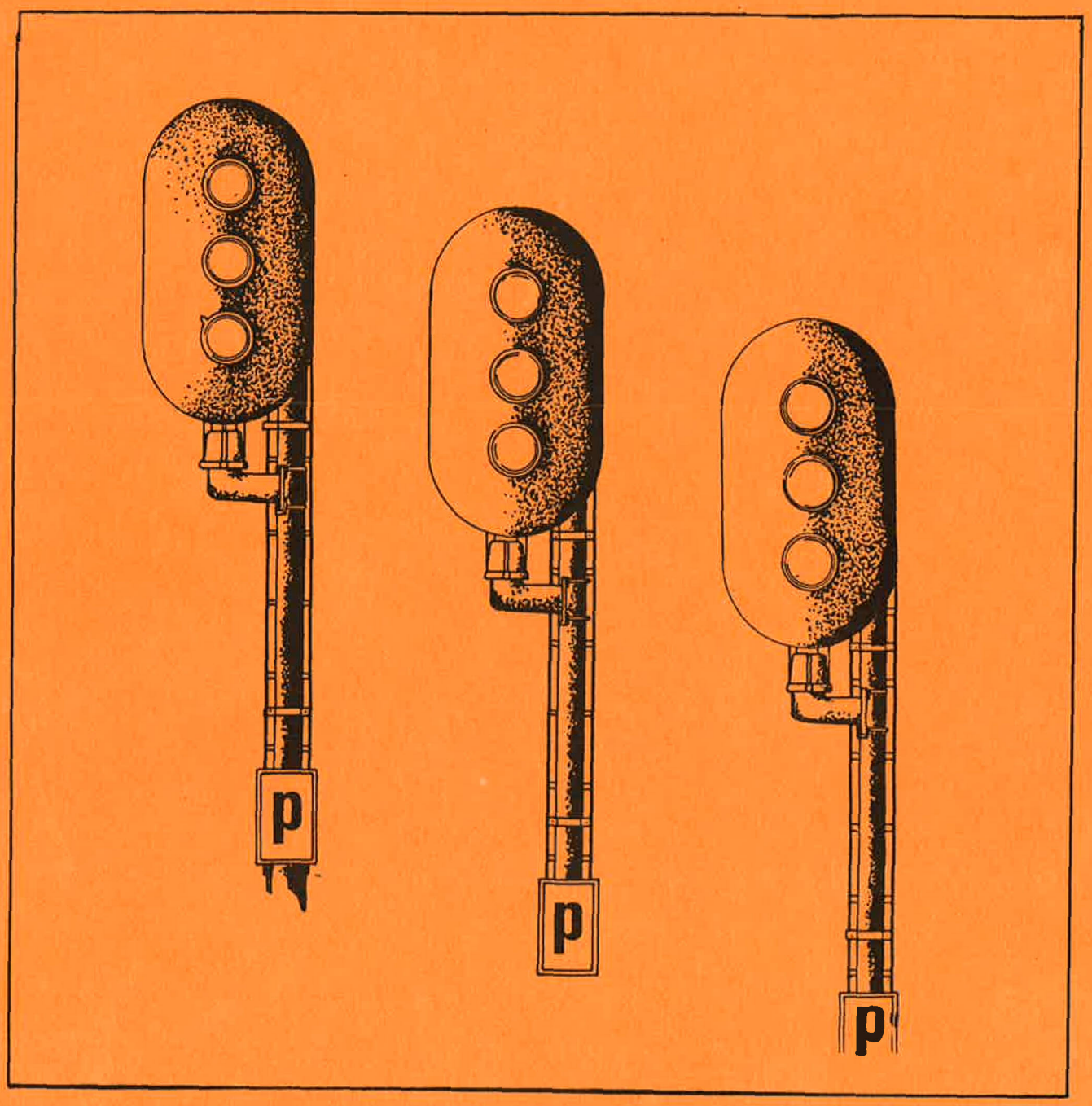
AUTOMATISCH BLOKSTELSEL

zonder linkerspoorbeveiliging

Opleiding en Vorming



Sector : Technische opleidingen

Schrijver : A.E. van Houwelingen

Goedgekeurd door: K. Barelds

Augustus 1980/

Oplage 3e druk : 50

2e druk november 1981/3e druk mei 1983

Code : L3819 / Is 12

VOORWOORD

Dit boek is in eerste instantie bedoeld om te gebruiken bij de opleiding van aspirant-monteurs Seinwezen tot monteur Seinwezen, hetgeen niet wegneemt dat ook wat meer gevorderden hier wellicht hun voordeel mee kunnen doen.
De in dit boek behandelde onderwerpen als beveiligd handwissel en beweegbare brug op de vrije baan zal niet iedereen in zijn eigen werkomgeving tegenkomen, maar de hierbij gehanteerde beveiligingsfilosofie is ook op andere objecten van toepassing.
Er is van uitgegaan dat men bekend is met de principewerking van de geïsoleerd spoorschakelingen.
Opmerkingen c.q. aanvullingen t.a.v. dit geschrift zijn uiteraard te allen tijde welkom.

A.E. van Houwelingen

Bij de 2e druk:

In de tekst zijn enige korrekties aangebracht, terwijl een aantal tekeningen v.w.b. de lay-out verbeterd zijn.

Utrecht, november 1981

Bij de 3e druk:
Naast enige taalkundige- en tekentechnische correcties is de inhoud in overeenstemming gebracht met de thans geldende inzichten en voorschriften.

Utrecht, april 1983

HOOFDSTUK 1 SEINSTURING

1.1 Historie automatisch blokstelsel 5
1.2 Seinopvolging op baanvak met automatisch blok 6
1.3 Seinsturing 9
1.4 De lampketen 13
1.5 Overzichtschema seinsturing 15
1.6 Het anti-flitscontact 17
1.7 Meerdere secties in één blok 18

HOOFDSTUK 2 OVERWEGEN

2.1 Overwegen op een automatisch baanvak met dubbelspoor beveiliging 19
2.2 Sleutelschakelaar 21

HOOFDSTUK 3 HANDWISSEL OP DE VIJRE BAAN

3.1 Handwissel 23
3.2 De tongencontroleur 23
3.3 Elektrisch grendel (type NS 2) 27
3.4 O.T.C. 31
3.5 Stop-ontspoorblok 33
3.6 Knopcontact 75° - 160° 36

HOOFDSTUK 4 BEWEEGBARE BRUG

4.1 Beweegbare brug op de vrije baan 37
4.2 Bediening van de brug 39
4.3 Vrijmaken van de brugsleutel 39
4.4 Afsluitlantaarn 41
4.5 Noodknop 42

HOOFDSTUK 5 AANPASSING AUTOMATISCH BLOK

5.1 Aanpassing van het automatisch blok op de stationsbeveiliging 43
5.2 Binnenkomst op het station 43
5.3 Binnenkomst verkeerd spoor rijdende trein 44
5.4 Vertrek vanaf het station naar rechterspoor van de "vrije baan" 45
5.5 Vertrek naar linkerspoor van de "vrije baan" 47

HOOFDSTUK 6 VOEDING AUTOMATISCH BLOK 48

HOOFDSTUK 7 KABELS

7.1 IB-kabel 50
7.2 Tracering van de kabel 52
7.3 Montage van de kabel 52
7.4 Meten van kabels 55
7.5 Kabelfouten 57

HOOFDSTUK 8 VOEDINGEN, RINGLEIDINGEN EN INDELING RELAISKAST

8.1 Voedingen en ringleidingen in de relaiskast 60
8.2 Indeling relaiskasten 62
8.3 Tekeningen en schema's 63

HOOFDSTUK 9 LICHTSEIN MET SEINMECHANISME-TYPE SA

9.1 Inleiding 64
9.2 Constructie SA-mechanisme 64
9.3 Werking van het SA-mechanisme 66
9.4 Sturing van het YGPR-relais 69
9.5 Enkel- en dubbelpolig schakelen 74
9.6 Combinatie van SA- en AY-seinen 74
9.7 Overzichtschema seinsturing 75
9.8 Gewijzigde YGPR-schakeling 76

HOOFDSTUK 10 LICHTSEINEN (TYPE AY, D EN SA)

10.1 Uitvoering 77
10.2 Optiek algemeen 78
10.3 Optiek AY-sein 78
10.4 Spreidlens 80
10.5 Optiek D-sein 82
10.6 Optiek SA-sein 82
10.7 Toegepaste lampen in lichtseinen 84
10.8 Richten van lichtseinen 85
10.9 Brandspanning seinlampen 87

Hoofdstuk 1

1.1 Historie automatisch blokstelsel

In de beginjaren van de spoorwegen reden er nog zo weinig treinen, dat er bijna in het geheel geen sprake was van spoorwegbeveiliging.
Deze behoefte ontstond wel toen de treinfrequentie op sommige baanvakken wat groter werd en daarmee dus ook het gevaar voor treinbotsingen.
Men ging toen werken met korven (manden) en vlaggen om de treinenloop te regelen.
Dit systeem was echter verre van "waterdicht".
Een verkeerd gemaakte afspraak kon resulteren in een ramp.
Daarom werd de mechanische beveiliging met armseinen ingevoerd; welk systeem, bij juist gebruik, een zeer grote mate van veiligheid bood en nog steeds biedt.
Langs het baanvak werden hierbij een aantal armseinen geplaatst, bij voorkeur bij een overweg- of brugpost, omdat daar toch al bedienend personeel aanwezig was.
Deze kreeg de bediening van het sein er als taak bij.
De afstand tussen twee van deze seinen noemt men een blok en het sein dat toegang geeft tot dit blok, het bloksein.
De bediening van het bloksein is afhankelijk van de medewerking (langs elektro-mechanische weg) van de wachter op de daaropvolgende blokpost.
Alleen hij weet namelijk of de voorgaande trein in z'n geheel het blok verlaten heeft.
Er mag zich natuurlijk nooit meer dan één trein in het blok bevinden.
Het geheel van blokseinen en bloktoestellen noemt men een blokstelsel.

Vanwege de gestegen loonkosten wilde men na de Eerste Wereldoorlog een groot aantal blokposten en bediende overwegen laten vervallen.
Dit werd mogelijk gemaakt door het in de Verenigde Staten ontwikkelde automatische blokstelsel met armseinen.
De trein "bediende" hierbij zelf de blokseinen.
Het eerste automatische blokstelsel volgens dit principe werd in ons land in dienst gesteld op 8 juni 1926 op het baanvak Gouda-Oudewater met 4 blokken in elke richting.

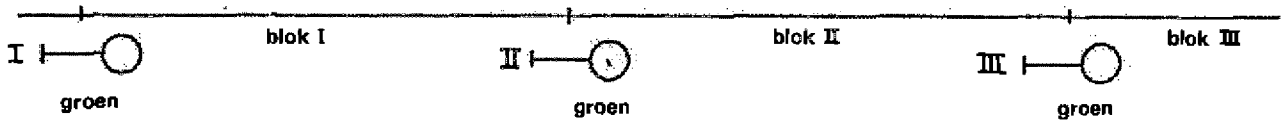
Het automatisch blokstelsel of kortweg: het automatisch blok heeft zijn bestaan en opbloei te danken aan de uitvinding van de geïsoleerd spoorschakeling.
Dit gebeurde in 1870 door de Amerikaan William Robinson.
Het geïsoleerd spoor maakt het mogelijk elke meter van het blok te controleren op de aanwezigheid van een trein.

Een logisch vervolg op het automatisch blok met armeinen was het automatisch blok met lichtseinen.
Dit laatstgenoemde blokstelsel werd vlak voor de Tweede Wereldoorlog voor het eerst toegepast en zal hierna verder besproken worden.

Als voorbeeld nemen we hiervoor het baanvak Nieuwersluis-Uithoorn.
In de verdere tekst worden deze plaatsen aangeduid als Nws en Uh .
In werkelijkheid is hier geen blokstelsel aanwezig omdat het slechts gebruikt wordt voor een enkele goederentrein.
In het kader van dit geschrift zullen we dit baanvak echter gaan moderniseren door er een automatisch blokstelsel te bouwen.
Hierdoor zal het dan geschikt worden voor de reizigersdienst met vele treinen in beide richtingen.
Dit laatste noemen we de treinfrequentie.

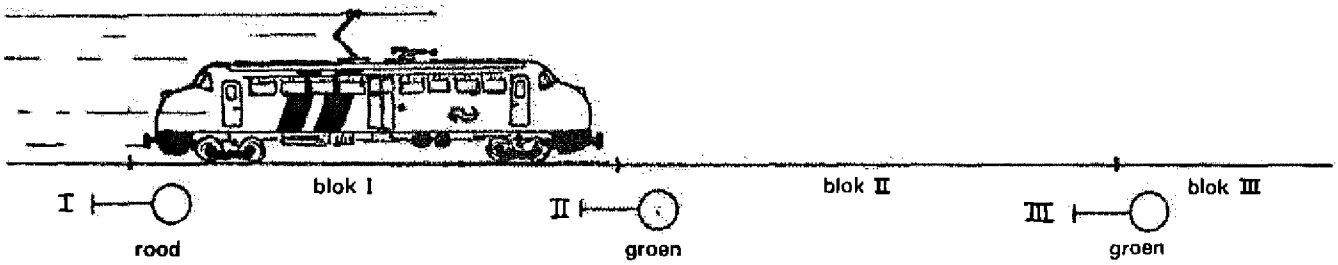
1.2 Seinopvolging op baanvak met automatisch blok

Het aantal treinen dat per uur van Nws naar Uh kan rijden, en omgekeerd, hangt af van het aantal blokken waarin het baanvak is verdeeld.
Immers, zodra een blok vrij is kan er een volgende trein in worden toegelaten.
Het sein dat toegang geeft tot dit blok zal dan "veilig" ofwel uit de stand stop komen.
D.w.z. het sein dat eerst rood toonde laat nu geel licht zien.
Dit betekent dat het blok vrij is, maar dat in het daaropvolgende blok een trein staat of rijdt.
Sein I fungeert als voorsein van sein II.
Onderstaande tekeningen zullen een en ander verduidelijken.



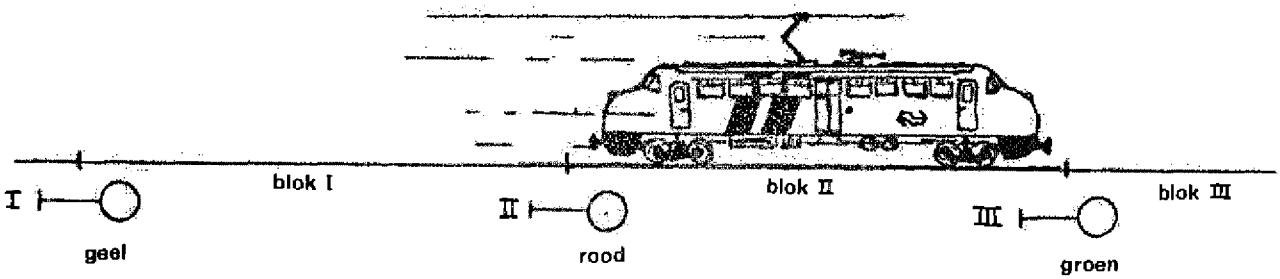
a)

Als alle blokken vrij zijn tonen de seinen die toegang geven tot blokken groen.
Dit noemen we een "open" blokstelsel.
De seinen staan normaal, dus als er géén trein is, uit de stand stop.



b)

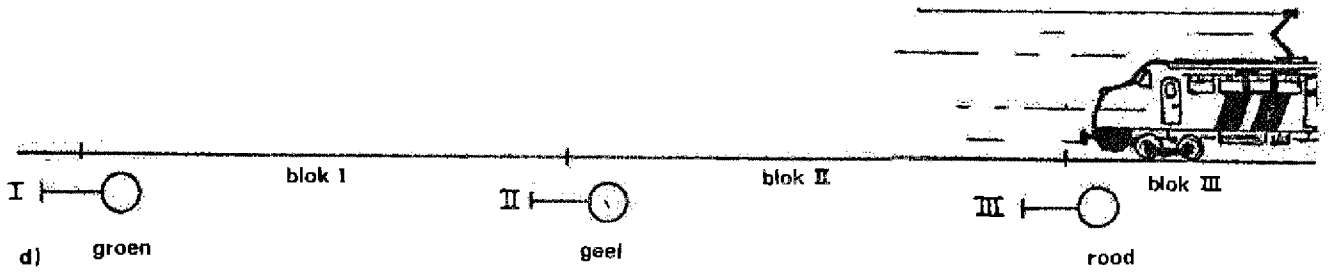
Het eerste blok wordt nu bezet door een trein waardoor sein I rood gaat tonen zodat een tweede trein niet achterop de eerste trein kan rijden.



c)

Pas als de eerste trein volledig in het 2e blok rijdt mag een tweede trein in het eerste blok toegelaten worden.
Sein I komt dan op geel.
Het seinbeeld geel betekent volgens het Seinreglement: afremmen tot 40 km/u en rekenen op stop bij het volgend sein.
Sein I mag niet op groen komen omdat de machinist van de tweede trein tijdig gewaarschuwd moet worden dat het volgende sein rood toont.
Sein I is a.h.w. het voorsein van sein II.
De machinist moet voldoende tijd hebben om zijn snelheid terug te brengen tot nul.

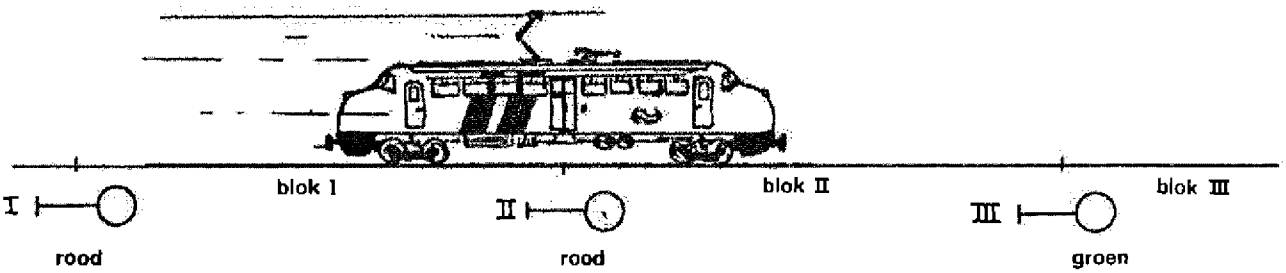
Met andere woorden: de afstand tussen twee seinen moet voldoende lang zijn om de trein voor het rode sein tot stilstand te kunnen brengen. Daar de lengte van de benodigde remweg afhangt van de snelheid van de trein gaat men bij het bepalen hiervan uit van de maximaal toegelaten snelheid op het baanvak: de zgn. baanvaksnelheid.



d)

Als de trein in blok III gekomen is en helemaal achter sein III rijdt, komt sein II op geel.
Sein is nu weer het voorsein van sein III.
Zodra sein II geel wordt mag sein I weer groen gaan tonen.
De machinist van een tweede trein hoeft namelijk pas bij sein II beginnen af te remmen om zijn trein voor het rode sein III tot stilstand te brengen.

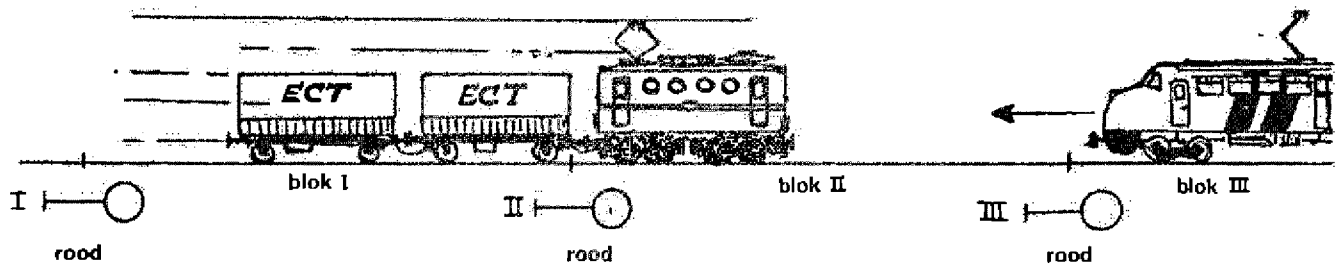
In het voorgaande hebben we steeds gesteld dat een trein volledig achter het sein moet zijn voordat het voorgaande sein op geel mag komen.
Het waarom duidelijk als we naar figuur e kijken.



e)

Blijft een trein met zijn voorzijde in het ene blok en met de achterzijde in het andere blok, dan mag sein I géén geel gaan tonen omdat dan de achterzijde van de trein die met de kop in het blok II staat, niet gedekt wordt door een sein.

Op een baanvak met automatisch blokstelsel mag een trein ook niet achteruit ofwel teruggezet worden, omdat daardoor een zeer gevaarlijke situatie kan ontstaan zoals blijkt uit onderstaande tekening.



f)

De reizigerstrein staat in z'n geheel achter sein III, waardoor de goederentrein het dan geel tonende sein II mag passeren.
Als deze sein II gepasseerd is en de reizigerstrein gaat terugzetten in blok II dan is de kans op een achteroprijding zeer groot.

Is het toch noodzakelijk een trein terug te zetten, dan mag dit alleen met toestemming van de treindienstleider die de treinen tot het betreffende baanvak toelaat.
Hij mag deze toestemming uiteraard alleen maar geven als hij ervan overtuigd is, dat het terugzetten veilig kan gebeuren (art.35 TRR).

Stoptonend automatisch sein

Om aan de machinist kenbaar te maken of hij al dan niet met een automatisch sein te doen heeft zijn de automatische seinen voorzien van een bord met het opschrift "P".
Vandaar dat ook vaak gesproken wordt over een P-sein.
De P komt van Permissief of Permissie.
Komt nu een trein tot stilstand voor een stoptonend P-sein dan moet de machinist telefonisch contact opnemen met de treindienstleider of wachter.
Als deze hem geen opdracht geeft , mag hij op zicht verder rijden.
Ook als hij geen gehoor krijgt mag hij op zicht verder rijden.
Op zicht rijden betekent: rijden met een zodanige snelheid dat voor elk aanwezig gevaar tijdig kan worden gestopt.
Er mag daarbij niet harder worden gereden dan 30 km/u.
Als de daaropvolgende P-seinen ook stop tonen mag hij deze zonder te stoppen voorbijrijden, nog steeds op zicht rijdend.
Komt hij op een gegeven moment een ander seinbeeld tegen, b.v. geel of groen, dan **mag** hij dat seinbeeld opvolgen.
Komt hij daarentegen een sein tegen dat niet gemerkt is met een P en dat rood toont dan moet hij dit opvolgen **en stoppen.**

Gedoofd sein

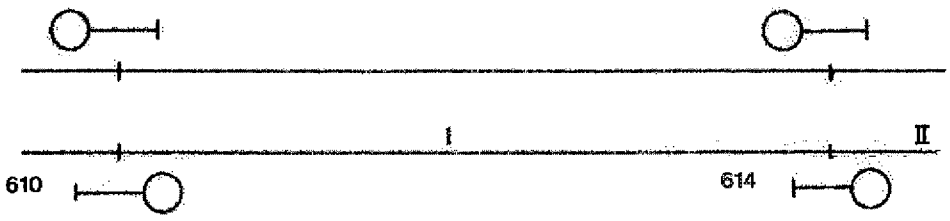
Komt een machinist bij een gedoofd P-sein dan mag hij dit sein rijdend op zicht passeren.
Hij moet natuurlijk wel melding geven dat het sein gedoofd is.

V.S.-rijden (= Verkeerd Spoorrijden)

Het kan gebeuren dat één spoor van de vrije baan niet bereden kan worden.
Oorzaak hiervan is b.v. werkzaamheden, versperring door een ongeval, rijdraadbreuk of een kapotte trein.
Er blijft dan maar één spoor beschikbaar voor de treindienst.
Dit ene spoor is maar voor één richting voorzien van beveiliging d.m.v. seinen.
Als een trein over datzelfde spoor in tegengestelde rijrichting rijdt komt hij geen seinen tegen en ook de overwegen gaan niet tijdig genoeg werken.
Als men noodgedwongen toch dat spoor in die richting moet berijden noemen we dat "Verkeerd Spoorrijden".
Aan dat VS-rijden zijn een aantal voorwaarden verbonden: de machinist moet een zogenaamde lastgeving VS ontvangen, hebben,
en hij moet
voor alle overwegen en wissels op de vrije baan stoppen tenzij in de lastgeving VS anders aangegeven is.

1.3 Seinsturing

In het hiernavolgende zal uiteengezet worden hoe de seinsturing tot stand komt.
Een sein moet niet alleen informatie geven over het achter het sein liggende blok maar ook over het daaropvolgende blok.



Dus sein 610 moet informatie geven over blok I en over het blok achter sein 614 dus blok II.
Zou namelijk sein 610 alleen informatie geven over blok I en niet over blok II, dan kan zich in blok II een trein bevinden terwijl sein 610 groen toont.
De machinist rijdt dan op volle snelheid door en vindt opeens een stoptonend (rood) sein 614 voor zijn neus.
Het is natuurlijk onmogelijk om daarvóór tot stilstand te komen.
Bij 130 km/u heeft een trein n.l. een remweg nodig van ± 1000 m.
Als sein 614 rood toont moet dat tijdig aan machinist kenbaar gemaakt worden.
Dit gebeurt in dit geval bij sein 610 wat dan geel zal tonen en nu als voorsein van sein 614 fungeert.
Geel betekent voor de machinist: afremmen tot 40 km/u en rekenen op stoppen bij het volgende sein.

