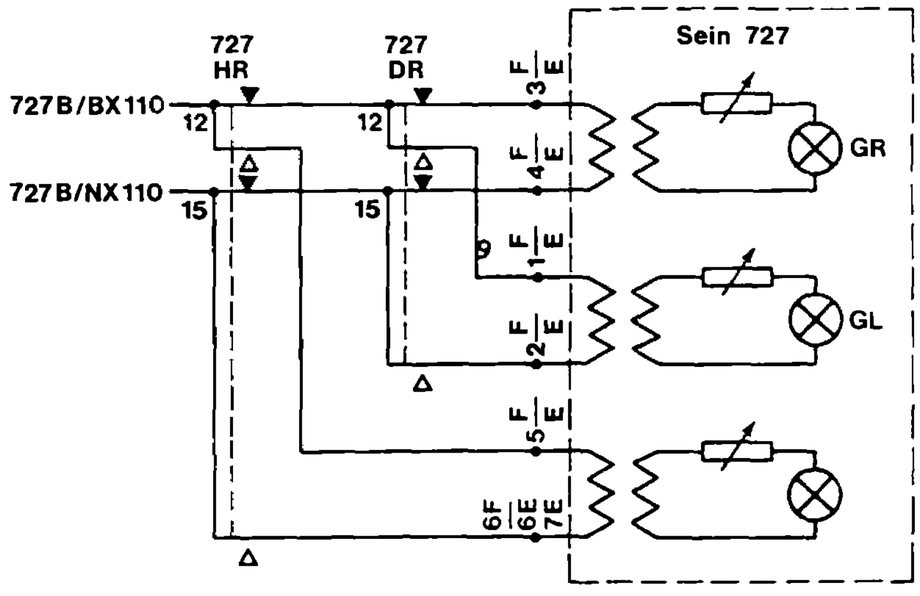
S-blad 201A

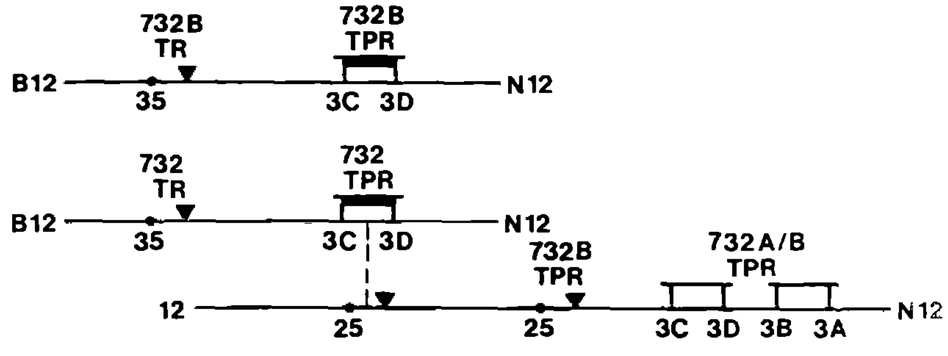




RK 732B