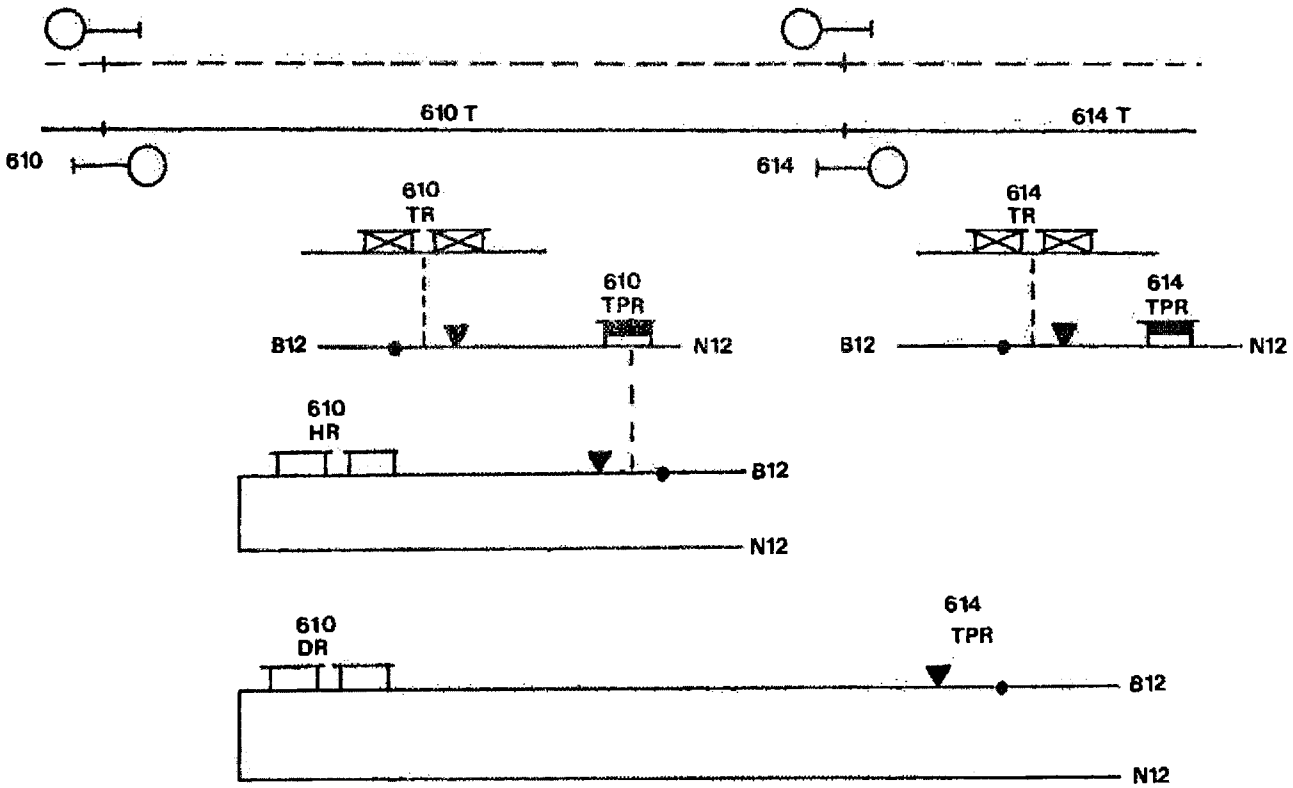


De blokken op een automatisch baanvak worden in hun volle lengte gecontroleerd op spoorbezetting d.m.v. een geïsoleerd spoorschakeling.
Dus zo gauw als een as van een trein de geïsoleerde las bij sein 610 passeert zal het spoorrelais (TR) afvallen en pas weer aantrekken als de laatste as van die trein of locomotief de geïsoleerde las bij sein 614 gepasseerd is.
Zo'n stuk geïsoleerd spoor noemen we een geïsoleerd sectie of kortweg sectie.
Deze secties worden aangegeven door een nummer met daarachter de letter T.
Deze T is een afkorting van het Engelse woord track, wat spoor betekent.
De sectie achter sein 610 heet bijv. 610 T.
Een blok kan bestaan uit één sectie, dus uit één stuk geïsoleerd spoor.
Om verschillende redenen, waarop we later terugkomen, ook uit meerdere aansluitende stukken geïsoleerd spoor.
Dus meerdere secties in één blok.

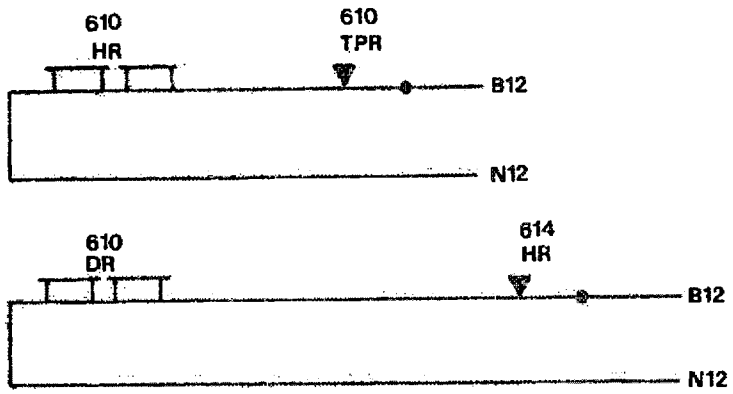
Het automatisch sein (P-sein) aan het begin van het blok moet 3 kleuren kunnen tonen n.l.: rood = blok achter het sein bezet
geel = blok achter het sein vrij, maar het daaropvolgende blok bezet
groen = blok achter het sein vrij en het daaropvolgende blok vrij.

Deze seinbeelden komen tot stand m.b.v. 2 relais n.l. de HR en de DR.
De HR (Home Relay) zegt wat over het eigen blok en de DR (Distance Relay) zegt wat over het volgend blok.

De sturing van de HR en DR zou er als volgt uit kunnen zien:



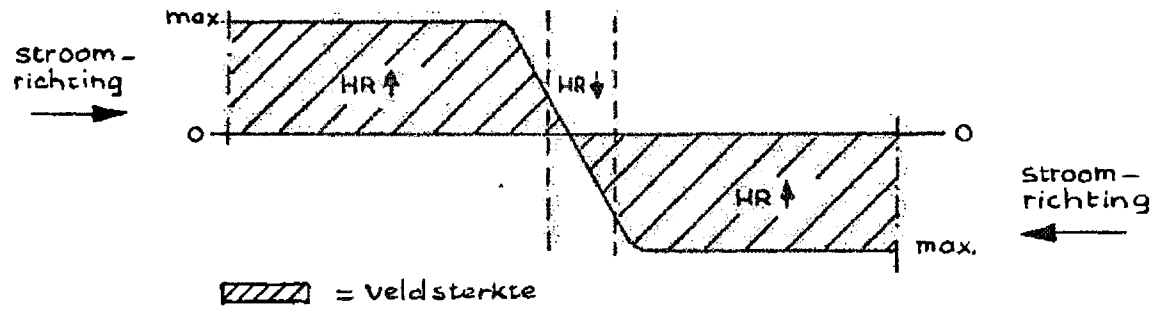
Als echter het blok achter sein 614 meerdere secties bevat betekent dit dat deze secties d.m.v. TPR-contacten moeten zijn opgenomen in de 614 HR (eigen blok) en in de 610 DR.
Dit gaat erg veel contacten kosten zodat voor sturing van de 610 DR beter een contact van de 614 HR genomen kan worden.
De 614 HR kan n.l. ook pas aantrekken als alle TPR-en in dat blok aangetrokken zijn.
De schakeling wordt dan als volgt:



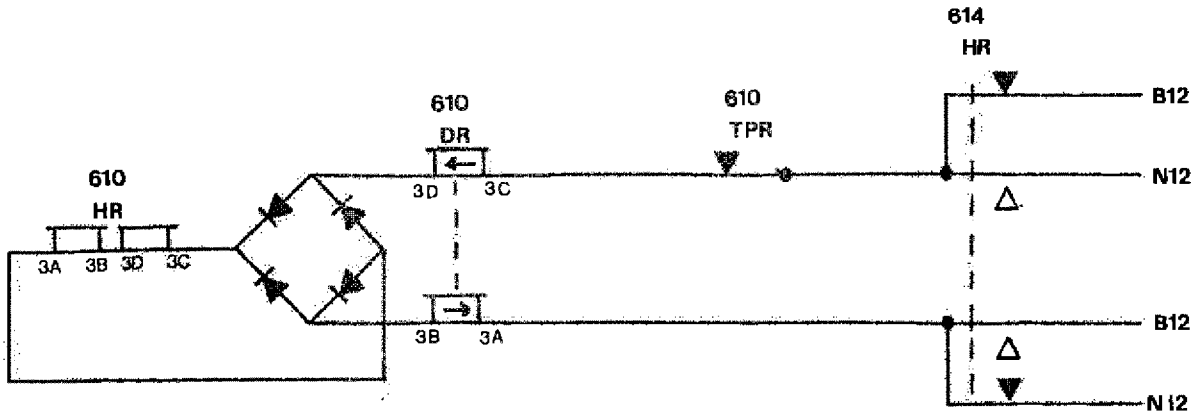
Als de trein sein 610 passeert en de geïsoleerde sectie 610 T berijdt zal de 610 TR afvallen.
Ook zijn herhaler de 610 TPR, valt af.
Het 610 TPR-contact in de HR/DR schakeling verbreekt als gevolg waarvan de HR en DR spanningloos worden en afvallen.
In het lampcircuit is dan te zien dat sein 610 rood toont.
De trein rijdt verder en bezet met zijn eerste as de sectie achter sein 614.
Ook de 614 HR en DR zullen hierdoor afvallen.
De contacten van de 614 HR in het circuit van de 610 HR/DR schakelen dan om.
Er gebeurt verder echter nog niets omdat de trein het blok nog niet in z'n geheel heeft verlaten dus de 610 TPR is nog af.

Deze trekt aan zodra de laatste as de geïsoleerde las bij sein 614 gepasseerd is.
Het contact van de 610 TPR wordt dan gesloten.
De stroomrichting door de HR en DR is nu omgekeerd omdat de 614 HR afgevallen is.
Als gevolg hiervan trekt alleen de 610 HR aan.
De DR kan niet aantrekken omdat stroomrichting door de spoelen verkeerd is.
Dus HR op en DR af.
Het sein toont nu geel (zie lampcircuit).
Het sein zal geel blijven tonen zolang de trein in het blok achter sein 614 rijdt, omdat gedurende die tijd de 614 HR af is.

Als de trein het blok achter sein 614 iz z'n geheel verlaten heeft trekt de 614 HR weer aan.
Dit heeft tot gevolg dat de stroomrichting in het circuit van de 610 HR en DR weer omgekeerd wordt.
Deze is nu zodanig dat de DR weer kan aantrekken.
Bij het keren van de stroomrichting blijkt dat de HR, ten onrechte, even afvalt en daarna weer aantrekt.
Dat is ook wel verklaarbaar want de HR moet een magnetisch veld opbouwen in tegengestelde richting.
Het bestaande veld wordt afgebroken en een nieuw veld, maar dan tegengesteld moet worden opgebouwd.
Hierdoor moet het veld door het nulpunt heen.
Er is dus even helemaal geen magnetisch veld.



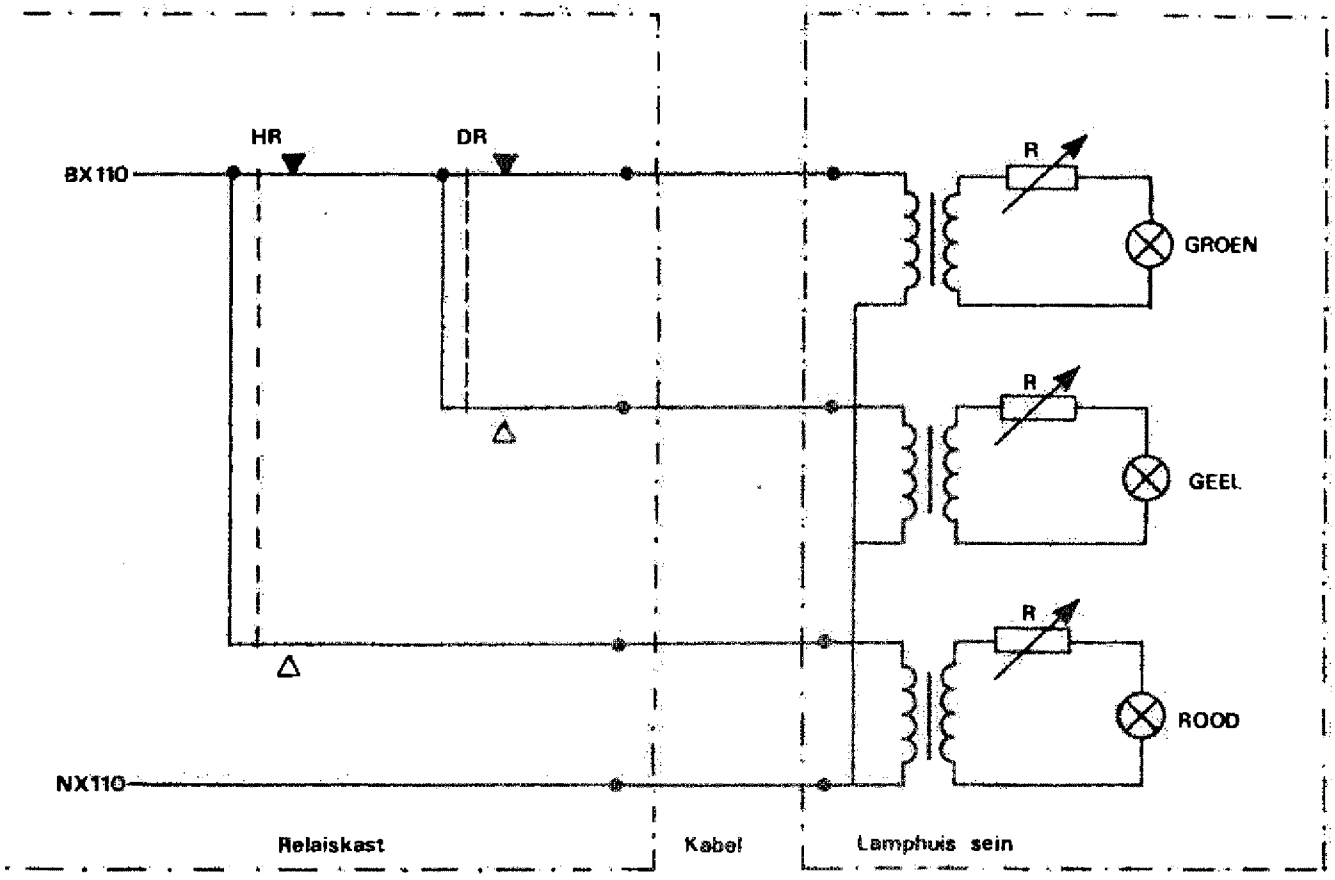
Het even afvallen van de HR heeft tot gevolg dat het sein bij lichtwisseling van geel naar groen even rood toont (HR ↓).
Dit is natuurlijk niet toelaatbaar.
Door in het circuit een zgn. Graetz-schakeling op te nemen kan dit euvel worden verholpen.



De stroom door de 610 HR zal nu, ongeacht de stand van het 614 HR contact altijd in dezelfde richting lopen (ga dit na).
De Graetz-schakeling geeft de HR tevens een afvalvertraging waardoor deze de omschakeltijd van het 614 HR contact ruimschoots kan "overleven".
De diodes van de Greatz-schakeling vormen nl. een kortsluitcircuit voor de 610 HR op het moment dat de spanning even wegvalt.
Toepassing van deze schakeling leidt er tevens toe dat in beide takken een DR-spoel wordt geplaatst.

1.4 De lampketen

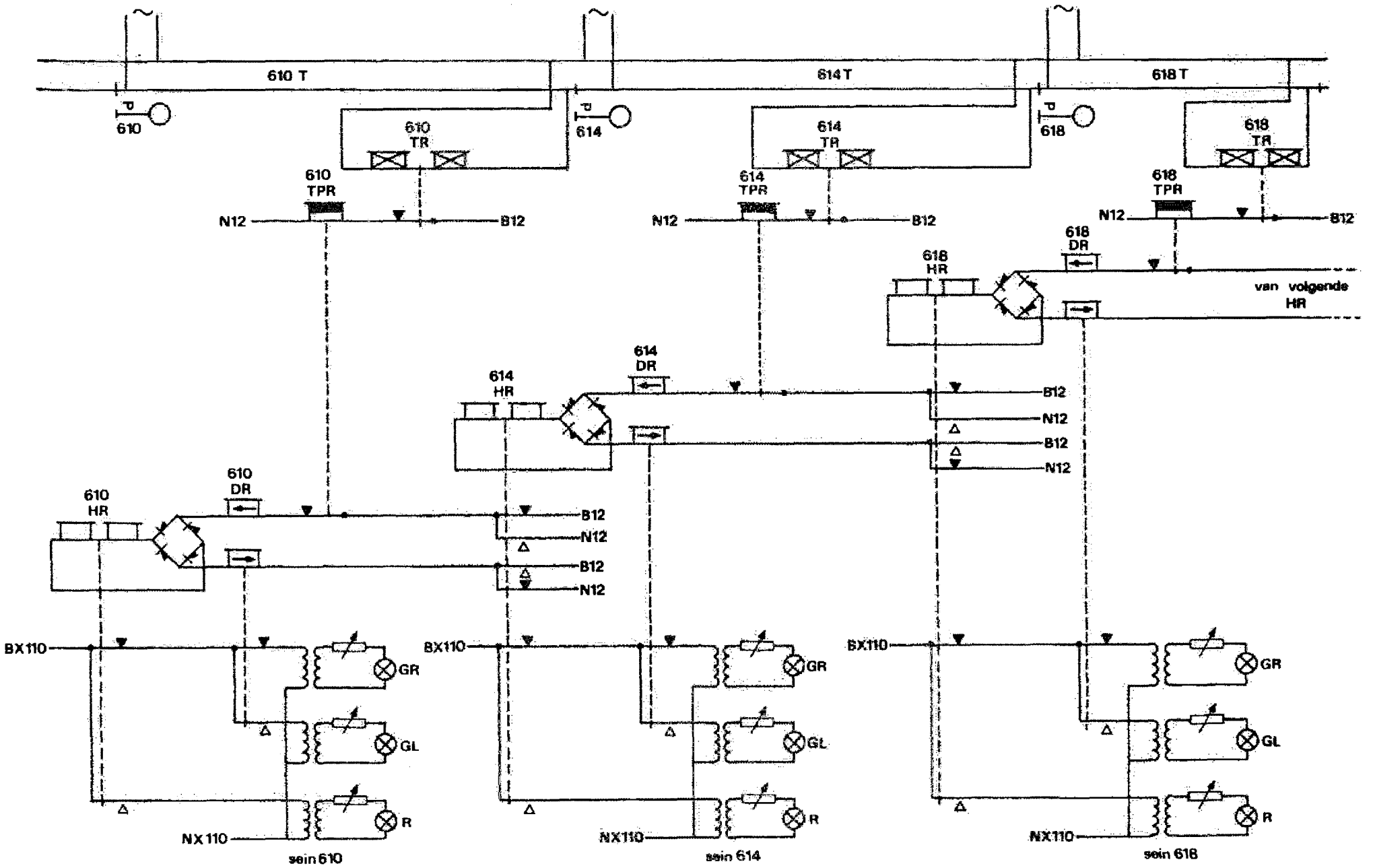
De lampketen is al een keer ter sprake geweest, maar we komen er nog even op terug om te kijken hoe deze schakeling in werkelijkheid wordt uitgevoerd.



Voor voeding van de lampen wordt vanuit de Rk een 110 V wisselspanning via HR en DR-contacten en kabeladers naar het sein gestuurd.
In het sein geplaatste transformators brengen deze spanning weer omlaag naar ca. 12 V.
De gebruikte lampen hebben n.l. een brandspanning van 10,2 V.
Het vermogen is 30 W.
De secundaire trafo-wikkeling is niet aftakbaar.

Met behulp van een draadgewonden weerstand met regelbare aftakking kan de lampspanning toch op de juiste brandspanning ingesteld worden (zie Meet- en Instelvoorschrift).
Voor de voeding met 110 V is gekozen in verband met het door kabelweerstand optredende spanningverlies, waardoor met een 12 V voeding de gewenste brandspanning veelal niet bereikt kan worden.
De kabel van Rk naar het sein is tegenwoordig een 4-draadskabel met een aderdoorsnede van 0.8 mm. ofwel een 4 x 0,8.
Staat het sein op grotere afstand van het voedingspunt, de relaiskast, dan wordt een 7 x 0,8 kabel toegepast waarbij aders parallel geschakeld worden i.v.m. spanningsverlies. de retour

Met betrekking tot de plaatsing van de kleuren in het sein wordt opgemerkt dat de tegenwoordig aangehouden volgorde groen-geel-rood is.
Van boven naar beneden gezien.
Voorheen werd vaak een andere volgorde aangehouden.

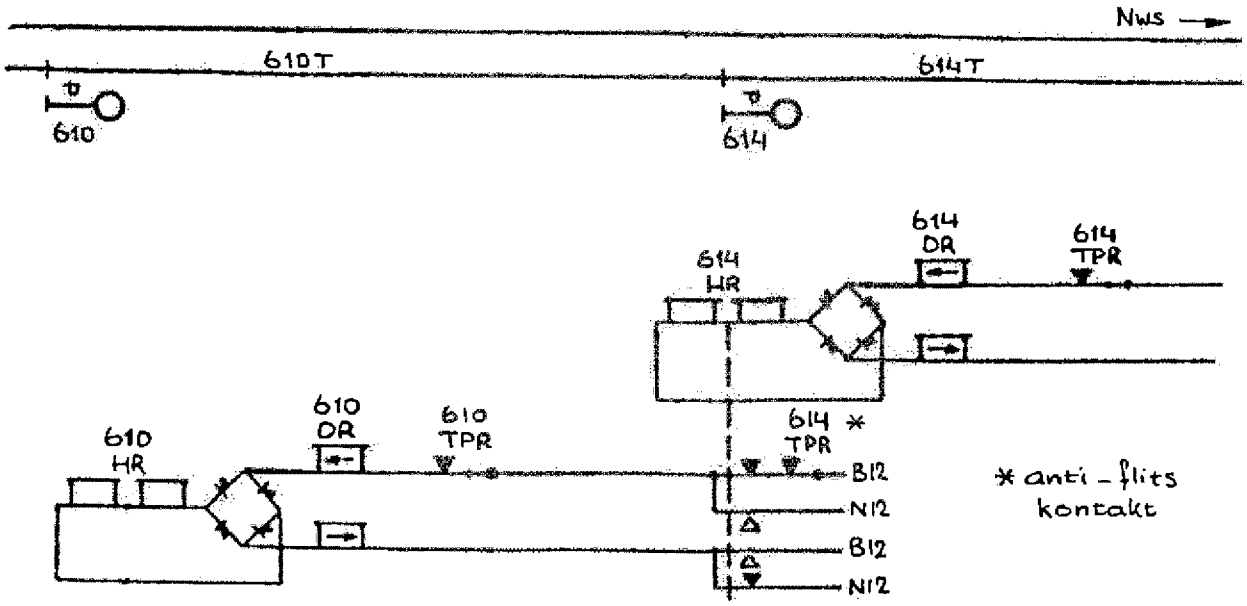

610 T
614 T
618 T
610
614
618
610 TR
614 TR
618 TR
610 TPR
614 TPR
618 TPR
N12
B12
618 DR
618 HR
van volgende HR
614 DR
614 HR
610 DR
610 HR
BX110
GR
GL
R
NX110
sein 610
sein 614
sein 618

Overzichtschema seinsturing

Aan de hand van voorgaande tekening zullen we nu de seinsturing volgen bij een treinbeweging van Uithoorn naar Nieuwersluis.
Op een gegeven moment passeert de trein sein 610 en bezet de sectie 610 T.
De 610 TR en TPR vallen af.
Een contact van de 610 TPR verbreekt in de keten van de 610 HR/DR.
Deze worden spanningsloos en vallen af.
De HR het laatst omdat deze vertraagd is door de Graetz-schakeling.
Dit is ook duidelijk te zien in het sein.
Van Groen "springt" het sein via geel (HR nog op) op rood.
Rijdt de trein voorbij de geïsoleerde las achter sein 614 dan vallen de 614 TR en TPR af, waardoor de 614 HR en DR op hun beurt ook afvallen.
sein 614 rood.
Het omschakelen van het 614 HR-contact in het circuit van de 610 HR en DR heeft verder geen gevolgen omdat nog steeds de 610 TPR af is.
Als de trein het blok achter sein 610 in z'n geheel verlaten heeft zullen de 610 TR en TPR weer aantrekken.
De 610 HR kan hierdoor opkomen, met als gevolg dat het sein geel gaat tonen.
De trein vervolgt zijn weg richting Nws en passeert sein 618.
Hierdoor vallen de 618 HR en DR af.
Sein 618 toont rood.
Als de laatste as van de trein over de geïsoleerde las bij sein 618 is trekt de 614 HR aan.
De 614 DR niet omdat de stroomrichting verkeerd is.
Sein 614 geel.
Het aantrekken van de 614 HR heeft tot gevolg dat de stroomrichting in het 610 HR/DR circuit omdraait.
De 610 DR kan hierdoor eveneens opkomen.
De 610 HR was al op.
Het sein wisselt nu van geel naar groen.
Niet via rood omdat de HR dank zij de Graetz-schakeling niet afvalt.
Als de trein het blok achter sein 618 verlaten heeft trekt de 618 HR aan.
Sein 618 geel.
Hierdoor kan ook de 614 DR opkomen waardoor sein 614 ook groen gaat tonen.
Op deze manier vindt de terugsturing op achterliggende seinen plaats tot de trein in Nws is aangekomen.

Het kan zijn dat een geïsoleerde sectie gestoord raakt d.w.z. het spoorrelais (TR) valt af zonder dat zich een trein in die sectie bevindt.
Daar kunnen diverse oorzaken voor zijn b.v. spoorstaafbreuk, kabelbreuk of een defecte Es-las.
Als nu b.v. de sectie 614 T gestoord raakt dan vallen de 614 TR en TPR af.
De 614 HR en DR volgen.
Sein 614 komt dus op rood.
Door het afgevallen zijn van de 614 HR zal ook de 610 DR (stroomrichting) afvallen waardoor sein 610 geel gaat tonen.
Dus ook bij geïsoleerd spoorstoring vindt terugsturing plaats op het voorgaande sein.
De apparatuur kan n.l. niet "zien" of ze met een trein of met een storing te maken heeft.

1.6 Het anti-flitscontact



Het verschil op bovenstaande tekening met voorgaande HR/DR schakelingen is dat hier in de voedingsstaart van de 610 HR en DR een TPR-contact opgenomen is. In dit geval 614 TPR.
Dit is het zgn. "anti-flitscontact".
De bedoeling hiervan komt in de volgende situatie tot uitdrukking.
Een losse locomotief is met betrekkelijk hoge snelheid onderweg van Uithoorn naar **Nieuwersluis.**
In het blok achter sein 610 gekomen valt de 610 TR + TPR af en sein 610 wordt rood.
Op een gegeven moment wordt sectie 614 T bezet en meteen daarop komt de 610 T weer vrij (losse loc!).
Nu is het vertraagd afvallend zijn van de HR een nadeel want de 610 TPR is opgekomen terwijl de 614 HR nog niet af is.
Hierdoor kunnen de 610 HR en DR even aantrekken totdat de 614 HR afgevallen is en blijft alleen de 610 HR op.
Het even aangetrokken zijn van zowel 610 HR als 610 DR betekent dat het sein even groen getoond heeft, terwijl er toch een trein in het volgende blok rijdt.
Dit kan evenwel voorkomen worden door een contact van de 614 TPR in de voedingsstaart op te nemen.
De 614 HR blijft dan vertraagd afvallend maar omdat de 614 TPR gelijk na bezetten van sectie 614 T afvalt kan er nooit spanning via het 614 HR-frontcontact aan de 610 HR/DR gegeven worden.
Hierdoor is het schoonheidsfoutje dan opgelost.
Het anti-flitscontact wordt alleen opgenomen als de betrokken TPR voldoende frontcontacten heeft.
Er wordt dus geen extra herhalingsrelais voor **toegepast.**

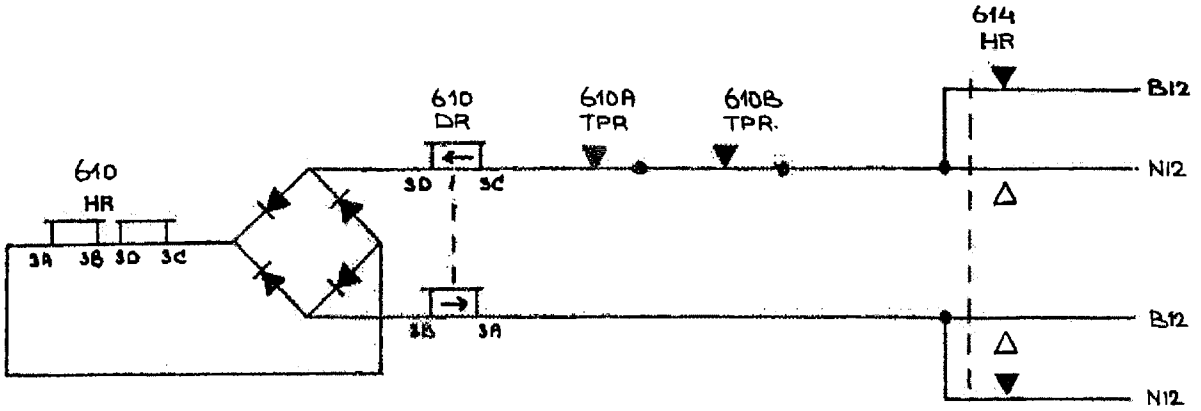
We hebben nu nog steeds gepraat over de HR/DR schakeling in zijn eenvoudigste vorm.
Nu zullen we eens kijken wat er komt kijken als een blok uit meerdere secties bestaat, als een overweg in het blok ligt, een beweegbare brug of een handwissel voor een raccordementsaansluiting.