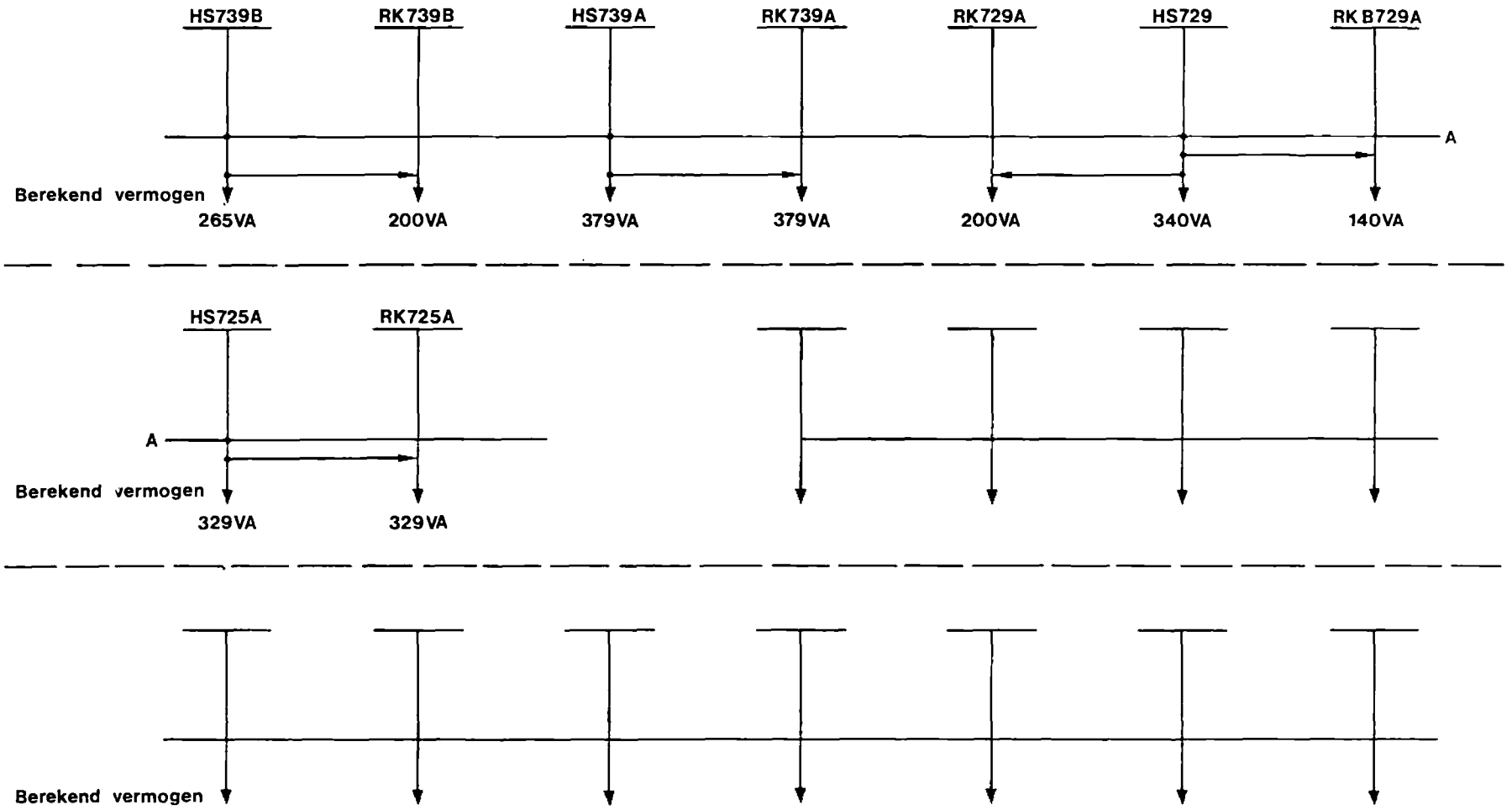
RK 727A

Stroomketens per RK RK 723B; RK 727A	AMERSFOORT - APELDOORN Amersfoort - Barneveld "V