1.7 Meerdere secties in één blok

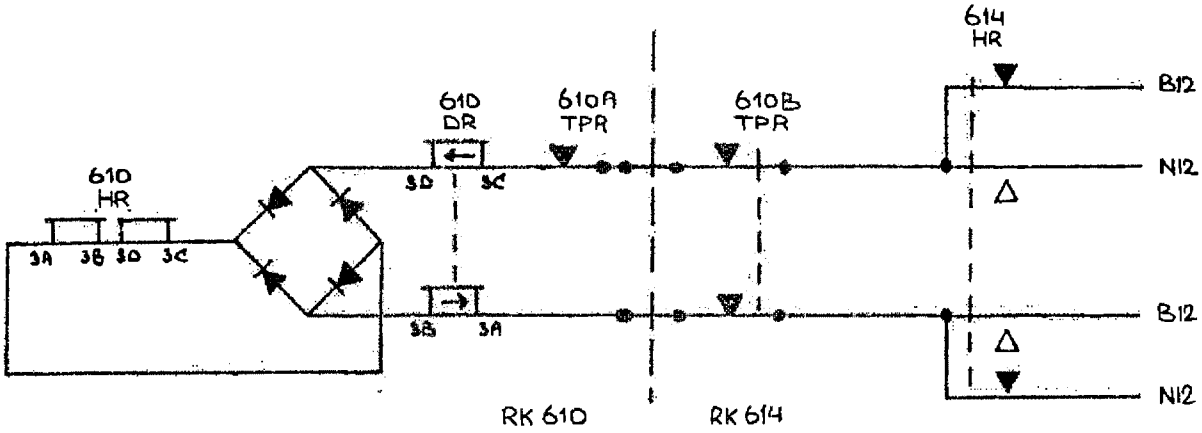
In een blok zijn vaak meerdere secties opgenomen.
Dit kan zijn omdat de bloklengte te lang is voor één geïsoleerde sectie of omdat in het blok een overwegaankondiging of iets dergelijks ligt.
De schakeling ziet er dan als volgt uit:



De TPR-contacten van de 2 secties in het blok worden in de HR/DR-schakeling in serie genomen.

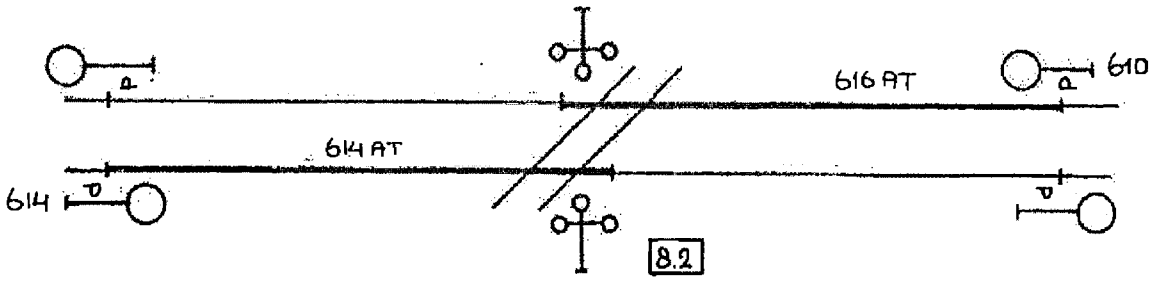


En ook als er b.v. 4 secties in het blok liggen worden deze allen in serie in de HR-DR schakeling opgenomen.
Bij toepassing van rubberkabel moeten, als de TPR niet in de kast zit waarin ook de HR en DR zitten, de stuurdraden van de HR en DR dubbelpolig afgeschakeld worden.
Volgens Tekenkamermededeling 361 (TKM 361) d.d. 22-09-'80 geldt dit thans ook weer voor kunststofkabels wanneer beide stuuraders in dezelfde kabel opgenomen zijn.



2.1 Overwegen op een automatisch baanvak met dubbelspoorbeveiliging

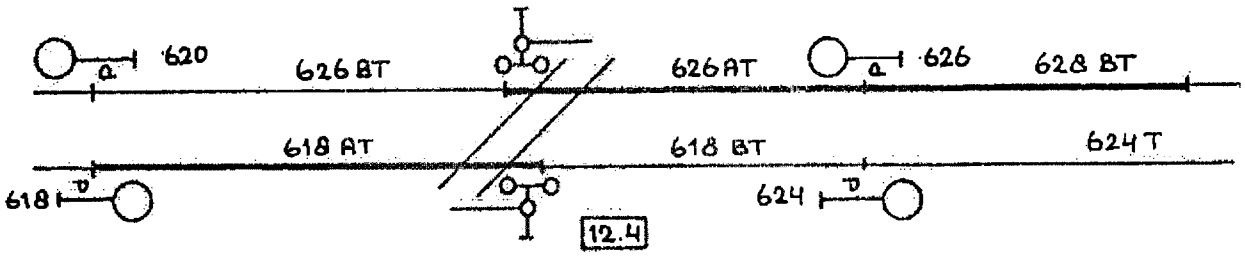
Het relais dat de overweg inschakelt als er een trein nadert heet de XR. Dit relais is te beschouwen als de hoofdschakelaar van een AKI of AHOB. Het XR-relais is aangetrokken als zich geen trein in het aankondigingsgebied bevindt. Zodra echter een trein de zgn. aankondigingssectie bezet zal de XR afvallen. Het XR-relais wordt dan afgeschakeld door een TPR-contact van de aankondigingssectie die bezet wordt.



De aankondigingssecties voor de AKI op kilometer 8.2 zijn de 614 AT en de 616 AT, in bovenstaande situatie dik aangegeven.
Een trein die in de richting Nws rijdt over rechter spoor zal na passeren van sein 614 de sectie 614 AT bezetten.
De 614 ATPR schakelt dan de XR af en de AKI gaat rood knipperlicht tonen.
De lengte van de aankondigingssectie is afgestemd op de baanvaksnelheid zodat het wegverkeer voldoende tijd heeft om de overweg vrij te maken of te stoppen vóór de overweg.
Zodra de laatste as van de trein de sectie 614 AT verlaten heeft trekt het XR-relais weer aan en de AKI toont dan wit knipperlicht.
In onderstaande tekening is het XR-circuit van overweg 8.2 weergegeven.



Per overweginstallatie komt er dus maar één XR voor.
Deze wordt dan gestuurd door de TPR-en van alle in de aankondiging voorkomende secties.
Het kan n.l. best zijn dat een aankondigingsweg uit meerdere secties bestaat, zoals in onderstaande situatie bij de overweg op kilometer 12.4, een AHOB.



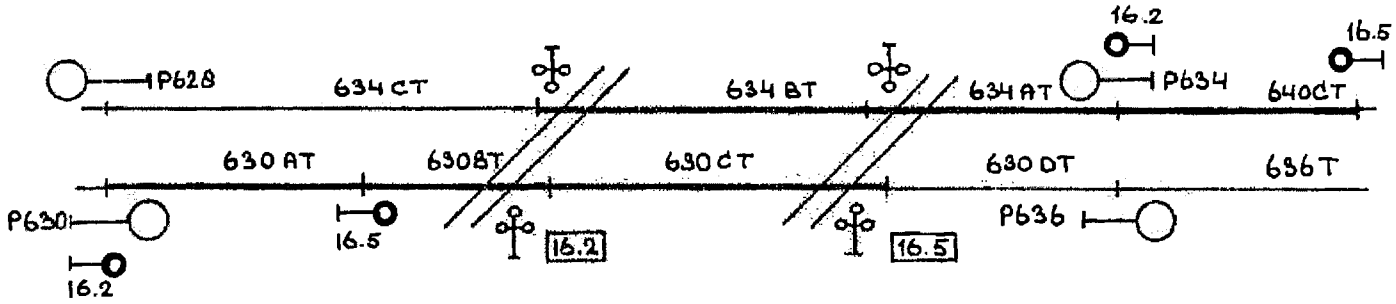
Het bijbehorende XR-circuit:



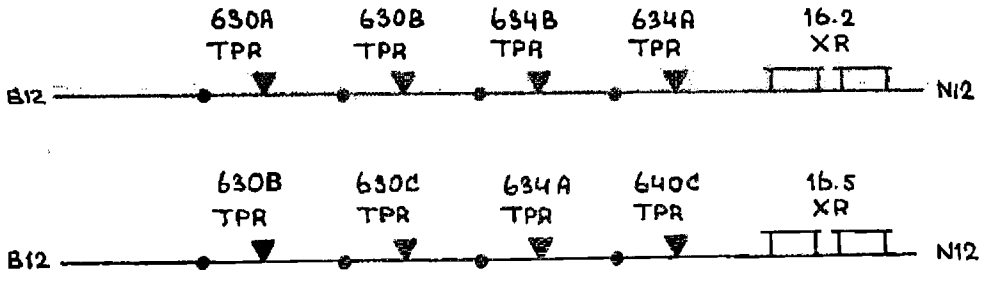
Het punt waar de aankondiging voor een overweg begint wordt aangegeven door een wit bord met een zwarte rand waarop de kilometrering van de betreffende overweg is aangegeven.



Liggen er twee overwegen vlak achter elkaar dan spreken we van een <u>overlappende aankondiging.</u>
Zie situatie hieronder.

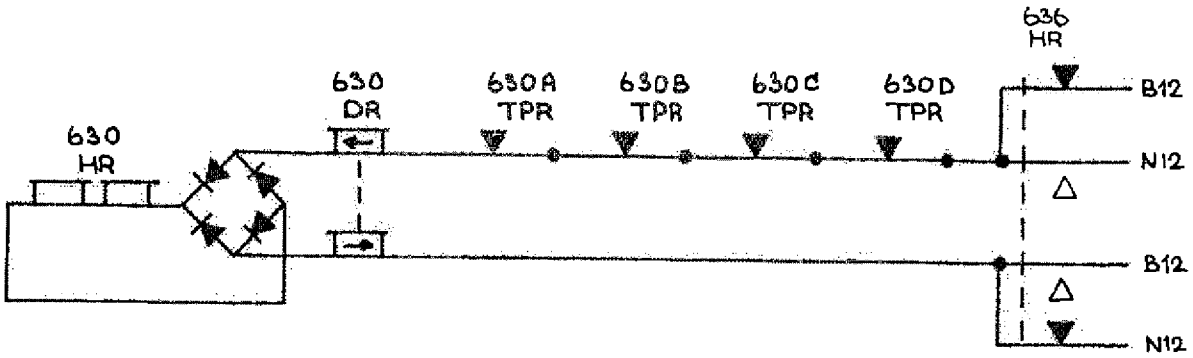


De XR-circuits



Een aantal secties in de aankondiging hebben beide overwegen dus gemeenschappelijk.

Ter herinnering nog even de HR/DR-schakeling voor sein 630:



Van alle secties die in het blok voorkomen zijn TPR-contacten opgenomen in de HR/DR-schakeling.
Nu we een paar overwegsituaties behandeld hebben is ook te zien dat een Verkeerd-Spoor rijdende trein het XR-relais pas af laat vallen als de eerste as van die trein over de geïsoleerde las heen rijdt die vlak voor de overweg ligt.
Het is dan ook voorschrift bij VS-rijden dat de trein met zijn eerste as net over de geïsoleerde las moet stoppen, wachten tot de overweg ingeschakeld is en dan pas weer verder mag rijden.
Het VS-rijden levert voor het wegverkeer wel de vervelende situatie op dat de overweg pas weer bereden mag worden als de trein in z'n geheel de aankondiging uit is.
Tot die tijd n.l. blijft het XR-relais af.
Voor een trein die over verkeerd spoor naar Nws rijdt geldt: de overweg 16.2 gaat rood knipperlicht tonen en bellen als de eerste as van de trein de sectie 634 BT bezet.
Als de laatste as sectie 634 AT verlaten heeft weer wit knipperlicht.

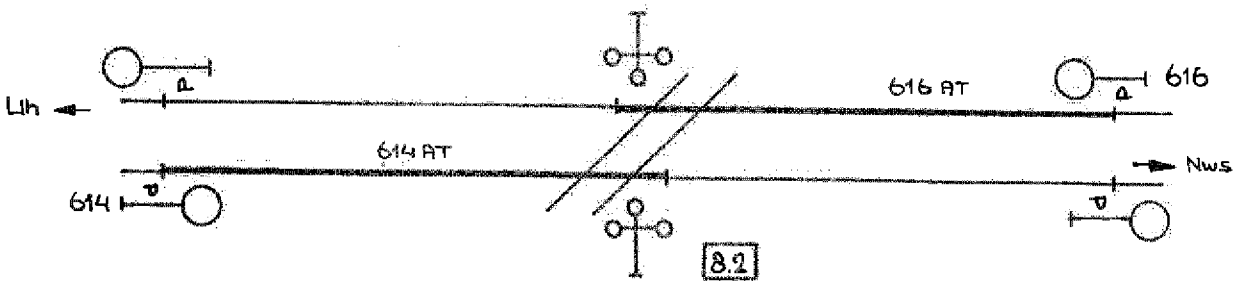
2.2 Sleutelschakelaar

Het komt meermalen voor dat er in de aankondigingsweg van een overweg werkzaamheden moeten worden verricht m.b.v. werktreinen.
Denk hierbij bij voorbeeld aan een montagewagen of railauto van EV voor werkzaamheden aan de bovenleiding of wegonderhoudsmachines van Is 8.

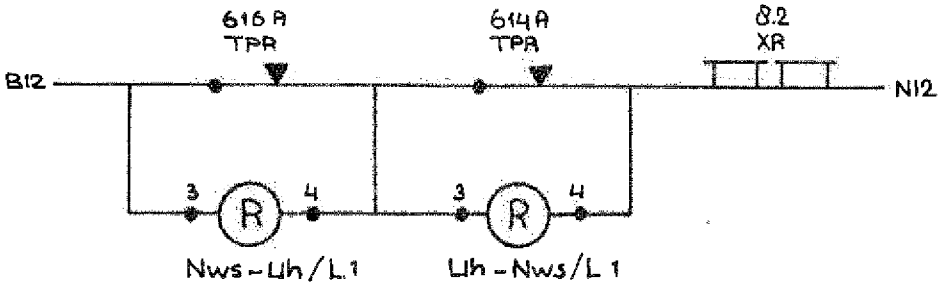
Dit levert voor het wegverkeer een vervelende situatie op.
Zolang n.l. deze werktrein op een van de aankondigingssecties staan zal de overweg het beeld tonen alsof er een trein nadert en dit kan ook tamelijk lang duren.
Een oplossing is hierbij gevonden door toepassing van zgn. sleutel-schakelaars.
Deze schakelaars bevinden zich op de zijwand van de relaiskast bij de overweg.
Voor elk spoor een aparte schakelaar, met onderling verschillende sleutels.
Bij omlegging van een dezer schakelaars wordt voor het betrokken spoor het toeleidende sein naar de overweg op rood gebracht en de akd-sectie wordt overbrugd.

Zodat als er een werktrein op de aankondigingssectie staat toch het XR-relais aangetrokken blijft en de overweg niet reageert alsof er een trein aankomt.

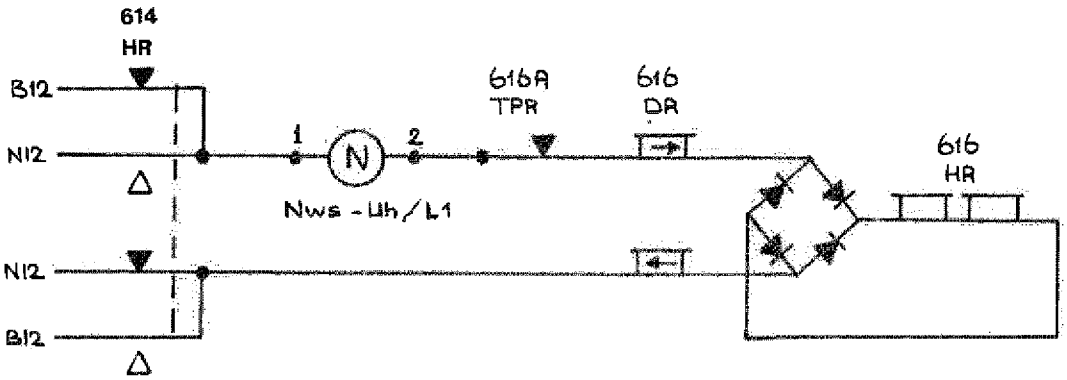
Aan de hand van onderstaande situatie zullen we dat eens nader bekijken:



Op de Rk bij AKI 8.2 zitten twee sleutelschakelaars, een voor het spoor Uhn-Nws en een voor het spoor Nws-Uhn.
Als nu een werktrein in de aankondigingssectie vanaf Nws moet zijn, dan moet betreffende sleutel-schakelaar omgelegd worden.
In het XR-circuit zal dan het 616A TPR-contact overbrugd worden door een contact van de sleutelschakelaar waardoor bij afvallen



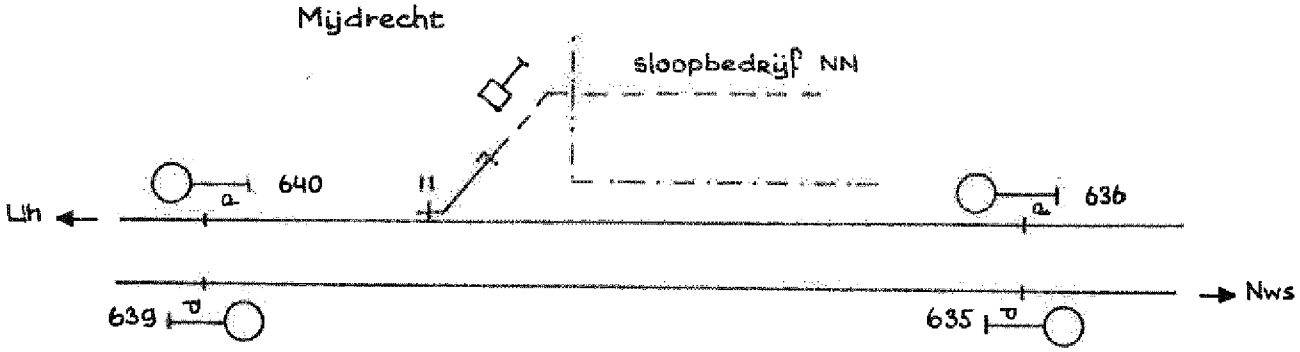
van de 616A TPR de 8.2 XR aangetrokken blijft.
Het toeleidend sein naar de overweg, in dit geval sein 616, wordt op rood gebracht doordat een sleutelschakelaarcontact verbreekt in de HR/DR keren van sein 616.



Nu zul je zeggen, als er een werktrein op de sectie 616 T staat wordt sein 616 toch al op rood gebracht, dan hoeft dat toch niet extra te gebeuren door de sleutelschakelaar.
Dit gaat inderdaad op zolang die werktrein op sectie 616 AT blijft.
Maar als de werkzaamheden beëindigd zijn en de werktrein vertrekt richting Uithoorn dan zal zogauw het blok achter sein 616 verlaten is, sein 616 weer uit de stand stop komen.
Als de lwz van de werktrein vergeten heeft om de sleutel terug te draaien dan zou een eventuele volgende trein sein 616 mogen passeren.
Aangezien de aankondigingssectie nog overbrugd is zal het XR-relais niet afvallen met als gevolg dat de trein door een "open" overweg rijdt.

3.1 Handwissel

Aan de spoorlijn Nieuwersluis-Uithoorn ligt het plaatsje Mijdrecht.
In deze plaats is het slopersbedrijf NN gevestigd.
Deze firma koopt o.a. verouderd spoorwegmaterieel van NS op.
De eenvoudigste manier om dit materieel aan te voeren is uiteraard per spoor.
Dit is ook de reden dat betrokken firma een eigen spooraansluiting heeft gekregen, of zoals dat duur heet: een raccordement.
Om dat raccordement te realiseren wordt in het hoofdspoor een handwissel gelegd.



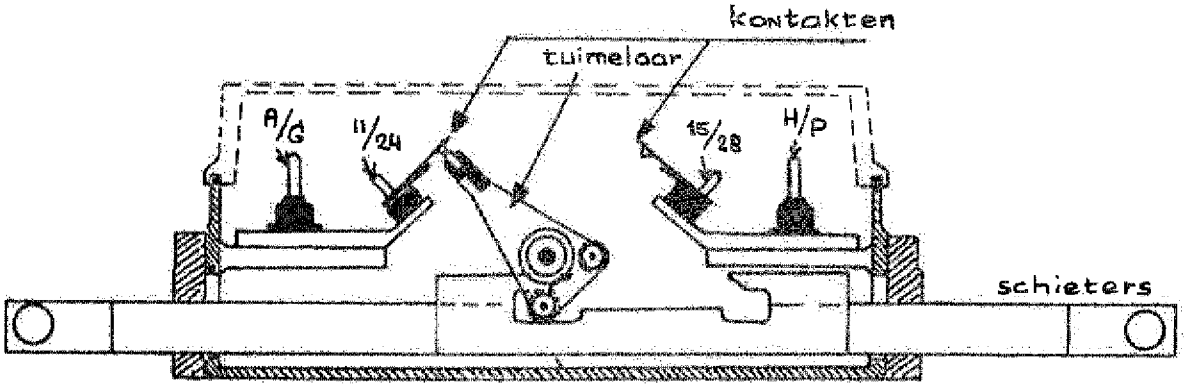
Het is begrijpelijk dat omleggen van dit handwissel niet zomaar te allen tijde mag gebeuren.
Er zijn hier een aantal voorwaarden aan verbonden.
Het wissel mag bijvoorbeeld niet bedienbaar zijn als een trein tot op een bepaalde afstand is genaderd.
Er moet gecontroleerd worden of het wissel in de goede stand ligt voor een doorgaande trein.
Ook moeten we controleren of de aanliggende tong goed aansluit (max. 3 mm van de aanslagspoorstaaf) en of de afliggende tong voldoende afligt.

Om de stand van het wissel en het aansluiten van de aanliggende tong te controleren maken we gebruik van een tongencontroleur.
Om het wissel in de rechtdoorgaande, in dit geval de rechtsleidende stand, te vergrendelen maken we gebruik van een grendel.

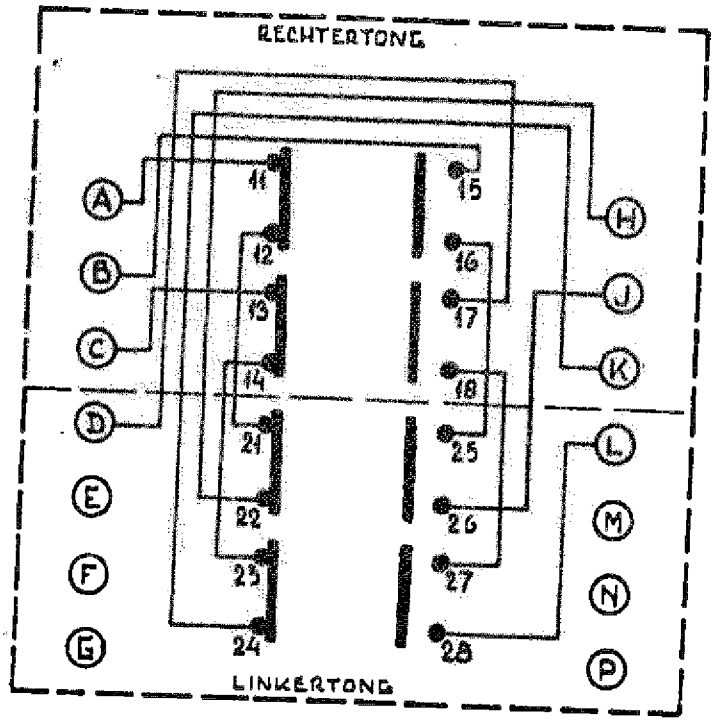
3.2 Allereerst de tongencontroleur.

Dit is een bak waarin zich een aantal contacten bevinden en een tweetal schieters die d.m.v. stangen met de tongen van het wissel verbonden worden. Zal de aanliggende tong meer dan 3 mm. afwijken van de aanslagspoorstaaf, dan zullen via stangen en schieters de contacten van de tongencontroleur schakelen.

De afbeelding hieronder is de doorsnede in zijaanzicht van de tongencontroleur.

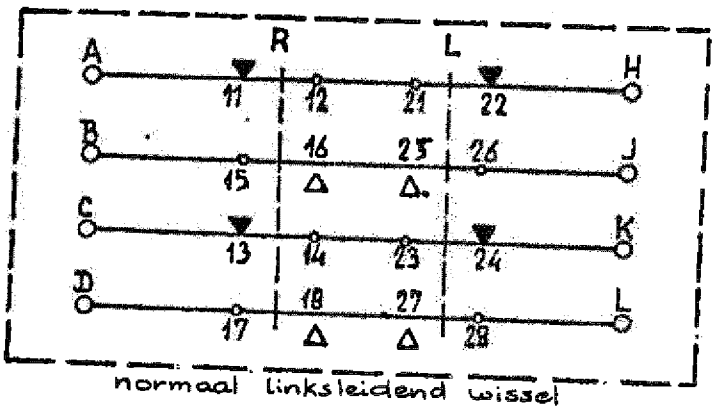


De tuimelaar zorgt ervoor dat de contacten links of rechts doorverbonden worden.
Zie tekening hieronder.

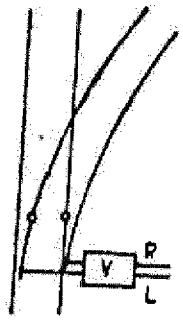


BEDRADING VAN TONGENCONTROLEUR

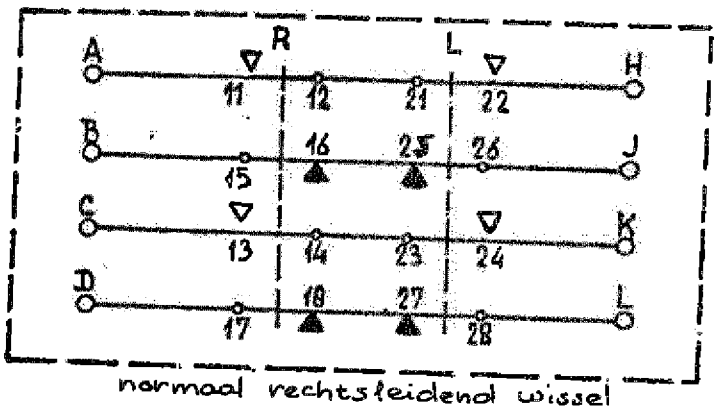
In onderstaande figuren wordt weergegeven hoe de bedrading en contacten op de S-bladen (stroomloopschema's) getekend worden.
Het figuur hoort bij de situatie die ernaast is afgebeeld.