S - blad 307A

Afb. 5

Afb. 6

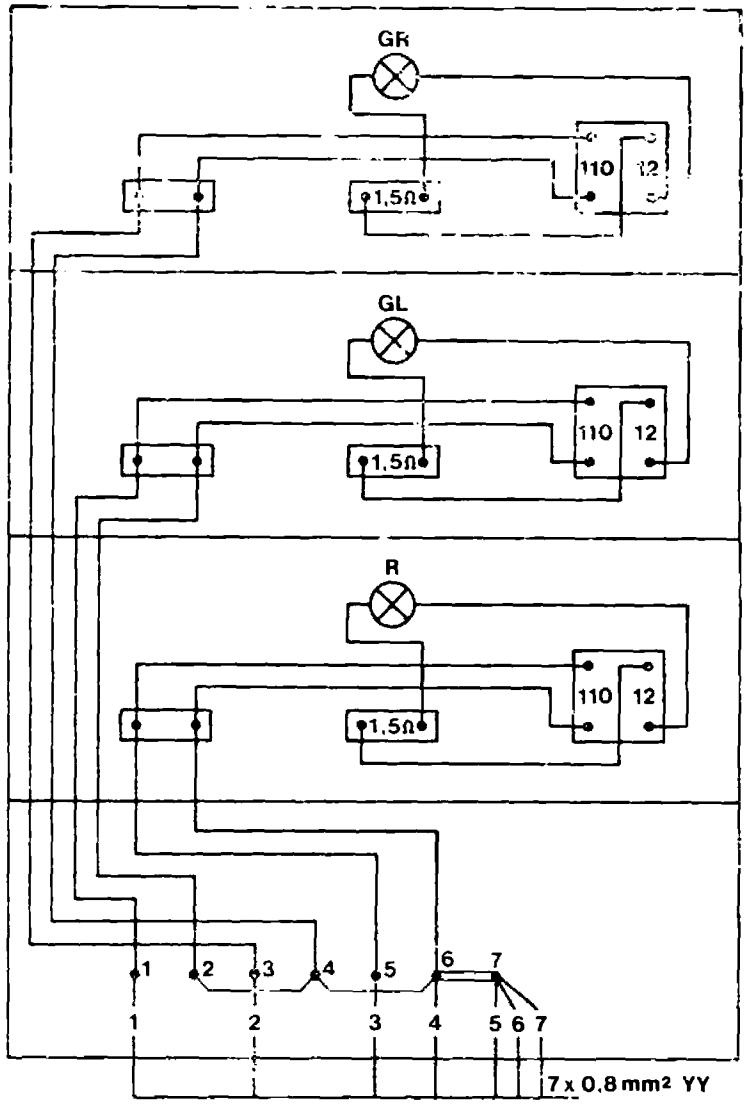


Overzicht energie afname	Tilburg - Breda Tilburg - Gilze Rijen

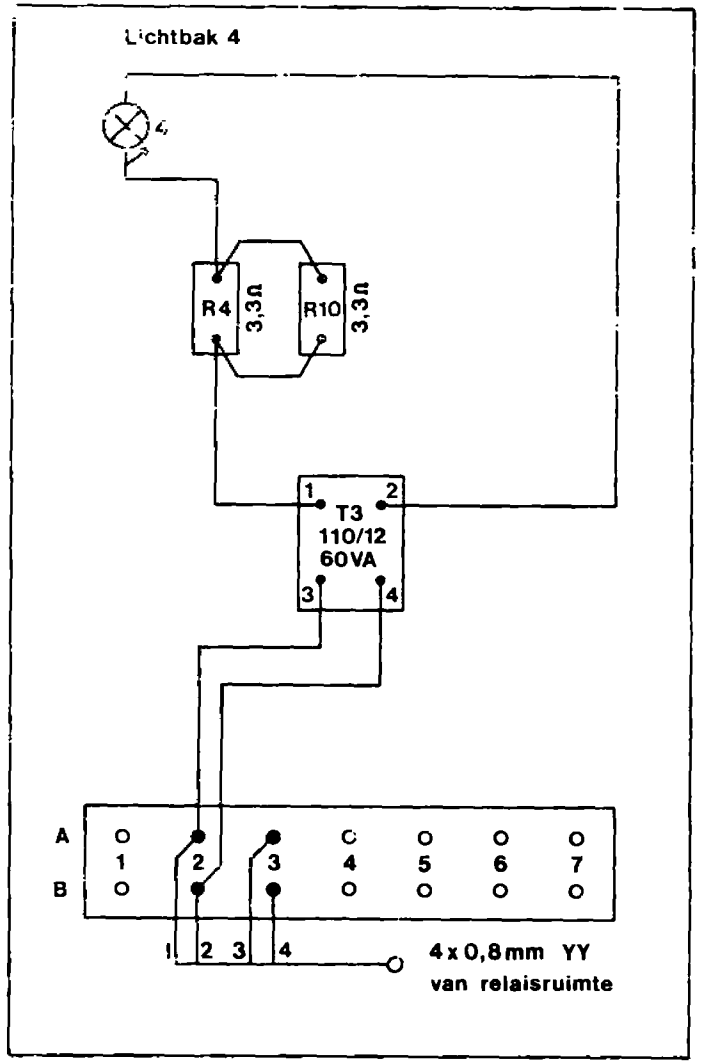
OEA - blad 1

Afb 7

Sein type A'



Toepassen voor: 739, 740, 741, 742



Toepassen voor: Sein 739

Montage seinen	Tilburg - Breda Tilburg - Gilze Rijen

MS - blad 1