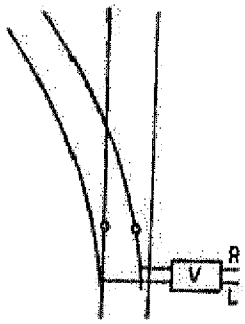
normaal linksleidend wissel



Normaal Gesloten
11-12
21-22
12-14
23-24



normaal rechtsleidend wissel

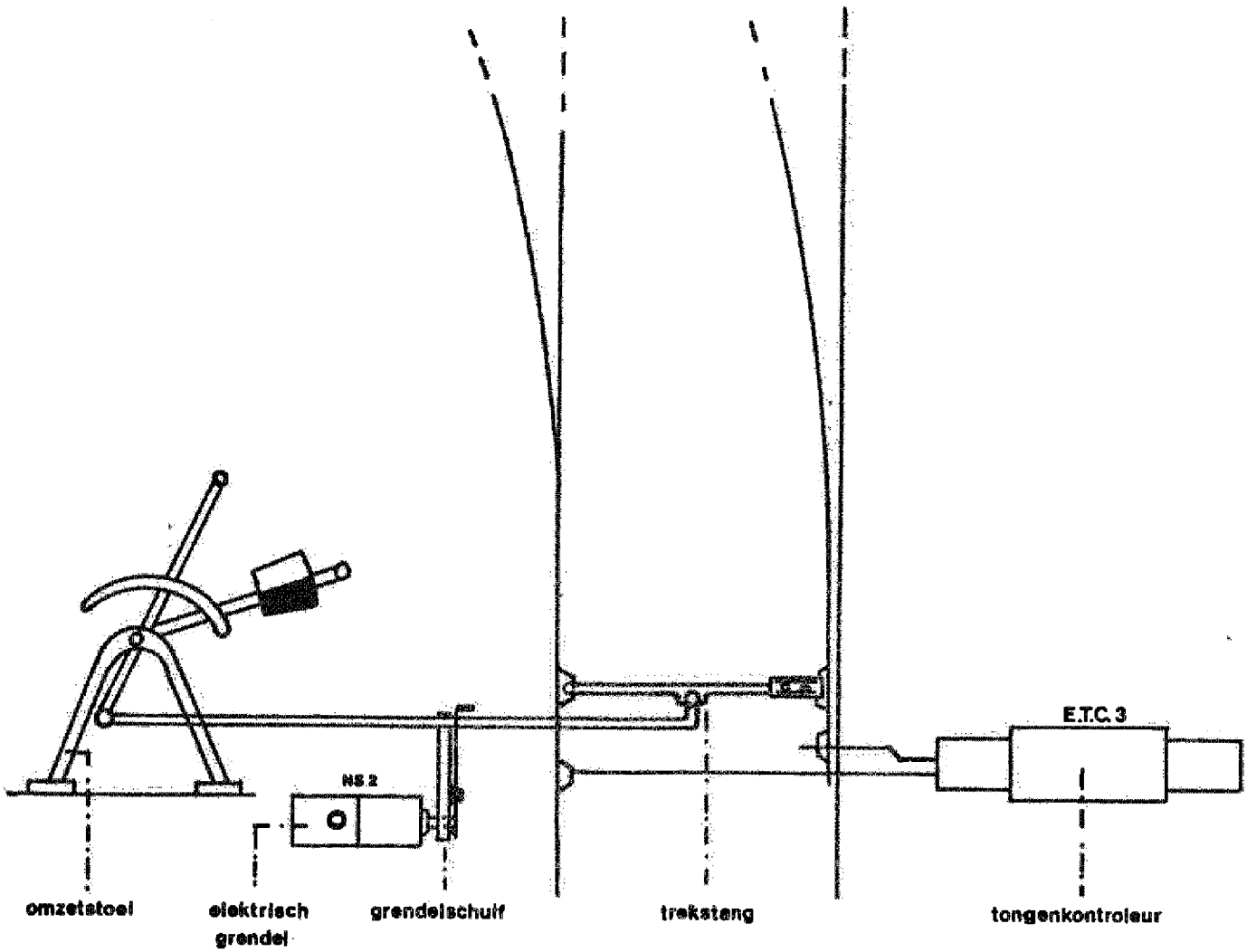


Normaal Gesloten
15-16
25-26
17-18
27-28

In de situatie bij Mijdrecht hebben we te maken met een normaal rechtsleidend wissel dus met de onderste tekeningen.

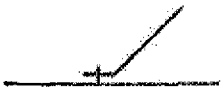
Om te voorkomen dat het handwissel zo maar omgelegd kan worden wordt dit voorzien van een grendel.
Ontgrendelen kan pas gebeuren als de naderingsweg vrij is.
Laten we eerst eens kijken hoe het handwissel vergrendeld is of wordt.

Vanaf de omzetstoel loopt een stang naar het wissel, waarmee dit wissel omgelegd kan worden.
Op deze stang bevindt zich een plaat met daarin een gat.
In dit gat zit in de vergrendelde toestand de schieter van de zgn. grendelschuif.
In deze schieter zit op zijn beurt ook weer een gat en hierin is een pen geschoven die bewogen wordt door het grendel.
In dit geval is dit een elektrisch grendel (type NS 2).
Ontgrendelen gaat als volgt.
Op het elektrisch grendel bevindt zich een knop welke omgedraaid kan worden als aan bepaalde voorwaarden voldaan is (geen trein in de naderingsweg).
Als de knop omgelegd is komt de pen aan het grendel uit de schieter van de grendelschuif.
Deze kan dan op zijn beurt omgelegd worden waardoor de trekstang tussen omzetstoel en handwissel wordt vrijgemaakt en het wissel kan nu worden omgelegd.
In de omgelegde stand kan het wissel in deze situatie niet vergrendeld worden (De grendelschuifschieter vindt dan geen gat in het plaatje op de trekstang).



Op de OBE (en OB -) bladen * wordt e.e.a. als volgt aangegeven:

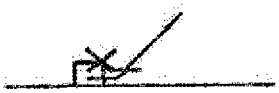
- handwissel:



- handwissel met grendel:



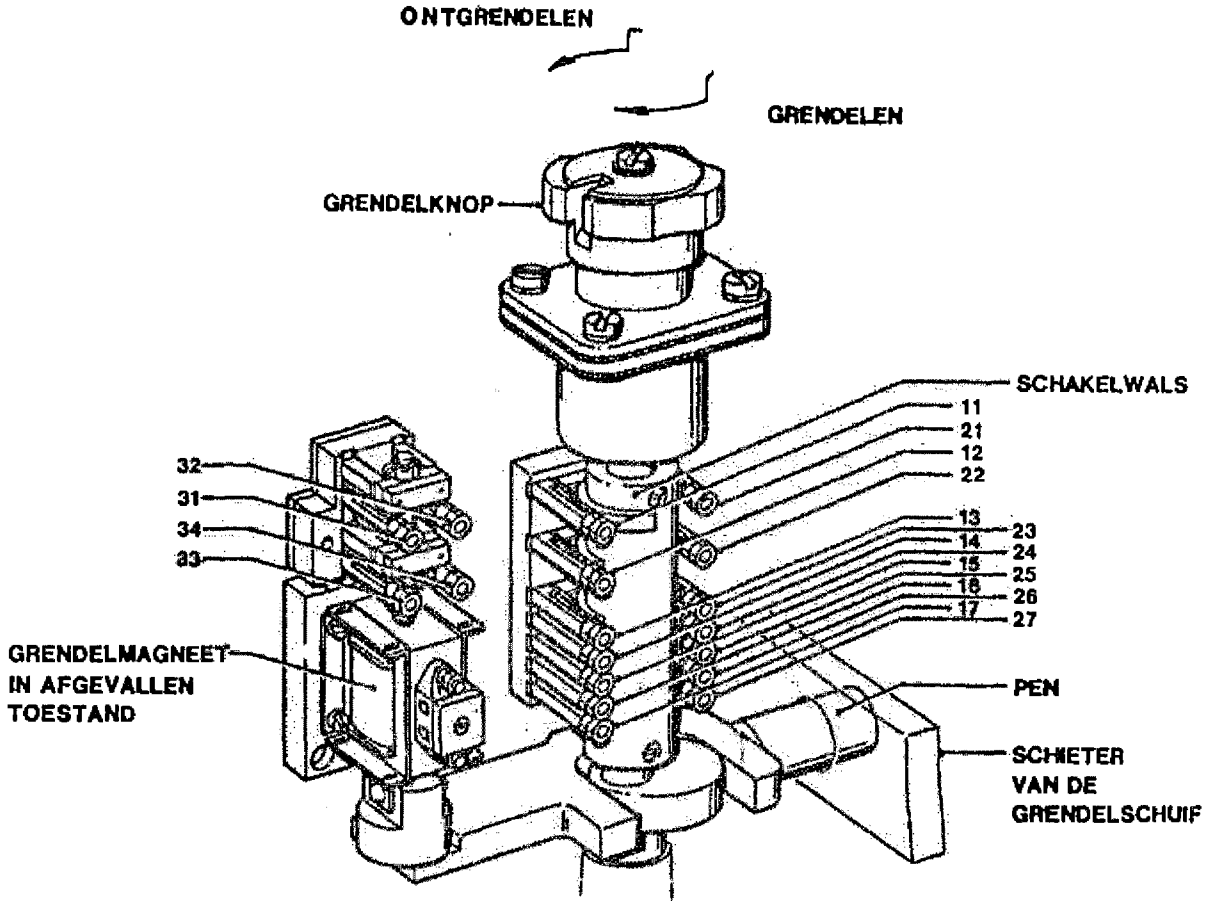
- handwissel met grendel en tongencontroleur:



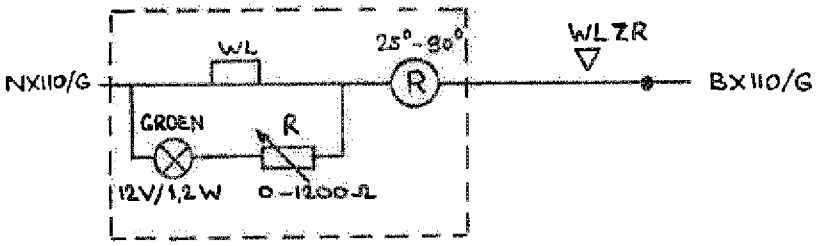
* OBE betekent Overzichtblad Baan en Emplacement.

3.3 Elektrische grendel (type NS 2)

Aan de knop bovenop het grendel zit een as bevestigd. In het grendel zit op deze as een schakelwals bevestigd die bij diverse standen van de knop contacten verbreekt of maakt. De grendelknop is draaibaar over 160°.
Aan het ondereinde van de as zit een nok waarmee de pen kan worden bewogen die in de schieter van de grendelschuif zit.
Verder zit er nog de zgn. grendelmagneet in die in afgevallen toestand de pen in de schieter vast houdt.
Trekt de magneet aan dan kan door draaien van de knop de pen uit de schieter gehaald worden.
Bij aantrekken van de magneet worden tevens een aantal contacten **verbroken.**
Verder zitten er nog een signaleringslampje, een weerstand en twee aansluitstroken in.

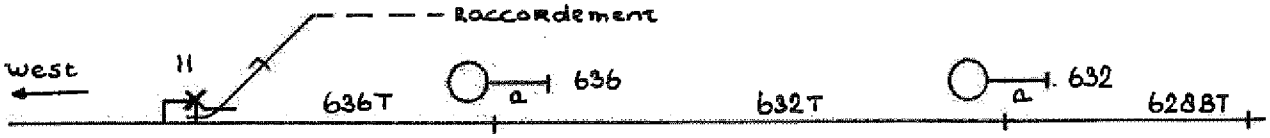


Het elektrisch circuit van het grendel ziet er als volgt uit:



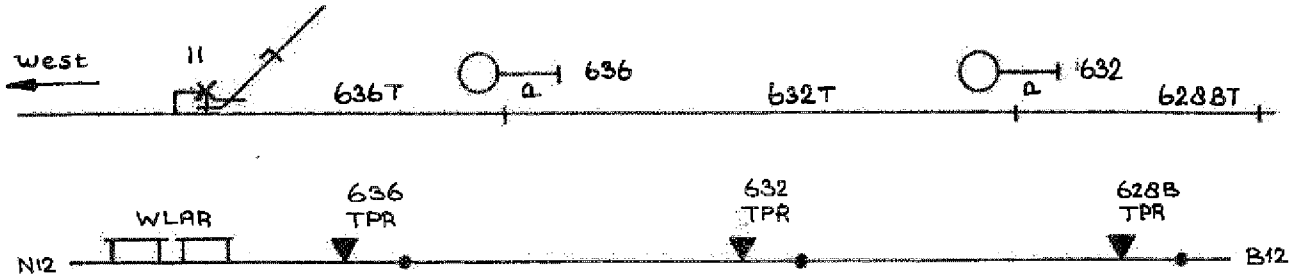
Het contact van de WZLR aan het begin van het circuit wordt gemaakt als aan de voorwaarden voor grendelbediening is voldaan.
We komen hier later op terug.
Als dit contact gemaakt is en de grendelknop wordt 25° gedraaid zal de grendelmagneet (WL spoel) bekrachtigd worden en zijn anker aantrekken.
Het contact wat van 25° - 90° gemaakt wordt, is een walscontact. De wals wordt bewogen door draaien van de grendelknop.
Tevens zal boven op het grendel een groen lampje gaan branden ten teken dat het grendel "genomen" kan worden, d.w.z. de grendelknop kan gedraaid worden.
De grendelschuif kan dan omgelegd worden en daarna het wissel.
In serie met het lampje is een regelbare weerstand geschakeld die voor voldoende spanningsval zorgt om te voorkomen dat het lampje teveel spanning krijgt.
BX 110/G is een 110V wisselspanning alleen bedoeld voor het grendel.

Nu gaan we nader in op de voorwaarden die nodig zijn om het grendel te mogen bedienen.
Er is al eerder gezegd: er mag geen trein in de naderingsweg zijn.
Om dit uit te leggen bekijken we de situatie zoals die bij Mijdrecht is.

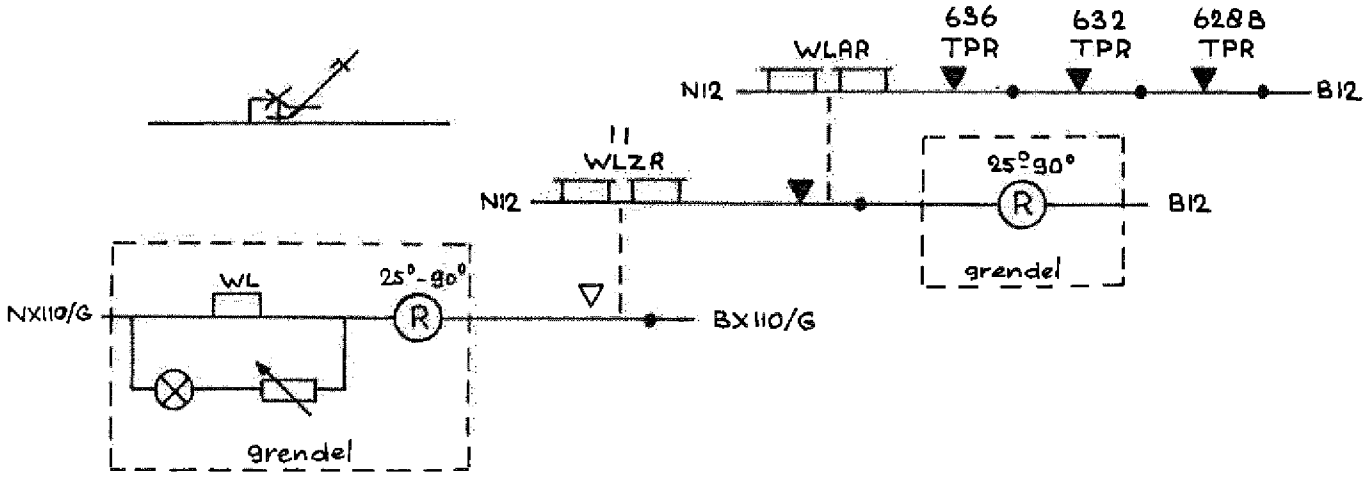


Er mag zich vanaf sectie 628 BT tot aan het handwissel geen trein bevinden wil men het grendel kunnen en mogen nemen.
De naderingsweg bestaat dus uit de afstand tussen het grendel en het daarvoor staande P-sein 636, het blok van sein 632 tot 636 plus de sectie 628 BT die een minimale lengte van 300 m moet hebben.
Dus zodra de trein 628 BT bezet kan het grendel niet meer genomen worden.
Is er geen trein in de naderingsweg en het grendel wordt genomen dan valt sein 636 op rood en door de normale terugsturing via de HR/DR-schakeling wordt 632 geel.
Om nu de 300 m vòòr sein 632 te verklaren het volgende.
Stel dat de naderingsweg begon bij sein 632.
Dus dat het grendel nog genomen kan worden als de trein op sectie 628 BT rijdt.
Net voordat de trein sein 632 passeert kan het grendel nog genomen worden.
De kans dat de machinist sein 632 nog op geel zal zien komen is erg klein met als gevolg dat hij, volle baanvaksnelheid rijdend,opeens geconfronteerd wordt met een rood tonend sein 636.
Hij kan hier met geen mogelijkheid meer voor stoppen zodat hij wissel 11 openrijdt en eventueel in aanraking komt met een zich daar bevindend rangeerdeel.
Om dus de machinist voldoende tijd te geven om sein 632 te kunnen waarnemen als dit van groen op geel "springt" is die 300 m erbij gekomen.

Het relais waarmee gecontroleerd wordt of er een trein in de aankondigingsweg rijdt noemen we de LAR.
Voluit: Lock Approach Relay, wat vrij vertaald betekent: naderingsvergrendelingsrelais.
Om aan te geven voor welke rijrichting de LAR geldt wordt hier een letter vóór geplaatst van de windstreek waarheen de trein rijdt.
In dit geval is het de westelijke rijrichting zodat de LAR in Mijdrecht de WLAR heet.
Men kan dus ook tegenkomen een ELAR (East = oost) een NLAR (North = noord) en een SLAR (South = zuid).
De schakeling ziet er als volgt uit:

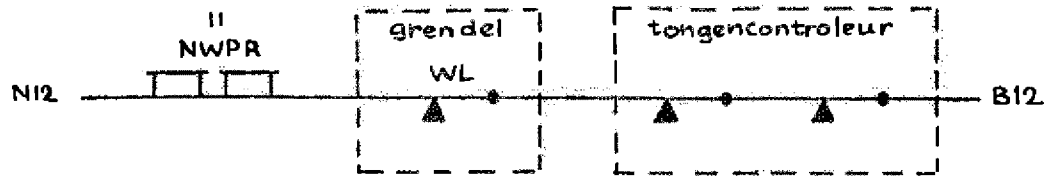


Met deze WLAR moeten we dus voorkomen dat het grendel "genomen" kan worden als er een trein in de naderingsweg is.
We doen dit door een contact van de WLAR op te nemen in het circuit van de WLZR (het grendelstuurrelais).
De WLZR heeft op zijn beurt, zoals we als eerder gezien hebben, een contact in het circuit van de grendelmagneet.

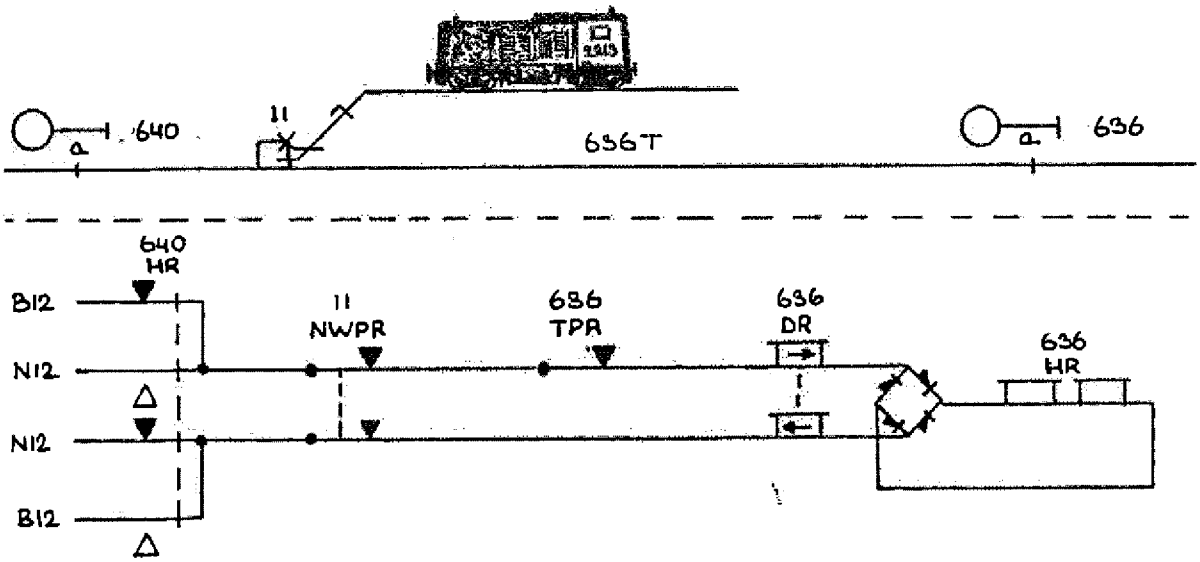


Als we nu met een trein vanaf het raccordement willen vertrekken moet eerst het grendel van het handwissel genomen worden.
De rangeerder doet dit door de grendelknop te draaien.
Als er geen trein in de naderingsweg is zal de WLAR aangetrokken zijn.
Via een walscontact aan de grendelknop zal bij 25° draaien van de knop de WLZR opgebracht worden via een frontcontact van de WLAR.
De WL-magneet in het grendel zal nu bekrachtigd worden waardoor de sperring van de grendelknop wordt opgeheven en de knop in de 160° stand kan worden gedraaid.
De grendelschuif kan nu omgesteld worden waarna het handwissel vrijgemaakt is en kan worden omgelegd.

De stand van het grendel en de tongencontroleur wordt gecontroleerd in het NWPR-relais.

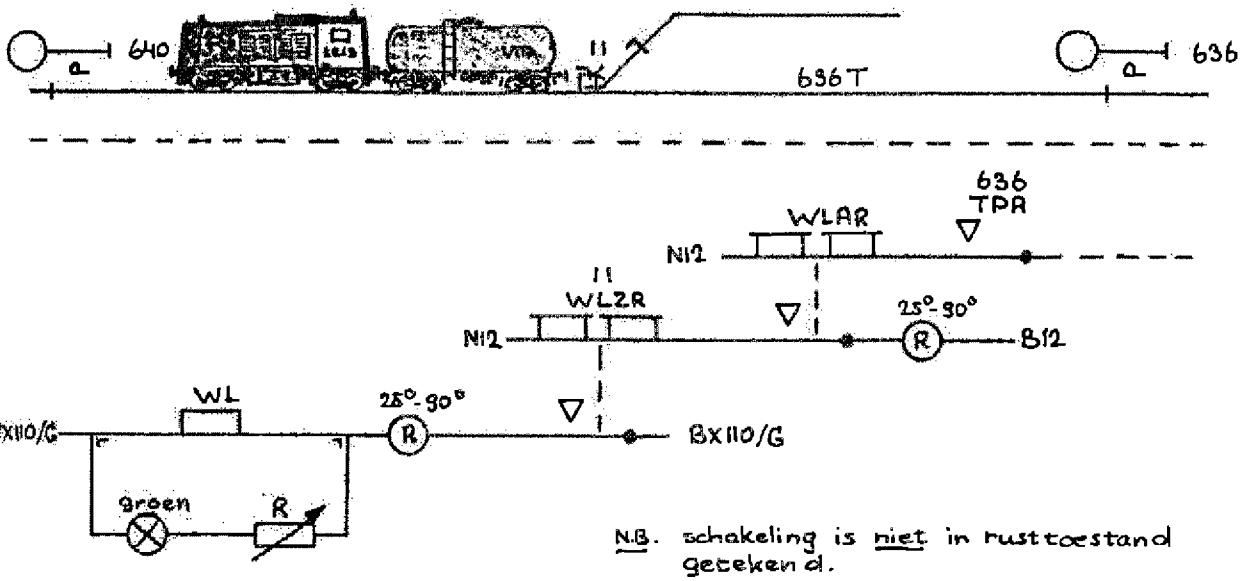


Dus zodra de WL-magneet in het grendel aantrekt valt de NWPR af.
Eveneens valt de NWPR af als de contacten van de tongencontroleur verbreken.
Dit gebeurt als de aanliggende tong meer dan 3 mm van de aanslagspoorstaaf is verwijderd.
Door contacten van de NWPR in de seinsturing op te nemen van het sein dat toegang geeft tot het blok waarin het grendel ligt zal dit sein op rood gebracht worden zodra de NWPR afvalt.

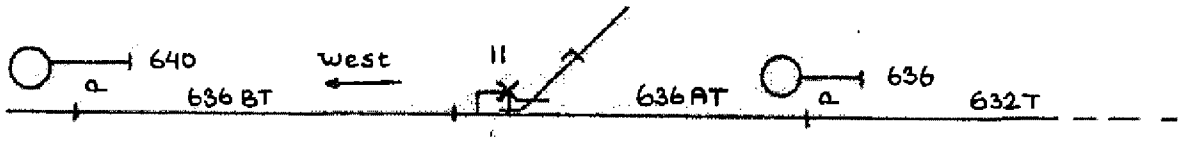


Sein 636 is nu dus op rood gebracht en het rangeerdeel kan vertrekken vanaf het raccordement en stopt dan met laatste as vóór de punt van wissel 11.
De rangeerder legt het handwissel weer in de normale stand, de grendelschuif er weer op en draait de grendelknop weer terug zodat de WL-magneet, die op moment mechanisch opgehouden werd, weer afvalt.

Hierdoor trekt de 11 NWPR weer aan.
Sein 636 komt uiteraard nog niet uit de stand stop omdat de trein sectie 636 T bezet houdt.
Nu zullen we eens bekijken hoe een en ander in z'n werk gaat bij een trein vanaf de vrije baan naar het Raccordement.
Komende vanaf Nieuwersluis stopt de trein met de laatste as voor de puur van wissel 11.
De rangeerder stapt af en wil het handwissel ontgrendelen door de grendelknop te draaien.
Maar helaas, dit feest gaat niet door want wat is het geval?
Doordat de trein de sectie 636 T bezet is WLAR afgevallen, waardoor de WLZR niet opgebracht kan worden en dus ook de WL-magneet niet aan kan trekken.



We zullen hier dus een oplossing moeten zoeken om toch de trein op het Raccordement binnen te nemen.
Een mogelijkheid is om in het blok achter sein 636 meerdere secties te maken zoals hieronder getekend is:

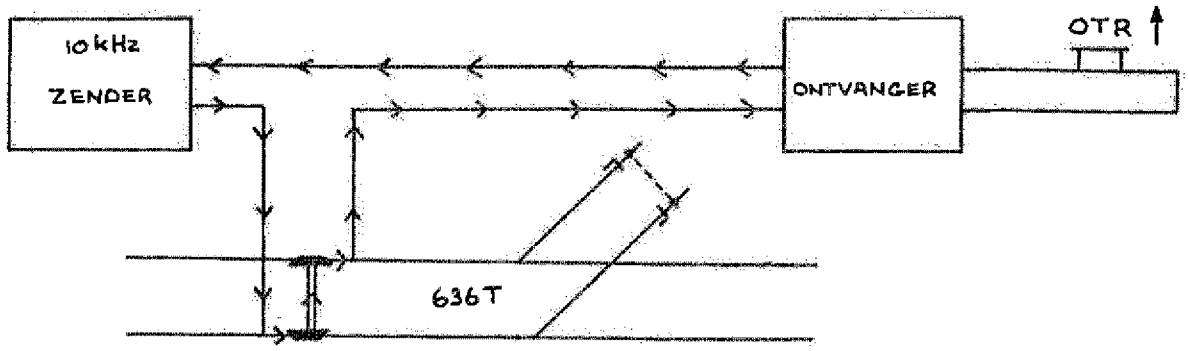


Nu wordt alleen de 636 AT opgenomen in de WLAR zodat deze weer aantrekt als de trein in z'n geheel op de 636 BT staat.



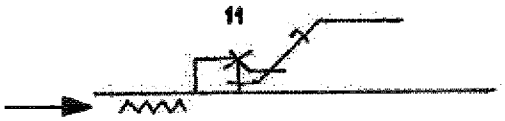
3.4 O.T.C.

Een extra sectie is een vrij dure oplossing en daarom is gezocht naar een goedkopere, welke is gevonden in de zogenaamde O.T.C. (Overlay Track Circuit) vrij vertaald: "gesuperponeerde spoorstroomloop" wat zoveel wil zeggen als een stroomloop in een stroomloop.
De ene stroomloop is de spoorstroomloop van de sectie 636 T en de andere een 10 kHz - voeding die ter plaatse van het wissel op het spoor gezet wordt.
Deze twee stroomlopen werken geheel onafhankelijk van elkaar, er vindt geen wederzijdse beïnvloeding plaats.
De principe werking is als volgt:
Een zender zendt een 10 kHz signaal uit wat opgepikt moet worden door een ontvanger, waarbij de spoorstaven en de as van de trein als geleiders van dit signaal fungeren.



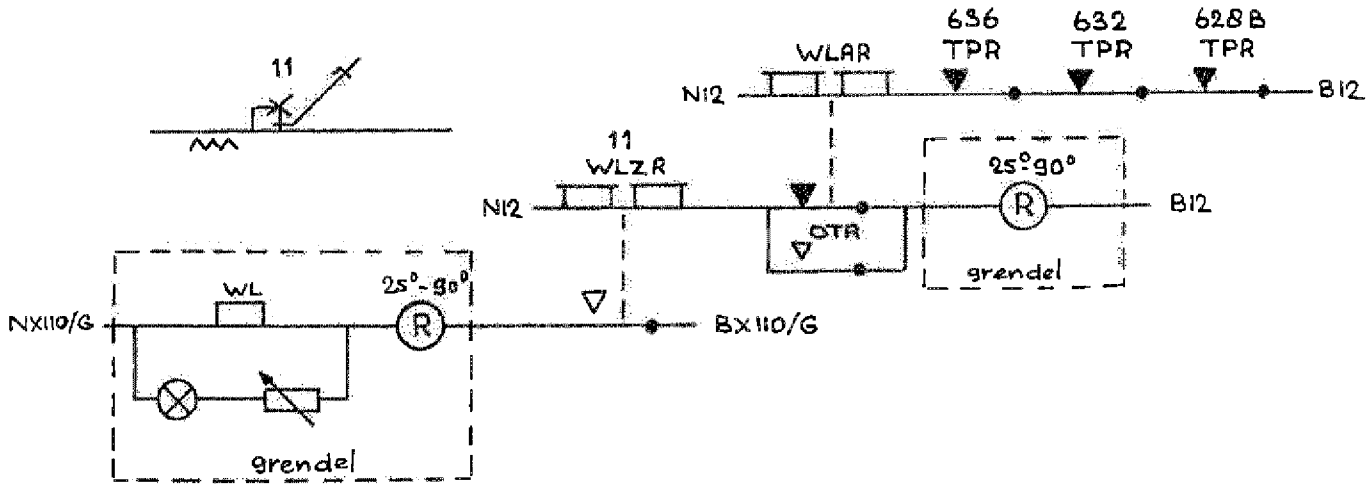
Dus de ontvanger krijgt alleen een signaal binnen als het spoor ter plaatse van de aansluitkabels van de O.T.C. aan het spoor bezet is.
Aan de uitgang van de ontvanger is een relais geschakeld welke aantrekt als het signaal binnenkomt, dus als het spoor bezet is.
Dit is dus een schakeling volgens werkstroomprincipe.

Trekt de OTR door storing niet aan dan is het enige resultaat dat het handwissel niet vrijgemaakt kan worden, wat dus wel vertraging kan opleveren maar geen ongelukken.
Voor de O.T.C.-sectie zijn geen isolerende lassen in het spoor nodig, omdat de O.T.C. "zelfbegrenzend" is.
Denk hierbij aan een radiozender, die heeft ook een bepaalde reikwijdte.
De O.T.C.-schakeling is dus maar werkzaam in een beperkt gebied.
Als een O.T.C. sectie wordt toegepast wordt dit op het OBE-blad als volgt aangegeven:

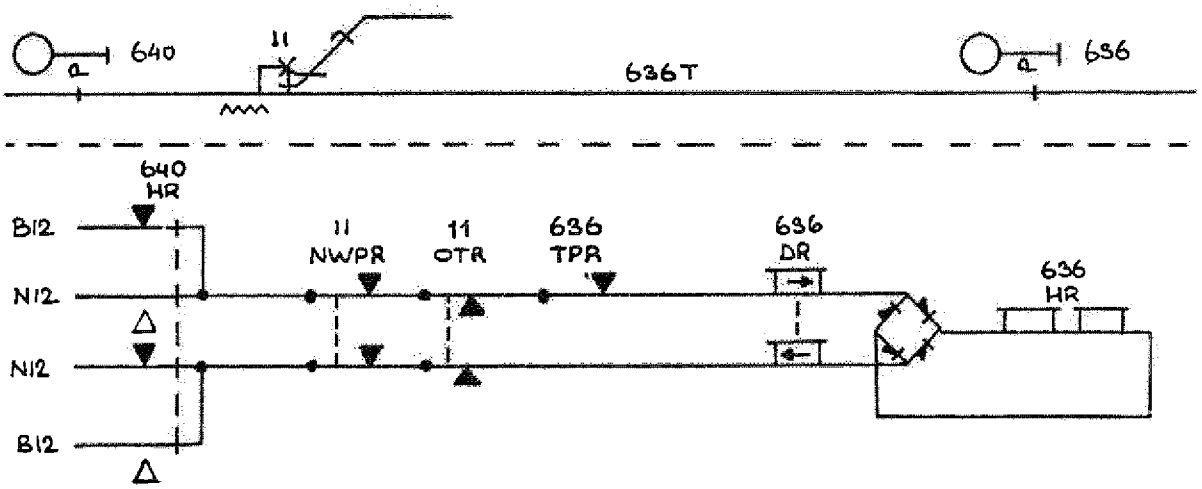


De O.T.C. voeding wordt op ca. 25 meter vanaf de voorkant van het wissel op het spoor gebracht met behulp van railaansluitpotjes.
Het O.T.R.-relais zal aantrekken als de eerste wielas de potjes tot op ca. 5 meter genaderd is en weer afvallen als de laatste wielas ca. 20 meter voorbij de potjes is.

Het probleem was dus dat het handwissel niet vrijgemaakt kon worden als een trein voor het wissel staat omdat dan de naderingsweg bezet is (WLAR ↓).
De oplossing is gevonden in de toepassing van een O.T.C.-schakeling.
Als de trein voor het wissel staat is de OTR aangetrokken.
Met een contact van deze OTR gaan we nu het WLAR-contact in het circuit van de WLZR overbruggen.



Het is nu dus mogelijk om bij afgevallen WLAR en aangetrokken OTR de WLZR op te brengen die op zijn beurt weer de WL-magneet bekrachtigd waardoor de grendelknop gedraaid kan worden en het handwissel is vrijgemaakt.
Na omleggen van het handwissel rijdt de trein het raccordement op.
De rangeerder legt het handwissel weer terug; de grendelschuif erop en draait de grendelknop weer terug in de 0^{o} stand.
De OTR was inmiddels weer afgevallen en zodra de grendelknop teruggedraaid is valt de WL-magneet weer af waardoor de NWPR opkomt.
Als de laatste as van de trein ook de geïsoleerde las gepasseerd is die achter het wissel ligt dan trekt ook de 636 TR-TPR weer aan en sein 636 komt weer uit de stand stop.
De stand van het OTR-relais moet ook in de seinsturing gecontroleerd worden, want als de OTR ten onrechte opblijft of aantrekt kan ten alle tijde het handwissel vrijgemaakt worden.
Ga dit na !
Sein 636 mag dus alleen uit de stand stop staan of komen als de O.T.R. af is.
Zie tekening hieronder.



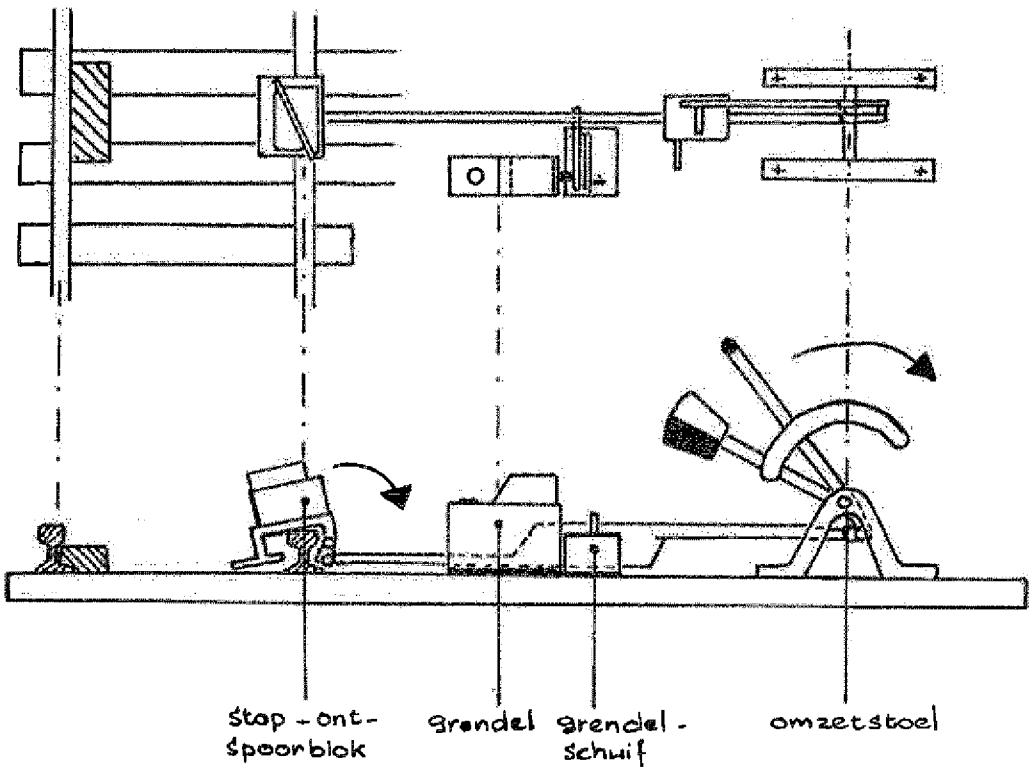
3.5 Het stop-ontspoorblok

Het raccordement is nu echter nog niet optimaal beveiligd.
Het kan n.l. voorkomen dat een door wind op drift geraakte wagen of een wat te fors afgestoten wagen vanaf het raccordement in het hoofdspoor terecht komt en daar in botsing komt met een naderende trein die niet meer heeft kunnen stoppen voor sein 636.
Immers zodra de wagen het gegrendelde handwissel 11 berijdt valt de 636 T af en wissel 11 wordt opgereden waardoor de 11 NWPR afvalt (contacten van tongencontroleur in NWPR-circuit).

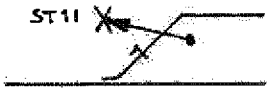
Om nu te voorkomen dat een wagen in het hoofdspoor belandt wordt op het raccordement vóór wissel 11 een zgn. stop-ontspoorblok gelegd.
De naam verraadt al wat de bedoeling van dit blok is:
of de wagen te stoppen en indien dit niet gaat de wagen te laten ontsporen, liever dan dat deze in het hoofdspoor komt.

In de normale situatie ligt dit blok op de spoorstaaf en wordt in deze stand vastgehouden door een grendel.
Dus bij binnenkomst of vertrek van het raccordement moet dit blok van het spoor gelicht worden met behulp van een omzetstoel waarbij deze omzetstoel eerst ontgrendeld is door draaien van de grendelknop.
Het vrijmaken van dit grendel is aan dezelfde voorwaarden gebonden als het grendel van het handwissel even verderop.
Er mag dus géén trein in de naderingsweg zijn.

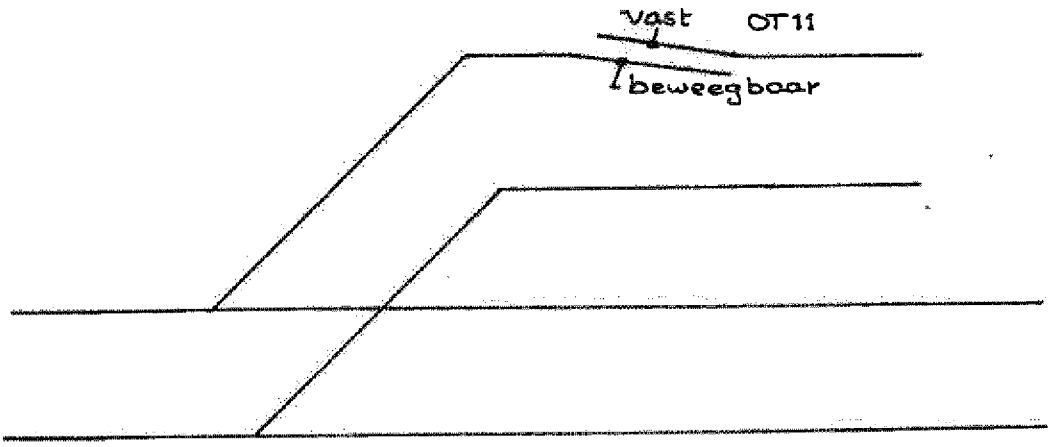
Eerst zullen we de constructie en plaatsing van het stop-ontspoorblok even nader bekijken.



Het stop-ontspoorblok ligt over de spoorstaaf heen zodat het wiel van een ten onrechte in beweging gekomen wagen hiertegenaan stuit. Gaat dit met vrij grote snelheid dan zal de wagen omhoog komen en de schuin op het blok geplaatste strip de flens van het wiel opzij duwen waardoor de wagen ontspoort.
Het symbool op een OBE-blad is:

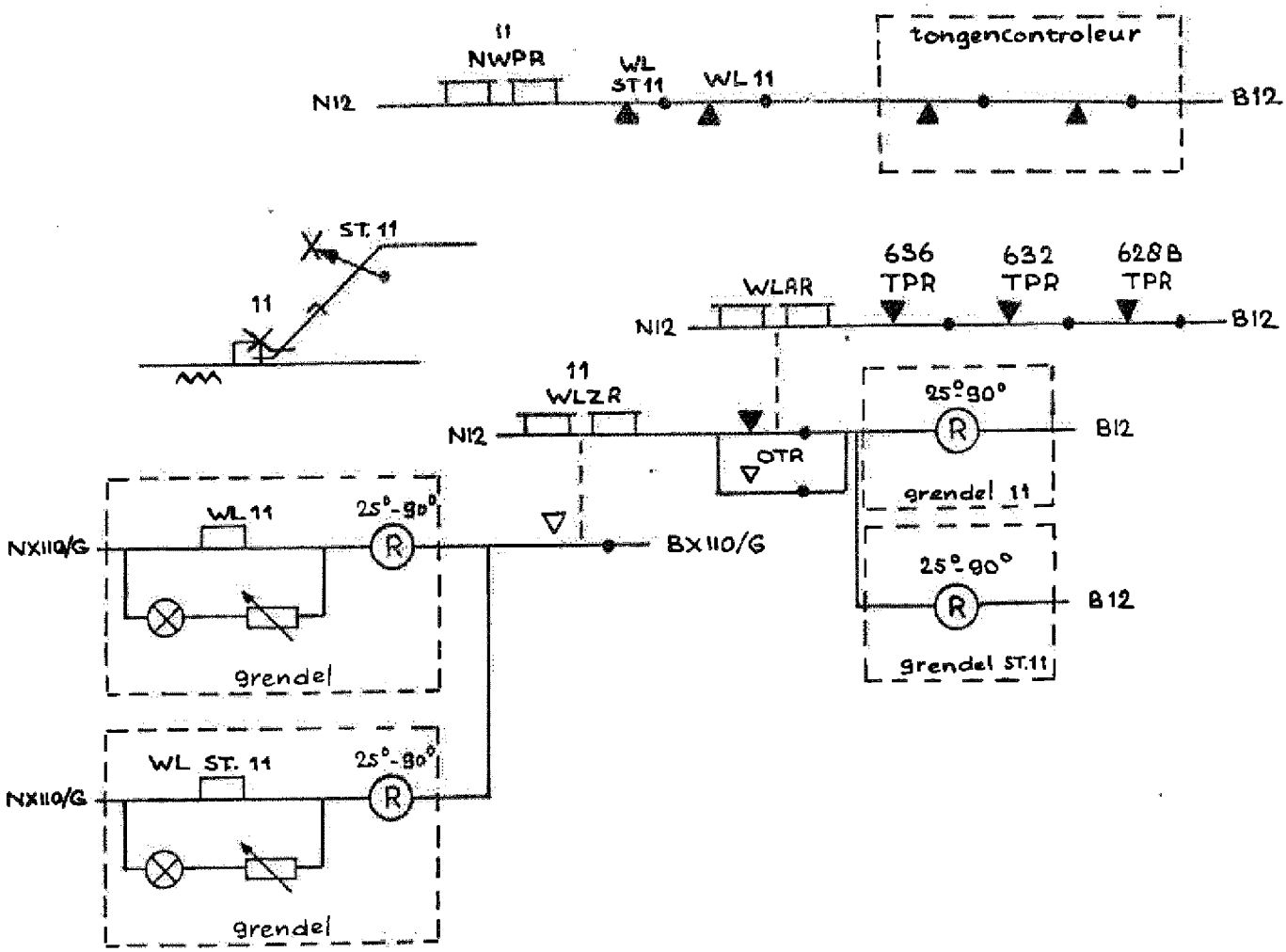


Een variant, waar we verder niet op ingaan is de ontspoortong, waarbij een wagen niet gestopt wordt, maar te allen tijde ontspoort.



Omdat voor de bediening van het grendel op het stop-ontspoorblok dezelfde voorwaarden gelden als voor het grendel op het handwissel kunnen de beide grendelschakelingen gewoon parallel achter dezelfde voorwaarden geschakeld worden.
Wel wordt ook een contact van de WL-magneet van het grendel op het stopontspoorblok in de NWPR-keten geplaatst en worden de knopcontacten in de WLZR-keten parallel geplaatst.

Als we nu met een locomotief het raccordement binnen willen, dan gaat een en ander als volgt in zijn werk.
De loc gaat met de laatste as vóór het wissel staan; de O.T.C.-schakeling doet zijn werk en de OTR trekt aan.
Het grendel van het handwissel kan nu genomen worden.
Bij 25° draaien van de knop trekt de WL-magneet aan waarna de knop verder gedraaid kan worden.

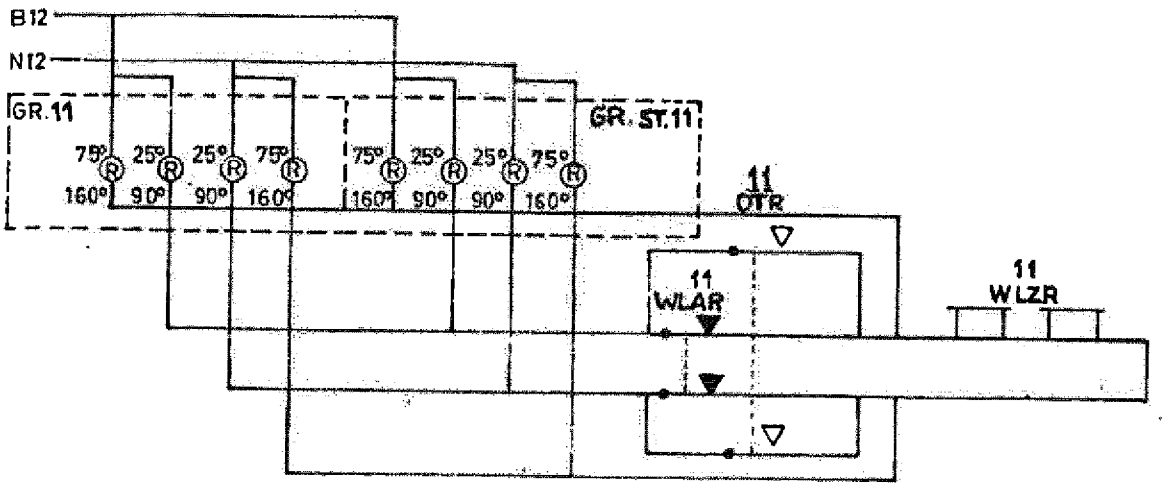


De knop is 160° draaibaar.
Bij 90° wordt de WL-magneet afgeschakeld.
Dit is geen bezwaar omdat de WL-magneet op dat moment mechanisch opgedrukt blijft (zie tekening grendelconstructie).
Nu wordt de grendelschuif omgelegd en daarna het handwissel.
De loc rijdt op tot aan het stop-ontspoorblok.
De OTR is inmiddels weer afgevallen.
De rangeerder legt het handwissel weer terug en doet het grendel er weer op.
Dan loopt hij naar het stop-ontspoorblok met de bedoeling deze te ontgrendelen en het blok van het spoor te gooien.
Hij krijgt echter de grendelknop niet gedraaid.
Wat is er aan de hand ?
De OTR is weer afgevallen en de sectie 636 T (WLAR$) is nog bezet door de locomotief.
De WLZR kan nu dus niet aantrekken zodat ook de WL-magneet niet bekrachtigd wordt.
De loc zit nu opgesloten tussen stop-ontspoorblok en handwissel, want een weg terug is er ook niet meer omdat ook het handwissel niet ontgrendeld kan worden.

De rangeerder blijft nu niets anders over dan te wachten op de komst van Seinwezenpersoneel.
Deze kunnen hem weer bevrijden door de WL-magneet van het grendel op het stop-ontspoorblok op te drukken waarna de knop gedraaid kan worden. Het stopblok wordt van het spoor gegooid en de loc kan nu het raccordement oprijden.
Gedurende de tijd dat de loc opgesloten stond heeft sein 636 rood gestaan omdat de loc de sectie 636 T bezet hield.
Zodra de locomotief verdwenen is en het stopblok weer gegrendeld is (NWPR ↑) komt dit sein weer uit de stand stop.

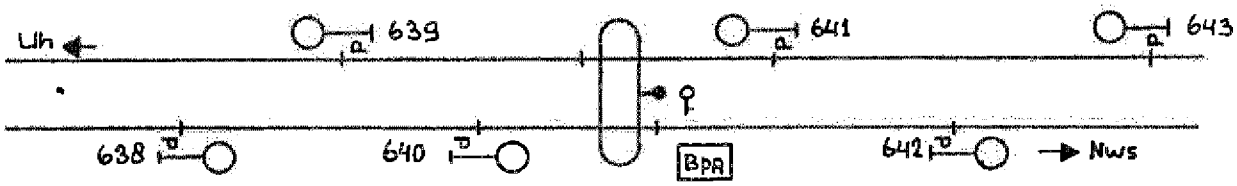
3.6 Knopcontact 75°- 160°

Het grendelknopcontact R (75°- 160°) dient om de WLZR bekrachtigd te houden zolang één der grendelknoppen minstens 75° is gedraaid.
Als namelijk na het bedienen van het eerste grendel één van de voorwaarden voor het vrijmaken van het grendel weg zou vallen, kan het tweede grendel niet meer genomen worden omdat dan de WLZR afgevallen is.
Dus zolang een der grendels bediend is wordt de WLZR opgehouden via deze knopcontacten.

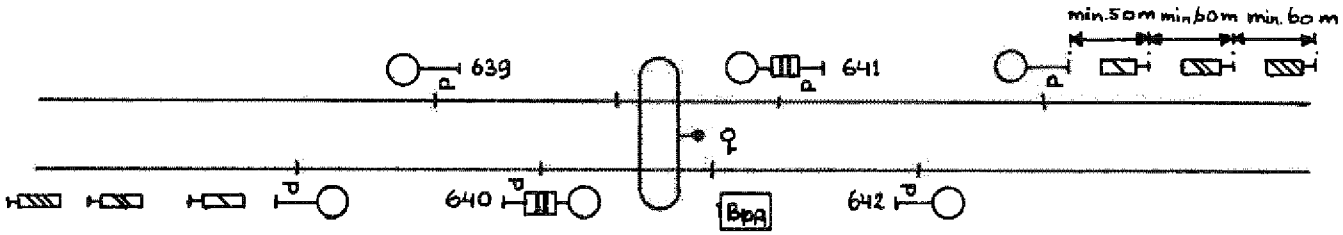


4.1 Beweegbare brug op de vrije baan (waarbij de brugseinen als automatische seinen zijn uitgevoerd)

Nabij Uithoorn vinden we op het baanvak Nieuwersluis-Uithoorn een beweegbare brug over de rivier de Amstel.



Op het hierboven getekende stukje OBE-blad zie je aangegeven de brugpost Amstel (BpA).
De brug is voorzien van geïsoleerd spoor.
De brug wordt "gedekt" door de brugseinen 641 en 640.
Deze zijn uitgevoerd als automatische seinen.
Het kan ook voorkomen dat bij een brug bediende seinen staan.
Daar een brug een bijzonder gevaarpunt is, evenals een kruising of splitsing moet dit ook als zodanig aan de machinist kenbaar gemaakt worden.
Niet alleen bij het sein dat het gevaarpunt dekt, maar ook bij het voorafgaande sein omdat hij daar een remopdracht krijgt als het brug-sein stop toont.
E.e.a. gebeurt zoals aangegeven op onderstaande tekening.

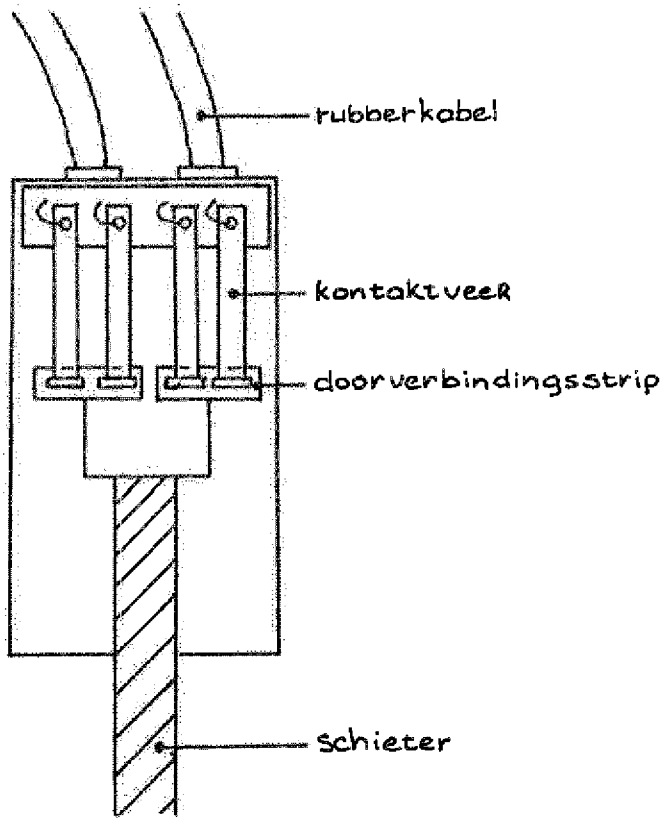


Het sein dat het gevaarpunt dekt heeft aan de paal bevestigd een vierkant wit bord met daarop twee horizontale zwarte strepen.
Het sein wat hieraan voorafgaat wordt opvallend gemaakt door de hiervoor geplaatste drie bordsbaak uitgevoerd in geel met zwarte strepen op resp. minimaal 50, 110 en 170 m voor het sein.
Voordat de brug veilig kan worden bereden moet er wel aan een aantal eisen voldaan zijn.
Deze eisen zijn:

a) de brug moet gesloten en opgezet zijn. Opgezet wil zeggen dat het brugdraaipunt ontlast is en de brug op zijn vaste (landhoofd) oplegpunten rust , wat overigens niet betekent dat de brug voor de baanvakbeveiliging vergrendeld is.
b) de spoorstaven op het beweegbare brugdeel moeten aansluiten aan de spoorstaven op de landhoofden of aanbruggen, zowel in verticale als in horizontale zin.
c) de brug moet vergrendeld zijn.

De onder b en c genoemde eisen worden gerealiseerd met behulp van een brugcontactinrichting.
Dit is een apparaat waarin een schieter een elektrisch contact kan openen of sluiten.
De contactinrichting is aangebracht op het vaste deel van de brug of op het landhoofd.
De schieter wordt dan vanaf het beweegbare deel van de brug in de contactinrichting geschoven en sluit in zijn eindstand het contact.
Als dit contact gemaakt is, betekent dit dat de brug gesloten is en opgezet en dat de spoorstaven aansluiten.

Is het een brug die in z'n geheel omhoog gaat dan is een contact-inrichting aan beide zijden van de brug aanwezig.

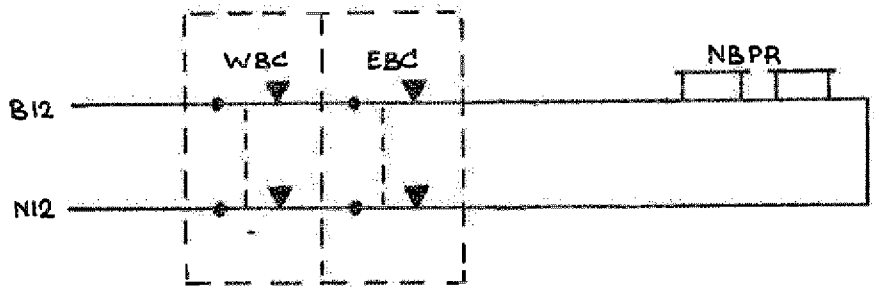


brugkontaktinrichting

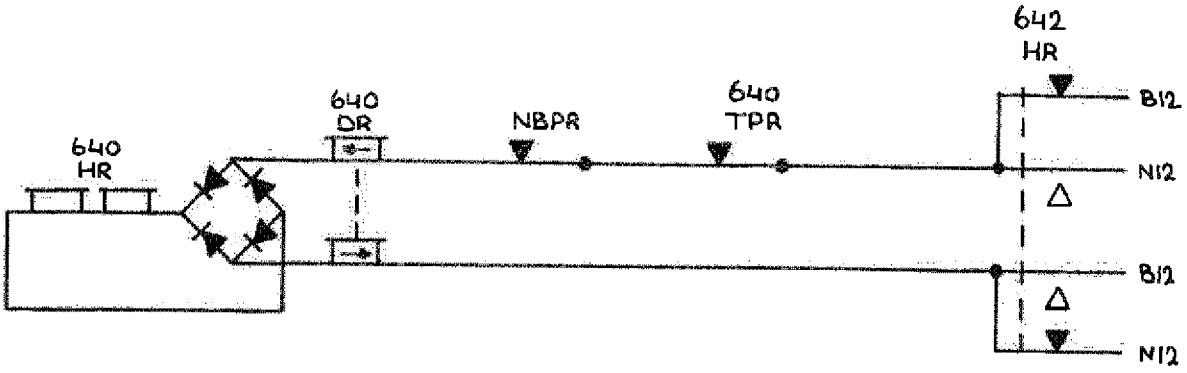
De brugcontacten worden genoemd naar de windrichting.
Dus contacten van de brugcontactinrichting aan de westzijde heten dan WBC en aan de oostzijde EBC.



Deze contacten zijn opgenomen in het circuit van het brugcontrole-relais, de NBPR.

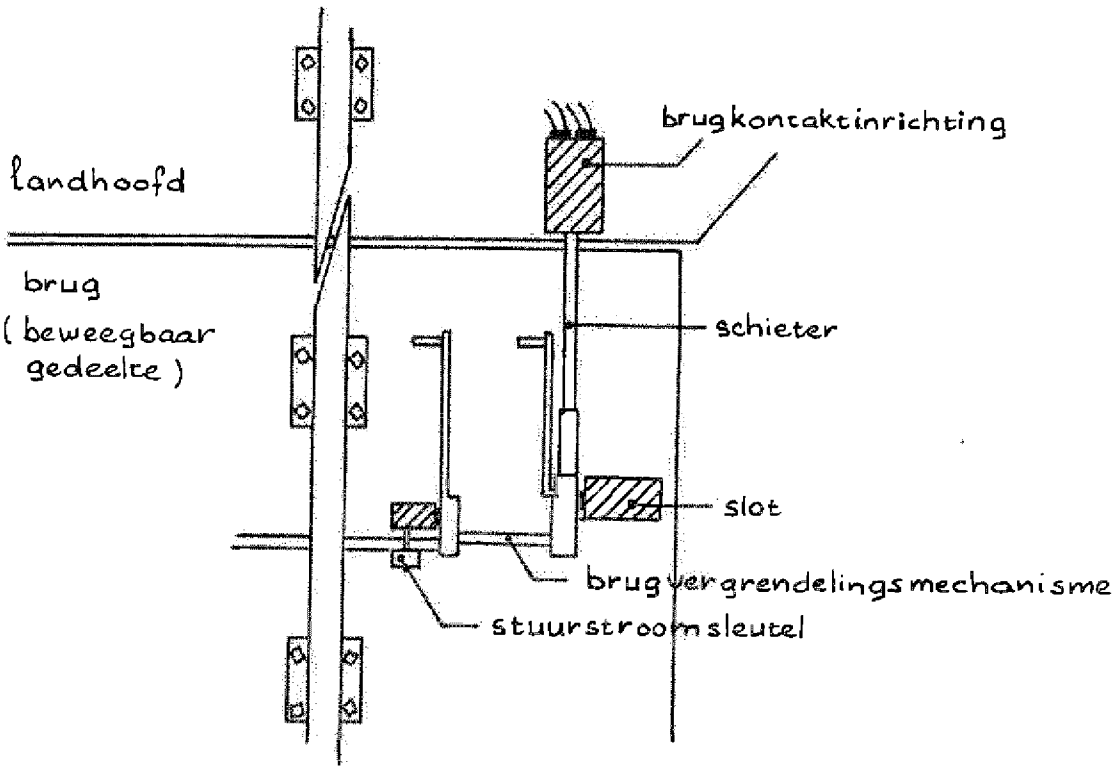


De NBPR op zijn beurt is opgenomen in de HR/DR-schakeling van de seinen die de brug dekken.



4.2 Bediening van de brug

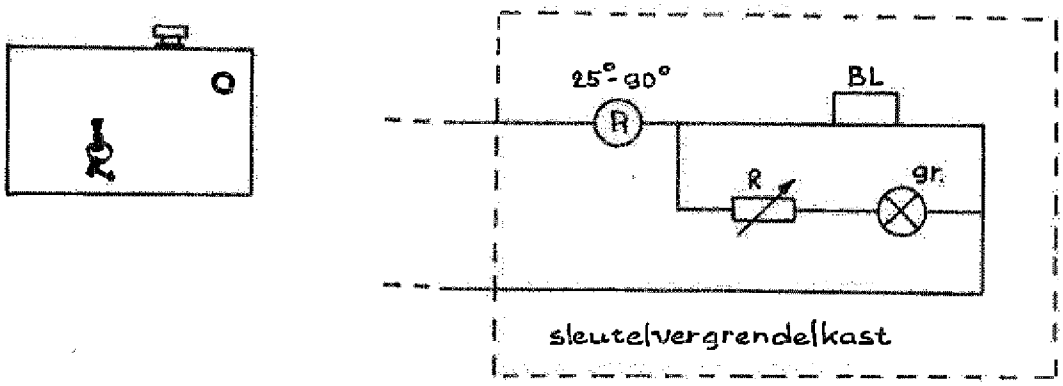
De brug wordt bediend m.b.v. een sleutel.
Deze sleutel is met een stalen ring bevestigd aan een andere sleutel welke bij vergrendelde brug is vastgelegd in de sleutelvergrendelkast.
Als de grendelknop gedraaid wordt kan de sleutel uitgenomen worden en met de daaraan vastgemaakte sleutel wordt het brugmechanisme ontsloten.
Als dit ontsloten is kan een derde sleutel vrijgemaakt worden waarmee een stuurstroomcircuit voor de elektrische brugbediening wordt ingeschakeld.
Als de brug weer gesloten is gebeurt e.e.a. in omgekeerde volgorde.
Dus eerst stuurstroomsleutel terugplaatsen, de brug grendelen en de sleutel weer in de sleutelvergrendelkast plaatsen en omdraaien.
Daarna de grendelknop terugdraaien.



4.3 Het vrijmaken van de brugsleutel gebeurt als volgt:

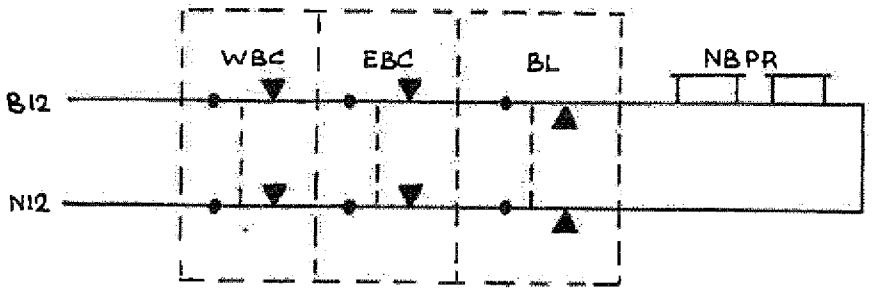
De grendelknop kan tot de 30° stand vrij bewogen worden.
Als er geen trein in de naderingsweg van de brug is wordt bij omleggen van de grendelknop voorbij de 25° stand de grendelmagneet BL bekrachtigd, en het groene lampje in de sleutelvergrendelingskast gaat branden ten teken dat de grendelknop verder gedraaid kan worden.

Voorbij de 90° stand worden de grendelmagneet en het lampje afgeschakeld en wordt het anker mechanisch opgehouden.
Als de grendelknop geheel is omgelegd, d.w.z. 160° graden gedraaid is, kan de sleutel uit de sleutelvergrendelingskast genomen worden.
Terugleggen van de grendelknop is daarna onmogelijk omdat deze mechanisch gesperd wordt.

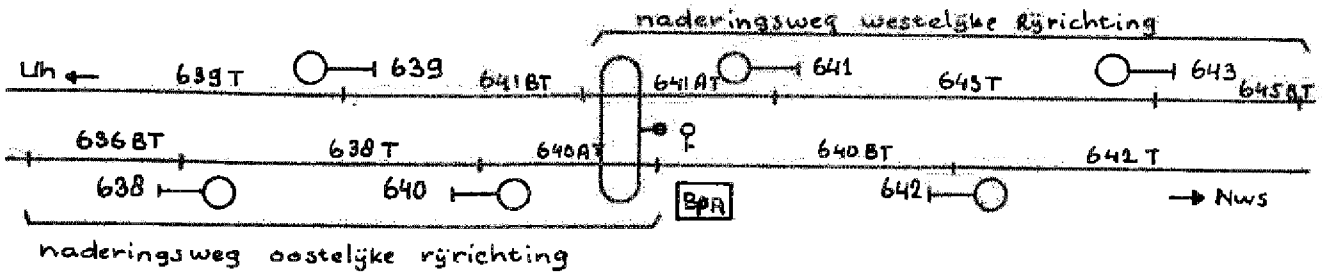


Als na bediening van de brug de sleutel weer in de sleutelvergrendelkast is teruggebracht en omgedraaid, kan de grendelknop weer teruggelegd worden.
Passeert de knop dan de 25° stand dan valt de BL af en wordt de grendelknop mechanisch gesperd.

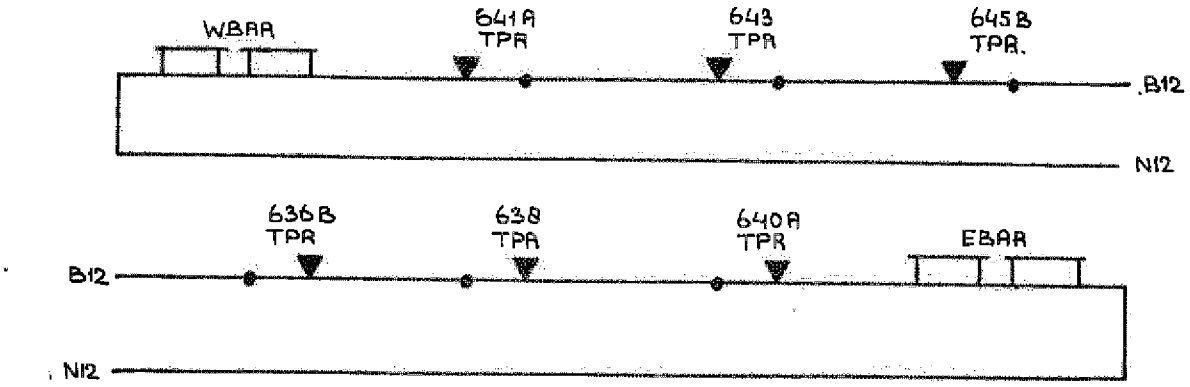
In de schakeling van het voornoemde brugcontrolerelais NBPR zijn contacten opgenomen van de BL-magneet.
Dus zodra de BL-magneet bekrachtigd wordt valt de NBPR af wat tot gevolg heeft dat de brugseinen op rood komen.
Zie HR/DR-schakeling van de brugseinen.



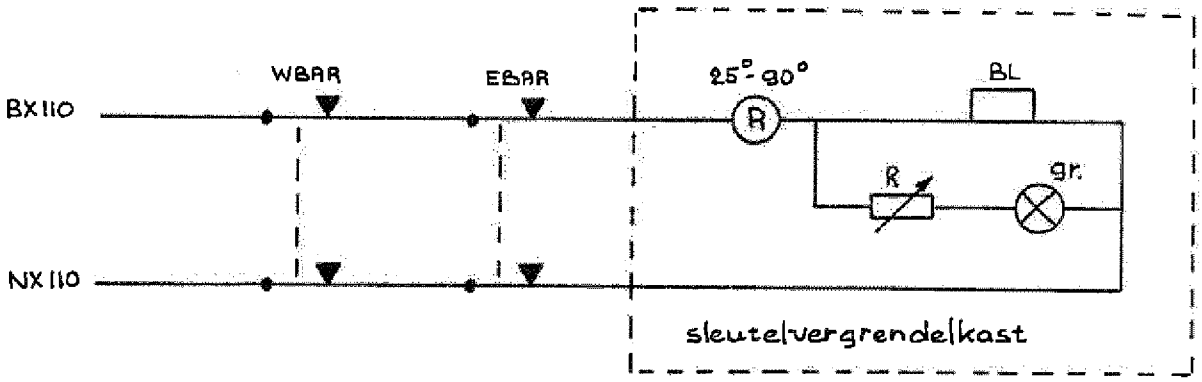
In het voorgaande is gesteld dat de sleutel niet uitgenomen kan worden, dus dat geen brugbediening mogelijk is, als er een trein in de naderingsweg is.
Dit gebeurt met behulp van het brugnaderingsrelais, de BAR.
In het circuit van de BAR zitten TPR-contacten van de naderingsweg.
Voor de lengte van de naderingsweg geldt hetzelfde als voor de naderingsweg lengte van een handwissel op de vrije baan n.l. een bloklengte plus 300 m.



Het bij de westelijke naderingsweg behorende brugnaderingsrelais noemt men WBAR en voor de oostelijke naderingsweg de EBAR.



Om nu te voorkomen dat de grendelknop van de sleutelvergrendelingskast voorbij de 30° gedraaid kan worden als er een trein in de naderingsweg zit zijn contacten van de EBAR en WBAR opgenomen in de schakeling van BL-magneet op onderstaande wijze.



4.4 Afsluitlantaarn

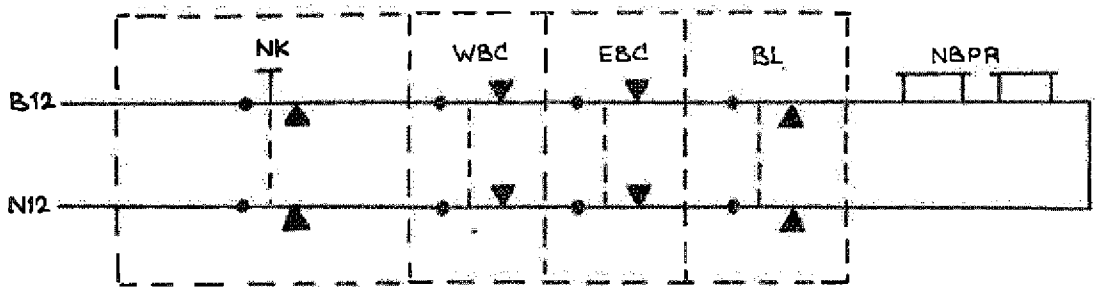
Voor de brug staat aan weerszijden ook een mechanisch beweegbare afsluitlantaarn. Zodra de brug ontgrendeld wordt, worden deze gedraaid en sluiten op die manier de brug af.
De lantaarn kan ook uitgevoerd zijn als bord met lichtreflecterend materiaal.



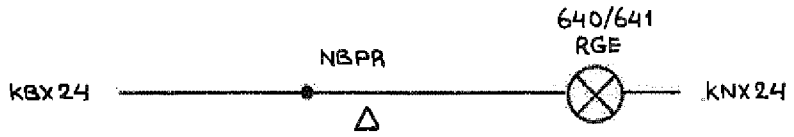
Nu zal men zich afvragen waarom deze afsluitlantaarn geplaatst wordt terwijl de brug toch gedekt wordt door de brugseinen.
Dit is gedaan om bij gestoord automatisch blok aan de machinist kenbaar te maken of de brug al dan niet veilig kan worden bereden.

4.5 Noodknop

In geval van nood moet de brugwachter de mogelijkheid hebben om de brugseinen met de hand in de stand "stop" te brengen.
Dit gebeurt met een noodknop, waarvan de verbreekcontacten zijn opgenomen in de keten van het brugcontrolerelais NBPR.



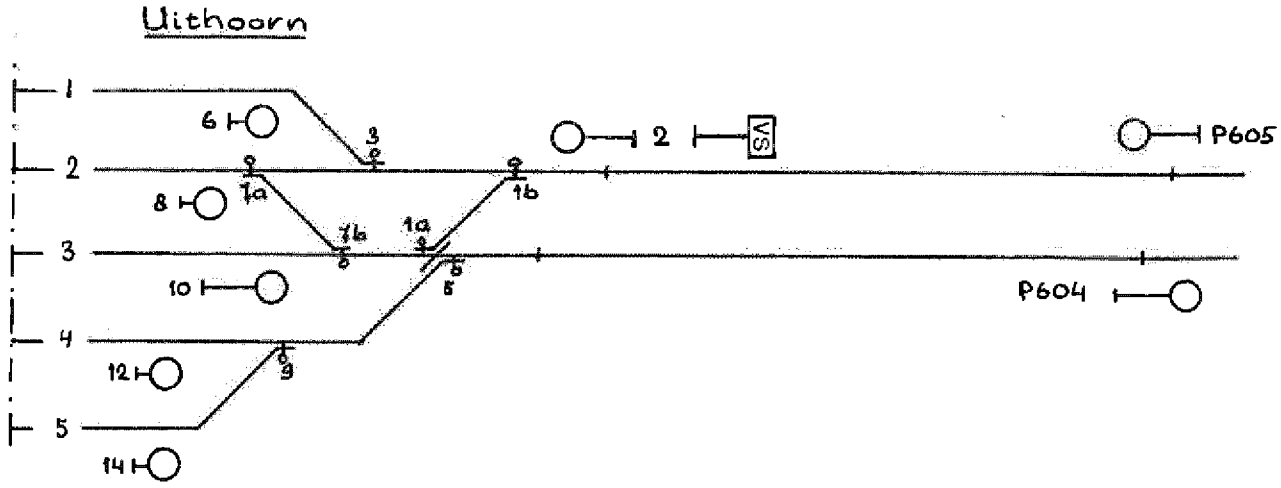
Deze noodknop bevindt zich op de bedieningslessenaar of in een apart kastje op de brugpost.
Op de bedieningslessenaar bevindt zich tevens een rode meldlamp welke aangeeft dat de brugseinen in de stand stop staan.
Dit lampje wordt ingeschakeld via een backcontact van de NBPR.



N.B. In ons land bevinden zich vele soorten beweegbare bruggen terwijl ook de brugbeveiligingen op vele manieren uitgevoerd zijn.
Het hierboven beschrevene is maar één van de vele systemen maar geeft toch een indruk van de diverse problemen die hierbij optreden en hoe een brug in de beveiliging wordt opgenomen.

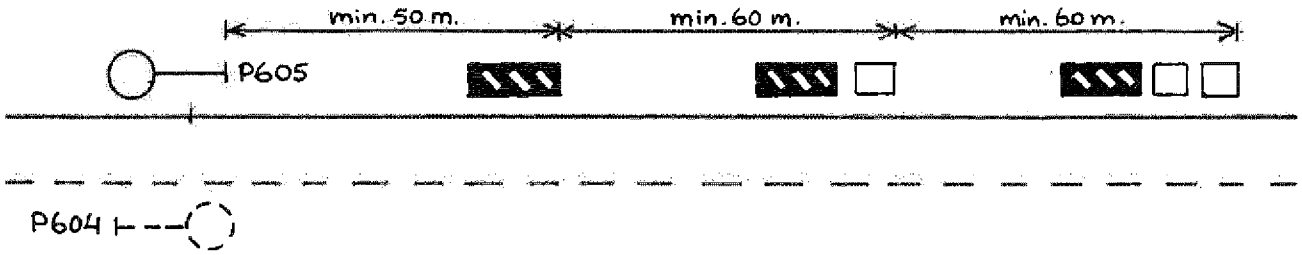
5.1 Aanpassing van het automatisch blok op de stationsbeveiliging

Op een gegeven moment zal het automatisch blok overgaan in een stations-beveiliging.
Laten we eens kijken hoe dit in Uithoorn geregeld is.
Uithoorn heeft een relaisbeveiliging van het type NX.
Dit houdt in een systeem met lichtseinen en elektrische wisselstellers waarbij rijwegen worden ingesteld door drukken van een zgn. begin- en eindknop waardoor alle in de rijweg gelegen wissels in de gewenste stand komen te liggen waarna het toeganggevend sein uit de stand stop komt.
De normale stand van de seinen is rood, dus in de stand stop, in tegen-stelling tot ons automatisch bloksysteem waarbij de seinen normaal groen tonen.

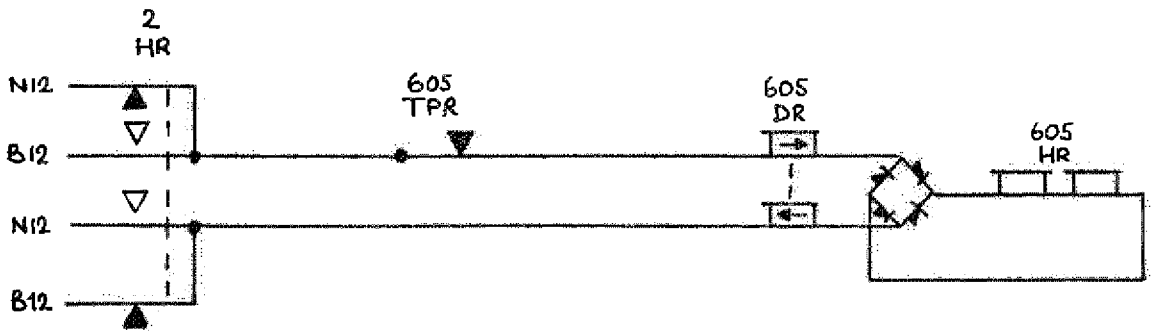


5.2 Binnenkomst op het station

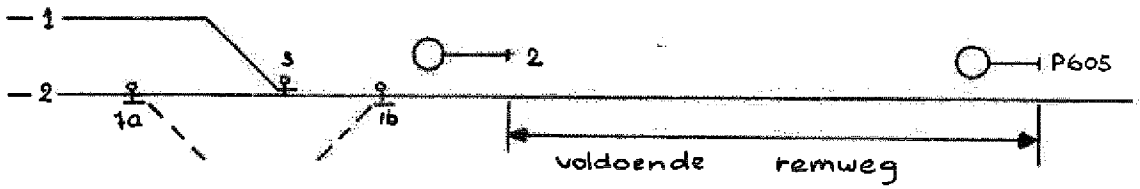
Het laatste automatische sein in de richting Uithoorn is sein 605.
Het daaropvolgende sein 2 is het inrijsein van Uithoorn en is een bediend sein wat in de normale stand stop toont.
Om de machinist kenbaar te maken dat hij het laatste P-sein nadert, dus dat het daaropvolgende sein een bediend sein is, worden de reflectorplaatjes op onderstaande manier bevestigd:



Omdat het inrijsein normaal rood toont zal sein 605 als voorsein van het inrijsein normaal geel tonen.

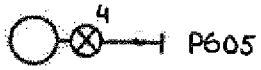


Als het inrijsein uit de stand stop gebracht wordt, dus als het geel of groen gaat tonen zal de 2 HR opkomen, waardoor voorsein 605 ook groen wordt omdat door het keren van de stroomrichting ook de 605 DR kan aantrekken.
Dit geldt voor binnenkomst op spoor 2 (zie situatie).
Anders wordt het als we een trein moeten binnennemen op spoor 1.
Dan rijden we over wissel 3 in de rechtsleidende stand wat in dit geval de kromme stand is.
Aangezien wissel 3 een wissel 1:9 is, betekent dit dat het wissel met geen hogere snelheid dan 40 km/u bereden mag worden.
Nu kijken we naar de HR/DR-schakeling van sein 605.
Als sein 2 geel toont, wat het geval is als we een trein op spoor 1 binnennemen, dan zal de 2 HR aangetrokken zijn en sein 605 toont groen.
Dit betekent dat een binnenkomende trein pas bij sein 2 moet gaan remmen.
Er is weinig verbeeldingskracht nodig om je voor te stellen wat er gebeurt als de trein met een snelheid van zo'n 120 km/u wissel 3 in de kromme stand berijdt.
Om te zorgen dat de trein wissel 3 met geen hogere snelheid dan 40 km/u berijdt,moet de machinist op voldoende afstand een remopdracht krijgen om zijn snelheid terug te brengen tot 40 km/u.



Voldoende remweg betekent dat sein 605 deze remopdracht moet geven.
Volgens lichtseinstelsel 1954 moet in deze situatie het groen flikker tonende sein 2 vooraf gegaan worden door een sein dat geel 4 toont.

Geel 4 wil dan zeggen: afremmen tot 40 km/u.
Sein 605 moet dus uitgerust worden met een cijferbak.
Op een OBE-blad wordt dit als volgt aangegeven:

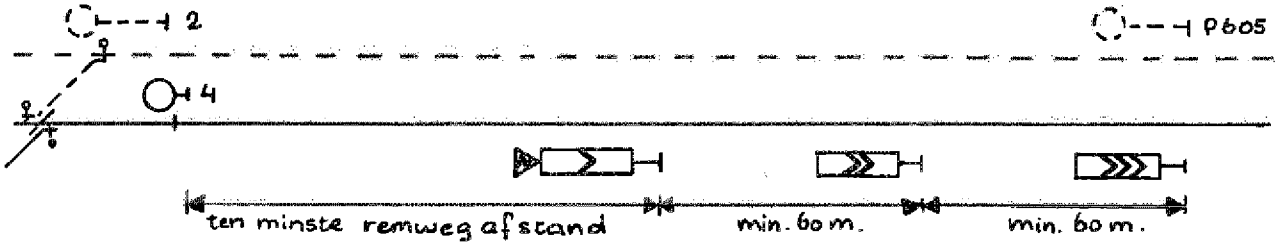


Deze cijferbak wordt gestuurd vanuit de NX-beveiliging van station Uithoorn.
Hier gaan we verder niet op in want dat valt buiten het bestek van dit geschrift.
Alleen dit even: het relais dat de cijferbak "aansteekt" heet in dit geval de GA4R ofwel :cijferstuurrelais voor geel 4.

5.3 Binnenkomst "verkeerd" spoorrijdende trein

Als een trein over verkeerd spoor vanaf Nieuwersluis vertrekt of vertrokken is,mag Uithoorn natuurlijk geen trein over "goed" (rechter) spoor wegsturen.
Daarom is vooraf telefonisch overleg gepleegd en zijn op het bedieningstableau in Uithoorn gevaartekens geplaatst voor de knoppen waarmee een rijweg naar rechterspoor kan worden ingesteld.
Om de verkeerd spoorrijdende trein in Uithoorn binnen te kunnen nemen is hier ook een sein geplaatst.

Er wordt geen voorsein geplaatst maar alleen een baak, in dit geval een 3 bords-baak.
Deze baak geeft de opdracht: afremmen tot de trein binnen zicht afstand voor een "stop" tonend vast sein tot stilstand kan worden gebracht.

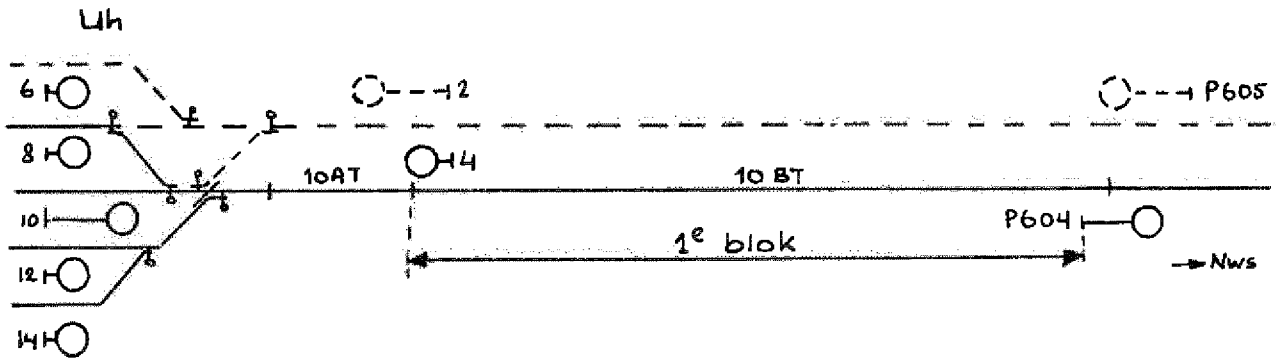


In plaats van de 3 bords-baak kan ook de 2 plankszig-zagbaak geplaatst zijn welke dezelfde betekenis heeft als de 3 bords-baak.



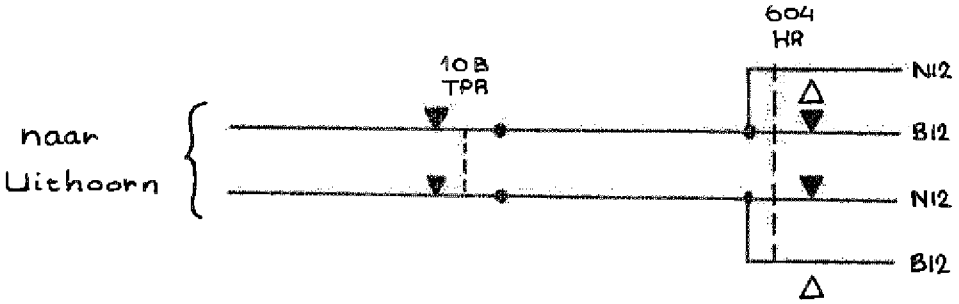
5.4 Vertrek vanaf het station naar rechterspoor van de "vrije baan"

Voordat men een trein de "vrije baan" op mag en kan sturen moet men weten of het eerste blok van de "vrije baan" niet bezet is.
Is dit het geval,dan mag het uitrijsein niet uit de stand stop worden gebracht.
Onder het eerste blok verstaan we de afstand tussen het inrijsein en het eerste P-sein.

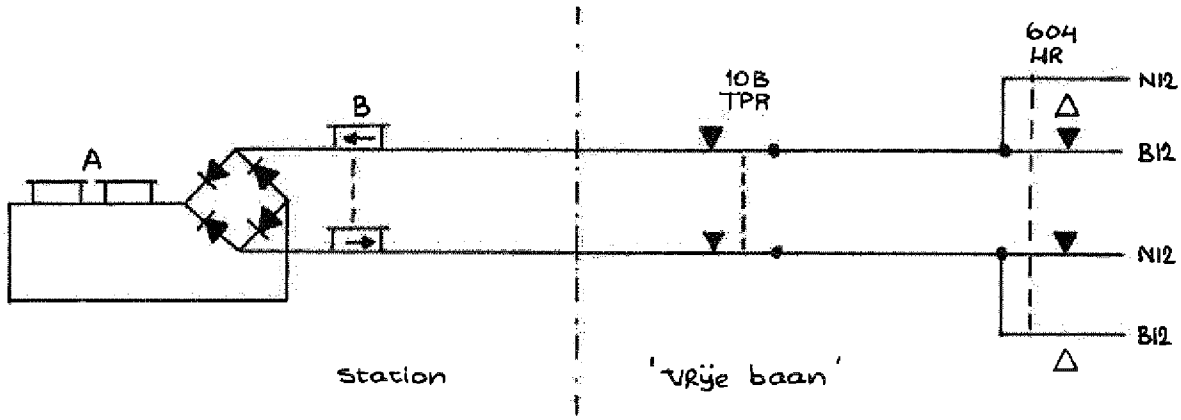


De vrije baan begint dus achter sein 4, gezien in de richting Nieuwersluis.
Het spoorgedeelte tussen sein 4 en de uitrijseinen wordt gecontroleerd in de stationsbeveiliging.
Nu is het mogelijk om naar rechterspoor te vertrekken vanaf de seinen 8, 10, 12 en 14.
Dat betekent dus dat in al deze seinen het eerste blok gecontroleerd moet worden op spoorbezetting.
Dat is nog niet alles, want het seinbeeld wat het uitrijsein gaat tonen bij uit de stand stop brengen, hangt af van wat het eerste P-sein op de vrije baan toont.
Is het blok achter P 604 bezet dan toont 604 rood en mag het uitrijsein niet beter worden dan geel.
Is 604 groen dan mag het uitrijsein ook groen tonen of groen flikkerlicht afhankelijk van welk sein uit de stand stop komt.

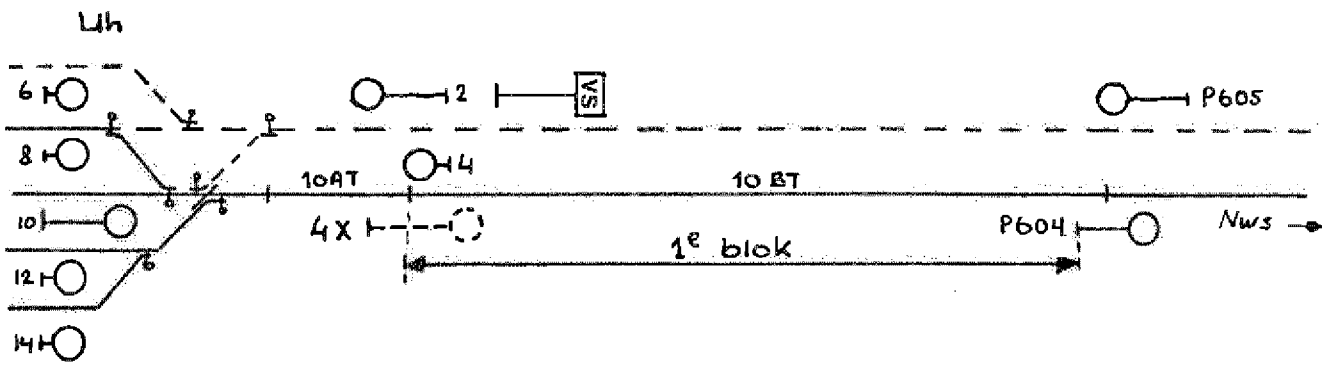
Als we het voorgaande even vertalen in een schema dan ziet dit er als volgt uit:



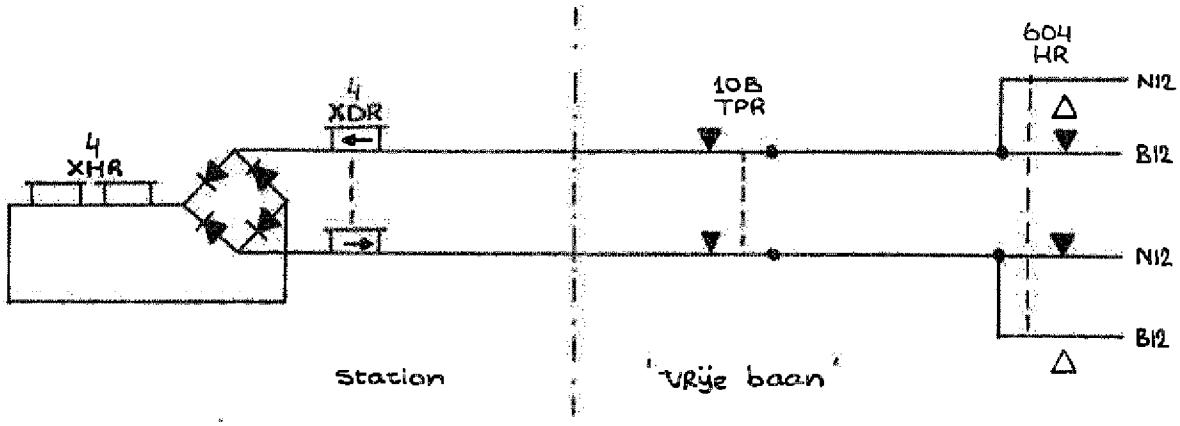
Deze blokvoorwaarden moeten in diverse NX-circuits gecontroleerd worden. Dat zou dus betekenen dat en meerdere van deze circuits nodig zijn, wat een flink aantal contacten en kabeladers kost plus dat het schakeltechnische problemen geeft.
Een goedkopere oplossing is de toepassing van een zgn. lijnrelais.
Dit houdt in,een relais wat hoort bij de stationsbeveiliging maar gestuurd wordt vanaf de "vrije baan".
Bovenstaand circuit wordt dan maar eenmaal uitgevoerd.
Contacten van het lijnrelais worden dan opgenomen in de verschillende NX-circuits.
Aangezien we 3 verschillende informaties aan de stationsbeveiliging moeten kunnen doorgeven hebben we aan één lijnrelais niet voldoende.
We krijgen dan het volgende circuit wat gelijk is aan de bekende HR/DR-schakeling.



Als er geen trein in het eerste en tweede blok zit zijn A en B beide aangetrokken.
Is het eerste blok bezet dan zullen A en B beide af zijn.
Is het tweede blok bezet dan zal alleen relais A op zijn.
Nu is er nog één probleem, de relais moeten nog een naam hebben.
We kunnen ze niet zonder meer HR en DR noemen want ze horen niet bij een sein.
In gedachten kunnen we wel een sein plaatsen aan het begin van het 1e blok, een fictief sein, en noemen dat sein naar het inrijsein met de letter X erachter om aan te geven dat het er in werkelijkheid niet staat.



We kunnen nu de benaming HR en DR voor de lijnrelais wel gebruiken want ze horen nu bij sein 4X.
Dus dan wordt het: 4XHR en 4XDR.



5.5 Vertrek naar linkerspoor van de "vrije baan" (verkeerd spoor)

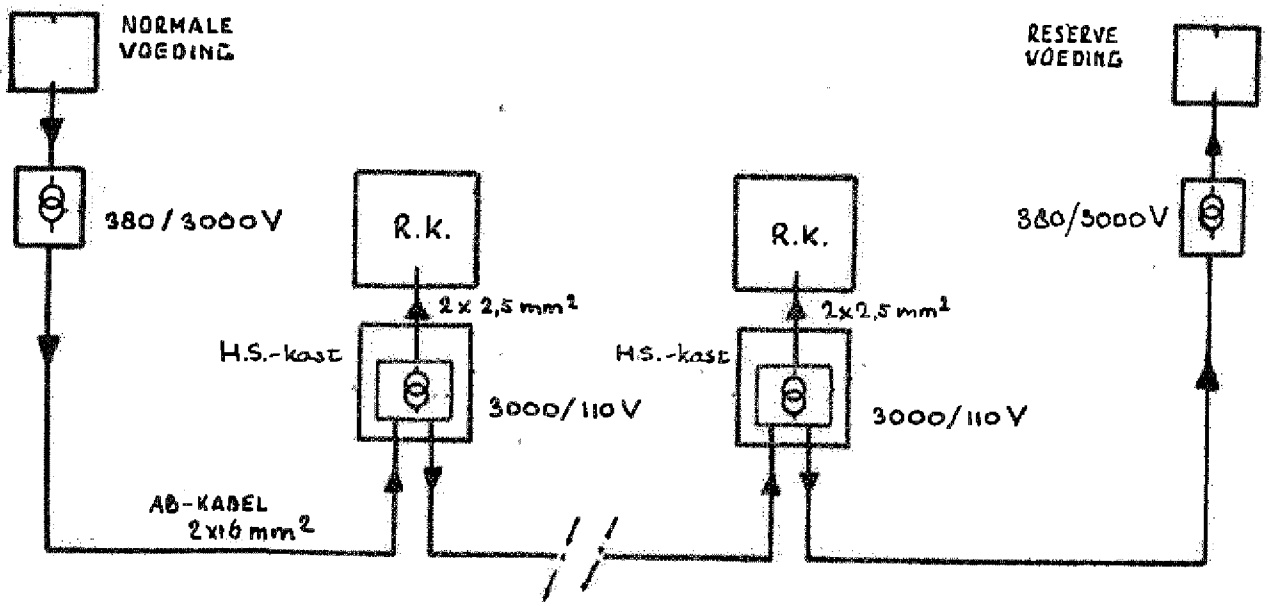
Bij vertrek naar linkerspoor wordt de "vrije baan" niet gecontroleerd. Het uit de stand stop brengen van een sein toegang geeft tot linkerspoor moet gebeuren in overleg met de treindienstleider op het station aan de andere kant van het baanvak.
De machinist en conducteur moeten dan ook een lastgeving VS (Verkeerd Spoorrijden) ontvangen hebben.
De trein kan met geen beter seinbeeld vertrekken dan geel flikkerlicht.

Aan het begin van het baanvak, links van het spoor, is een vierkant, zwart omrand, wit bord met het opschrift "VS" geplaatst. "VS" betekent "verkeerd spoor". Het bord mag slechts voorbijgereden worden als de machinist in het bezit is van een geldige lastgeving VS voor het betrokken baanvak.
De borden zijn in de loop van 1981 geplaatst.
Doordat als gevolg van modernisering van de baanvakbeveiligingen steeds meer baanvakken van een linkerspoorbeveiliging worden voorzien en er dus steeds minder baanvakken komen waar de machinisten van op het linkerspoor rijdende treinen in het bezit moeten zijn van een lastgeving VS, is er een grotere kans op vergissingen.
Door plaatsing van dit bord komt voor de machinist ondubbelzinnig vast te staan dat hij verkeerd spoor gaat rijden.

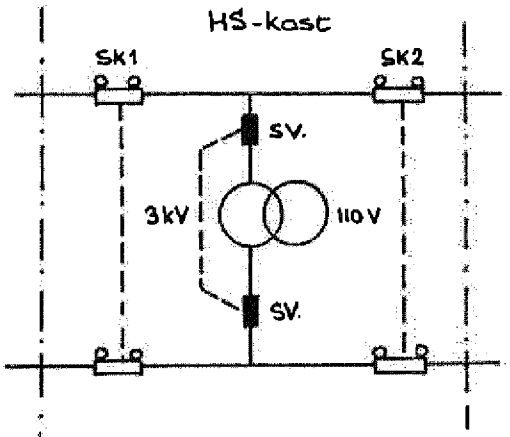
Voeding automatisch blok

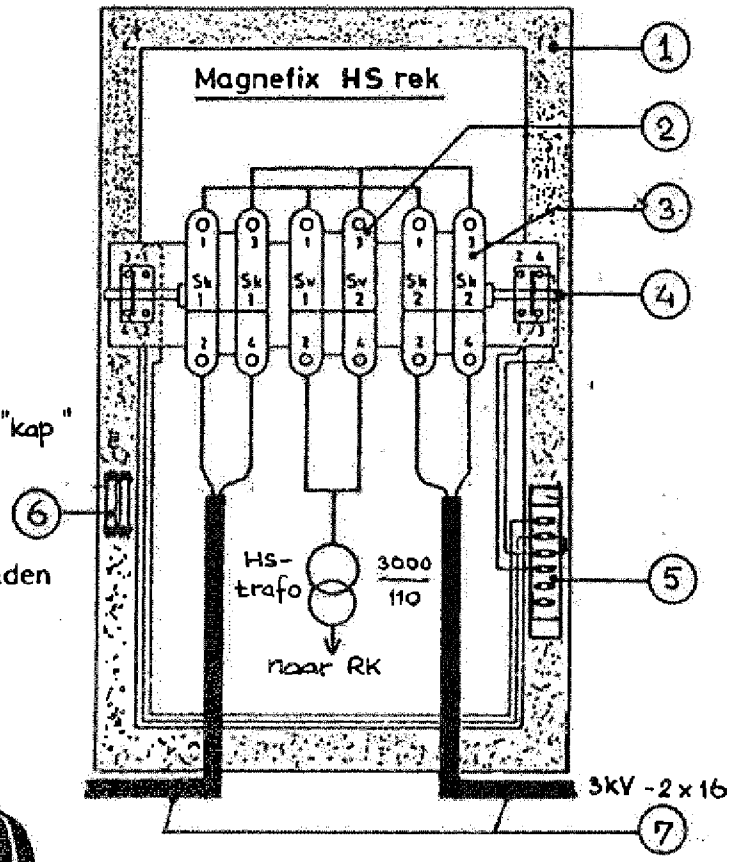
De benodigde energie voor de beveiligingsinstallaties langs de baan kan op twee manieren aangevoerd worden.
Ten eerste door op diverse punten aansluitingen te maken op het provinciale- of gemeentelijke elektriciteitsnet.
Ten tweede door een voedingskabel langs de baan te leggen die vanuit één punt gevoed wordt.
Om diverse reden, waar we hier niet nader op ingaan, is voor het laatstgenoemde gekozen.
De voeding voor de kabel komt vanuit een draaistroomverdeelkast die opgesteld staat in een onderstation van EV.

Omdat de energie over grote afstand getransporteerd moet worden transformeert men de spanning van 380 naar 3000 V.
Via de rode hoogspanningskabel (2 x 16 mm^2) gaat de voeding dan naar de diverse hoogspanningskasten (HS) waarin de spanning weer omlaag getransformeerd wordt naar 110 V.
Deze 110 V wordt via een tweedraadskabeltje van 2,5 mm^2 in de relaiskast (RK) binnengebracht.
Om het systeem minder kwetsbaar te maken is ook een reservevoeding aanwezig. Deze kan de kabel aan de andere kant van het baanvak gaan voeden als de normale voeding wegvalt.
We spreken van de normale voeding en de reservevoeding.
Bij gestoord raken van de normale voeding zal automatisch de reservevoeding ingeschakeld worden.
Bovenstaand verhaal is hieronder blokschematisch weergegeven.

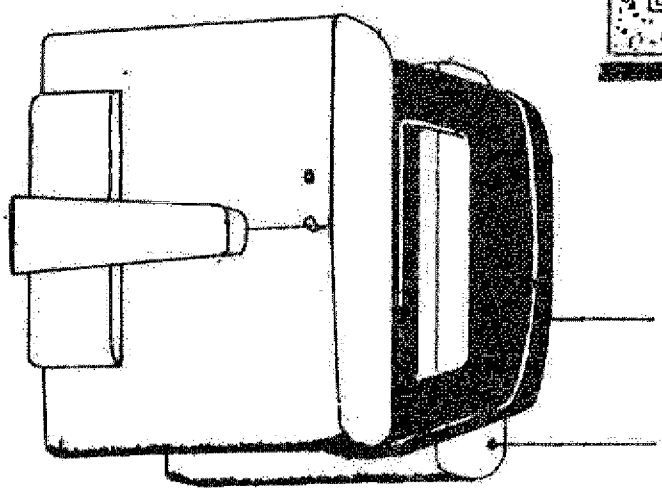


Tot voor kort hoorde de HS-voeding langs de vrije baan tot het werkpakket van de hoofdmonteur SW.
In het kader van de werkverruiming is de verantwoordelijkheid hiervoor echter overgegaan naar EV.
In principe is de HS-kast dus verboden gebied voor de Seinwezenmonteur.
Nu kan het zijn dat de bij een storing geroepen Seinwezenmonteur tot de conclusie komt dat de RK geen voeding krijgt vanuit de HS-kast.
Hij kan dan EV-personeel laten waarschuwen, dat dan een uur later aanwezig is , hij kan ook zelf een onderzoek instellen waarom de HS-kast geen spanning afgeeft teneinde de treinvertraging tot een minimum te beperken. (zie Is 9-regeling 0005)
Daarom gaan we nu wat nader in op het inwendige van de HS-kast.
In de kast zit een zogenaamd Magnefix-rek waarop de in- en uitgaande HS-kabel is afgemonteerd.
De 2 kabels zijn doorverbonden via zogenaamde "kappen" dat zijn schakelaars die met de hand uitgetrokken kunnen worden.
Tussen deze twee kappen in is de aftakking gemaakt naar de 3000/110 V trafo, niet rechtstreeks, maar weer via een "kap".
Als bijzonderheid zitten in deze kap echter 2 buiszekeringen van 1,5 A.

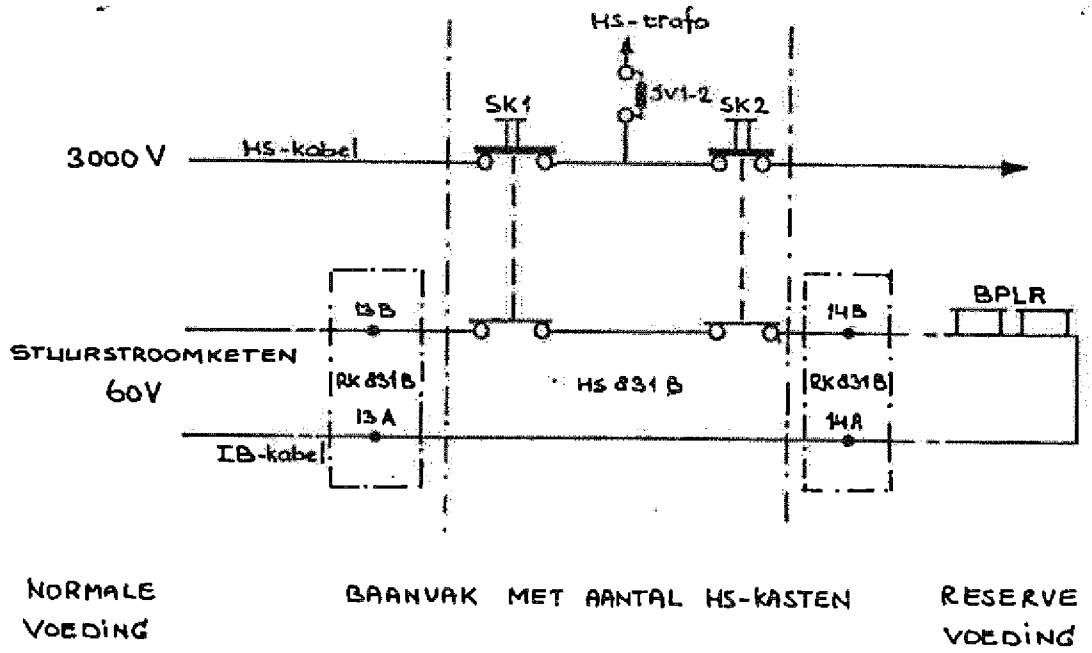




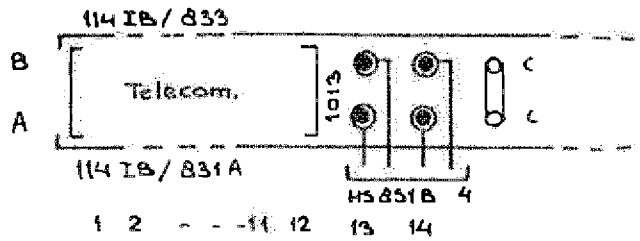
1. frame
2. magnefix schakelaarveiligheid "kap"
3. magnefixschakelaar "kap"
4. hulpcontact stuurstroom
5. klemmenstrook stuurstroomdraden
6. reserve smeltveiligheden
7. voedingskabel

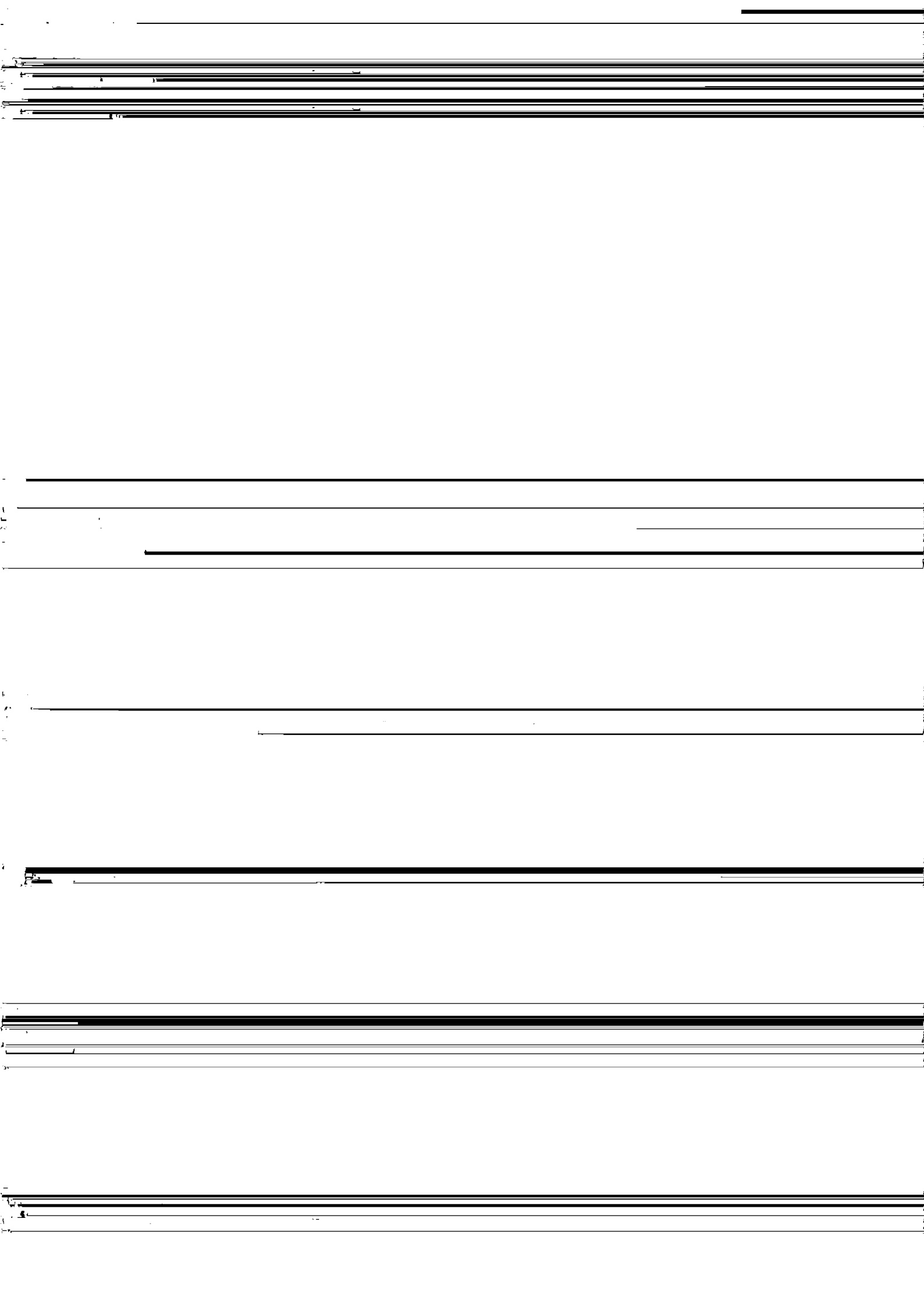


De beide buitenste "kappen" mogen door de Seinwezenmonteur niet uitgetrokken worden.
Wel mag hij in geval van storing de middenkap trekken en controleren of de zekeringen in de middenkap nog goed zijn.
Reservezekeringen zijn ook in de HS-kast aanwezig.
Blijken de zekeringen in orde te zijn en levert de HS-kast toch geen spanning dan zal alsnog EV-personeel gewaarschuwd moeten worden.
Bij werkzaamheden in de HS-kast dient natuurlijk de uiterste voorzichtigheid in acht te worden genomen omdat we te maken hebben met een dodelijke spanning van 3000 V.
Op de tekening van het Magnefix HS-rel is te zien dat naast de buitenste kappen contacten geplaatst zijn. Dit zijn de zgn. stuurstroomcontacten.
Deze zijn opgenomen in de stuurstroomketen van de 3 kV-voeding.



Deze stuurstroomketen wordt mede gebruikt om, bij voedingsstoring in de normale voeding, de reservevoeding te laten inschakelen.
De benodigde 2 kabeladers voor deze stuurstroomketen zijn opgenomen in de blokkabel van Seinwezen, de IB-kabel.
Vanuit de relaiskast (RK) gaat een vierdraadskabel naar de HS-kast om daar de stuurstroomcontacten "op te halen".
Op het OA-blad van de klemmenstrook in de RK wordt dit als onderstaand afgebeeld.

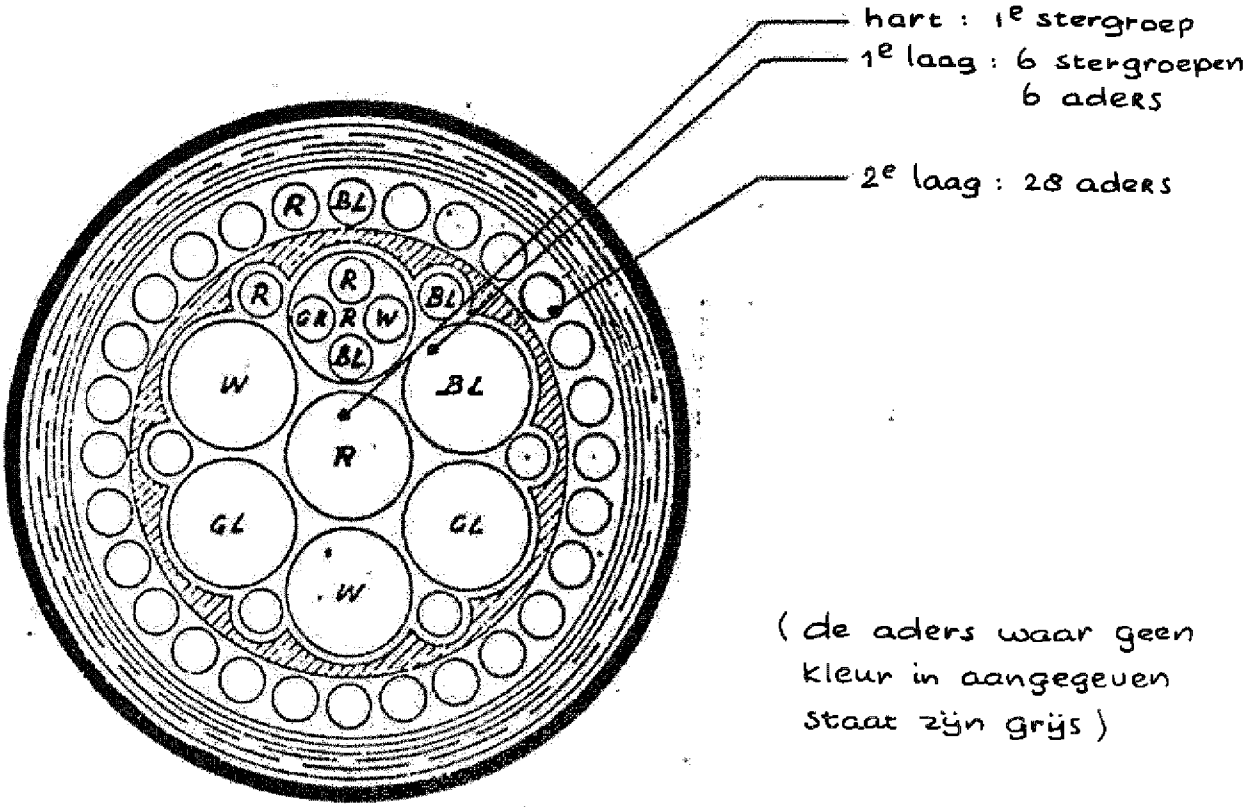




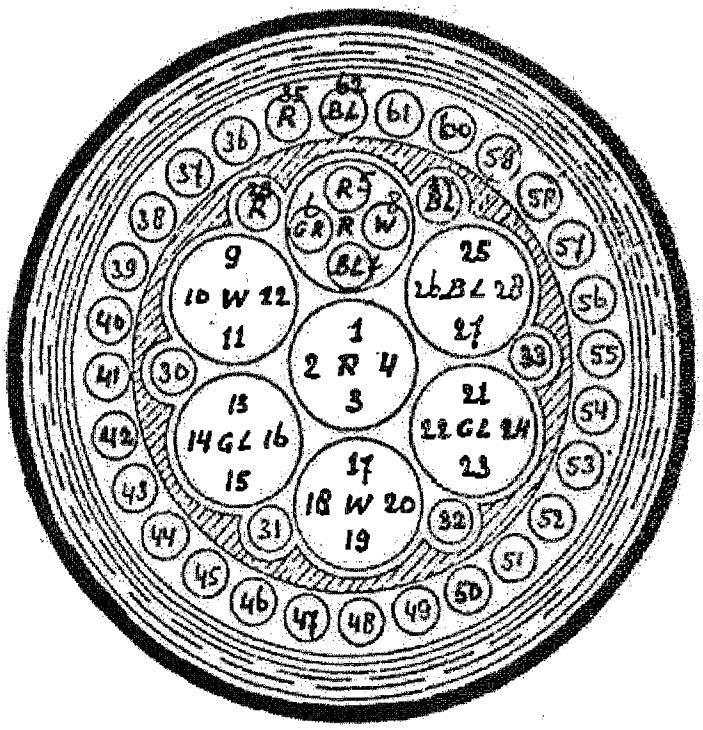
Hoofdstuk 7 Kabels

7.1 IB-kabel

De HS-kabel is niet de enige kabel die langs de baan ligt.
Er zijn ook kabeladers nodig voor de seinsturing, aankondigingen van overwegen, naderingswegen voor brug en handwissel, A.T.B. en storingssignalering AKI/AHOB.
Deze aders worden opgenomen in de IB-kabel, de interlokale blokkabel.
Er zijn verschillende kabels die voor gebruik als IB-kabel in aanmerking komen zoals daar zijn: de 62-draads met een aderdoorsnede van 0,8 mm^2.
De officiële benaming voor deze kabel is: YCY (34+7x4) x 0,8 mm^2.
YCY betekent kabel met koperen mantel;
en (34+7x4) houdt in: 34 aders plus 7 stergroepen van 4 aders wat een totaal maakt van 34 + 28 = 62 aders.
Kabeldoorsnede gezien vanaf het kopeinde (Op de kabelmantel staat een pijl (➔) welke wijst naar de "kop". De andere zijde heet "staart").



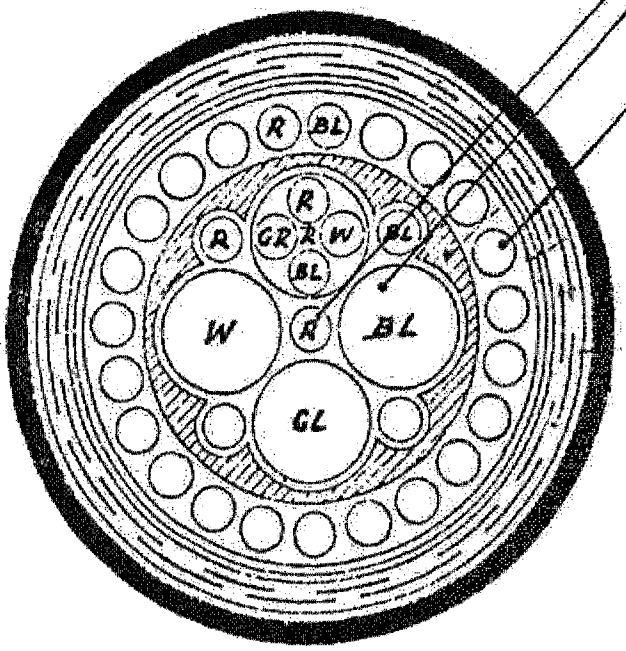
Als de kabel aan het kopeinde gezien wordt, moet linksom geteld worden.
Aan de staartzijde rechtsom.
Men begint te tellen bij de rode ader van de stergroep welke in het hart van de kabel ligt.
De 4 aders van de eerste stergroep zijn omwikkeld met een rood bandje.
De volgorde van de aders in de stergroep is: rood-groen-blauw-wit.
Wordt de stergroep voor telecommunicatiedoeleinden gebruikt dan wordt het rood-blauw-groen-wit.
Daarna wordt verder geteld in de eerste laag.
Beginnend met de rood gemerkte stergroep en dan linksom tot en met de blauw gemerkte.
Daarna nog de zes tussenliggende aders in de 1e laag.
De tweede laag wordt ook linksom geteld van rood naar blauw.



Om de aders heen ligt een laag polytheenband en twee lagen kunststofband.
Vervolgens 2 lagen koperband in open spiraal zodanig geslagen dat de openingen van de eerste spiraal volkomen door de tweede spiraal worden bedekt.
Om het geheel komt een laag kunststofband, waarna een zwarte P.V.C.-buitenmantel is aangebracht.

Kop van de kabel

: de "44-draads" met een aderdoorsnede van 1,5 mm^2.
Aanduiding op de mantel SW (28+4x4) x 1,5
Telling: de eerste rood gemerkte stergroep bevindt zich tussen de rode en blauwe signaalader in de eerste laag.



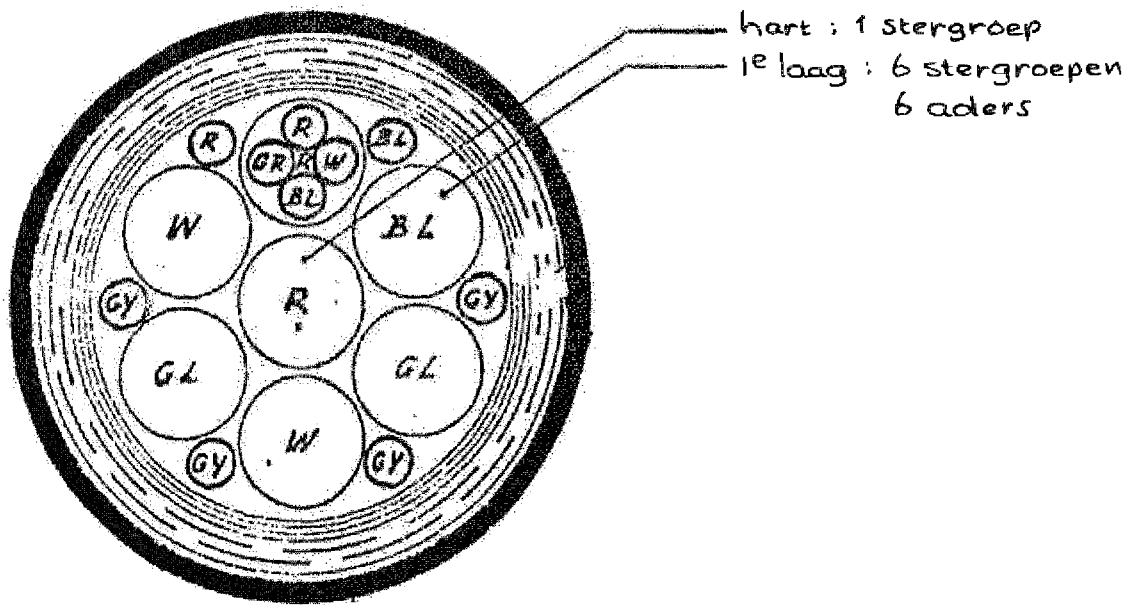
hart : 1 ader
1e laag : 4 stergroepen
4 aders
2e laag : 23 aders

Eerst worden de vier stergroepen geteld en daarna de rode kernader welke dan dus ader 17 is. Dan de 4 signaaladers en daarna de 23 aders in de tweede laag. Alles linksom geteld.

kop van de kabel

: de "34-draads" met een aderdoorsnede van 0,8 mm^2.
Aanduiding op de mantel SW (6+7x4) x 0,8
Telling: beginnen met de stergroep in het hart van de kabel; daarna verder met de rood gemerkte stergroep in de 1e laag welke tussen de rode en blauwe signaalader ligt.

De in de 6 hoeken liggende signaaladers worden tenslotte vanaf rood linksom naar blauw geteld.
Dit alles uiteraard gezien vanaf de kop.



Voor het leggen van bovengenoemde kabels gelden dezelfde voorschriften (ABW-katern) als voor de gepantserde papierloodkabel (GLPK).
Er zijn enige extra bepalingen.
PVC-kabels mogen niet verwerkt worden bij temperaturen beneden 0°Celsius in verband met de thermohardende eigenschappen van de kunststof.
Het trekken van kunststofkabels door betonnen kabelkokers is verboden met het oog op het beschadigen van de betrekkelijk zachte mantel.

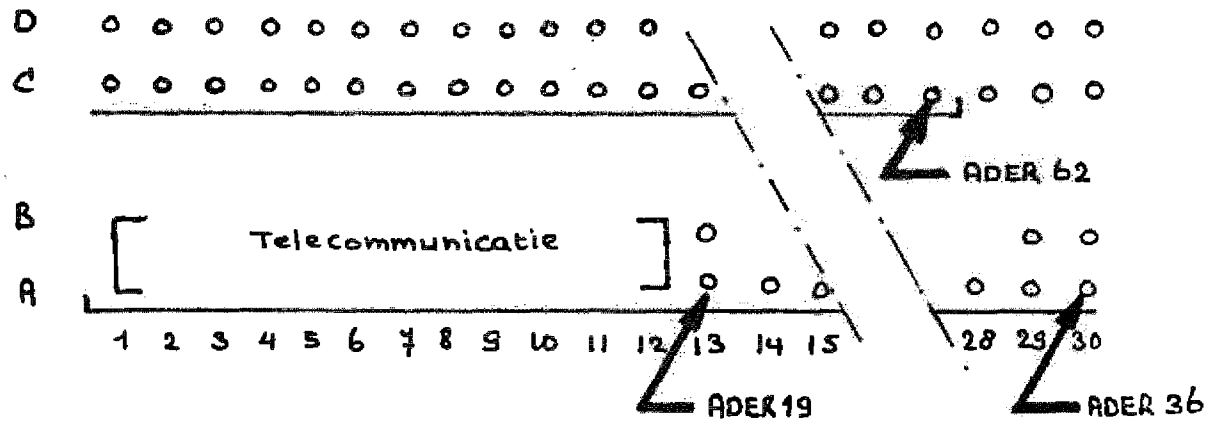
7.2 Tracering van de kabel

De tracering, ofwel de ligging, van de kabel wordt aangegeven op het OESK-blad.
D.m.v. een pijl is hierop ook aangegeven waar de kop van de kabel heen ligt.

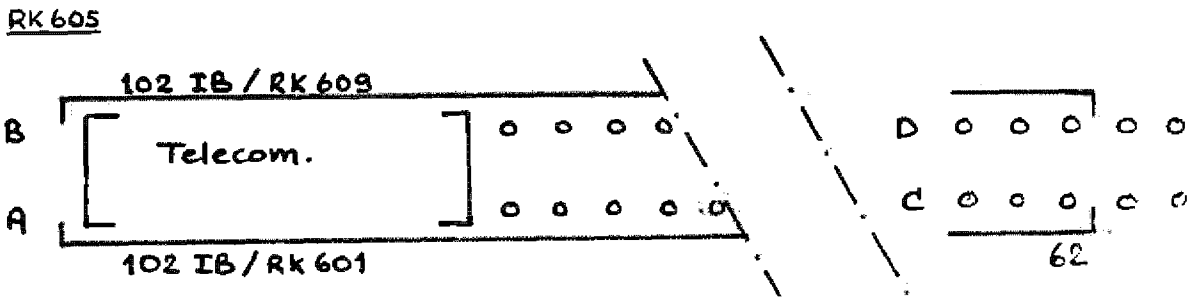
7.3 Montage van de kabel

De blokkabel wordt in de relaiskast afgemonteerd op Amerikaanse klemmen stroken.
De binnenkomende kabel als regel op de onderste rij klemmen; de uitgaande kabel, dat is degene die de kast verlaat in de richting van de oplopende kilometrering, op de bovenste rij klemmen van een klemmenstrook.
Als voorbeeld nemen we de montage van een 62-draads blokkabel.
De eerste 18 aders worden gesoldeerd op de achterzijde van een zgn. U-linkblok of op rijgklemmen.

Aan de voorzijde van dit blok kunnen dan verbindingen gemaakt worden met U-vorming doorverbinders (link).
De eerste 16 aders hiervan zijn uitsluitend bestemd voor telecommunicatiedoeleinden zoals o.a. machinistenlijn en telefoonstopcontacten.
Ader 17 en 18 kunnen gebruikt worden als CVL-reservestuurlijnen.
(De eigenlijke sturing is opgenomen in de IT-kabel).
Ader 19 is de eerste die op de klemmenstrook wordt gemonteerd.
Daar het U-link blok 12 klemmenplaatsen in beslag neemt komt ader 19 op klem 13. Zie tekening.

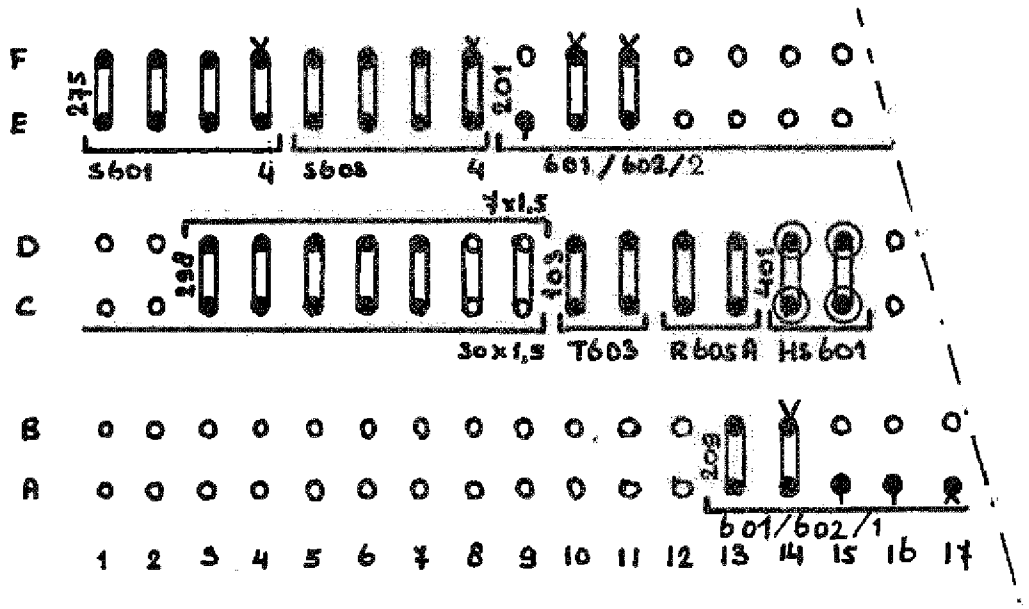


Bovenstaande tekening is een gedeelte van het OA-blad van de relaiskast waarop aangegeven wordt welke kabel het is, waar deze vandaan komt of naar toe gaat en de klembezetting, waar we later op terugkomen.
Nemen we weer het voorbeeld van een 62-draads blokkabel.



in RK 605

Op de onderste klemmenstrook komt de kabel 102 IB vanuit relaiskast 601 binnen.
Dezelfde kabel vertrekt vanaf de bovenste klemmenstrook naar relaiskast 609.
De laatste ader is gemonteerd op de C-strook.
Hierbij staat aangegeven uit hoeveel aders de kabel bestaat.
In dit geval dus 62.
De doorsnede wordt in dit geval niet aangegeven.
Bij kabels met meer dan twee aders en een aderdoorsnede, anders dan 0,8 mm^2 wordt het wel aangegeven b.v. 30 x 1.5.
Bij 2-draadskabels vinden we iets soortgelijks: een aderdoorsnede van 2,5 mm^2 wordt niet aangegeven, alles wat groter is wel b.v. de 2 x 6 en 2 x 16 mm^2 kabel.
Dan komen we nu terug op de verschillende mogelijkheden om de bezetting van de klemmen aan te geven op de OA-bladen (Overzicht Apparatuur).
Als voorbeeld nemen we hiervoor een stukje OA-blad van een relaiskast.



De klemmenstroken in een relaiskast worden geteld van beneden naar boven.
De klemmen op de stroken worden geteld van links naar rechts.
Op de eerste 12 klemmen van de A-B strook zijn in dit geval geen kabeladers of grijze draden aangesloten.
Vanaf klem 13 is op de A-strook een 30-draads kabel afgemonteerd die binnenkomt vanaf RK 601.
Klem 13 en 14 A zijn door middel van safety-links (verende doorverbinders) verbonden met de klemmen 13 en 14 B.
Op klem 13 B is één grijze draad en op klem 14 B zijn twee grijze draden aangesloten.
Het nummer 209 verwijst naar S-blad 209 waar de betreffende klemmen zijn terug te vinden in een schema.
Klem 15 A is een klem met één kabelader en één grijze draad terwijl op 17 A één kabelader en twee grijze draden zitten.
Op 1C en 2C zit één kabelader afgemonteerd.
Gaan we over naar de C-D strook waarvan klem 3 t/m 9 een kabel 7 x 1,5 mm^2 op de bovenzijde, de D-strook, is afgemonteerd.
We hebben hier te maken met doorgaande kabeladers waarvan de laatste twee, 7 en 8 C-D, niet gebruikt worden.
Op klem 10 en 11 C is de voedingkabel 2 x 2,5 mm^2 voor de geïsoleerd spoorsectie 603 T afgemonteerd.
De letter T wil zeggen trafozijde, de letter R daarentegen geeft de relaiszijde aan zoals te zien is op klem 12 en 13 C.
Op 14 en 15 C komt de 110 V-voeding vanuit hoogspanningskast 601 de relaiskast binnen.
Omdat dit een relatief hoge spanning is moeten deze klemmen zijn afgeschermd met rode doppen.
Op de E-F strook tenslotte zijn nog twee 4-draadskabeltjes voor de seinen 601 en 603 aangesloten.
Aderdoorsnede 0,8 mm^2 en volgorde: rood, groen, blauw en wit.

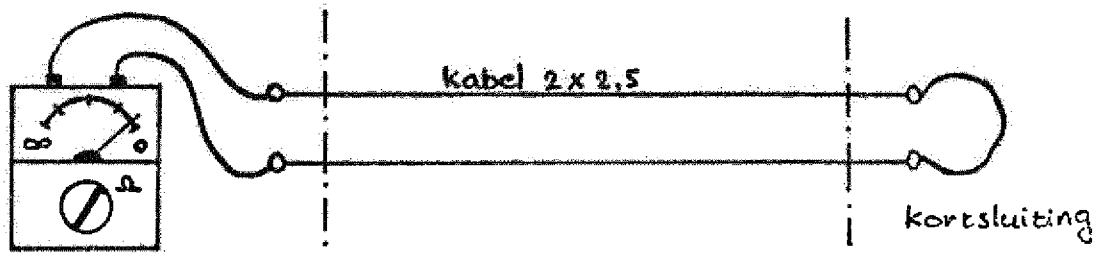
Op het OA-blad van de relaiskast is ook een lijstje afgebeeld, het zgn. sporenstaatje, waarop van alle geïsoleerde secties de componentennummers zijn getekend die in de betreffende relaiskast zitten.

Dit kan erg gemakkelijk zijn bij een geïsoleerd spoorstoring.
Men kan dan zonder het S-blad te raadplegen toch al verschillende handelingen uitvoeren.
Hieronder is een voorbeeld van zo'n lijstje gegeven:

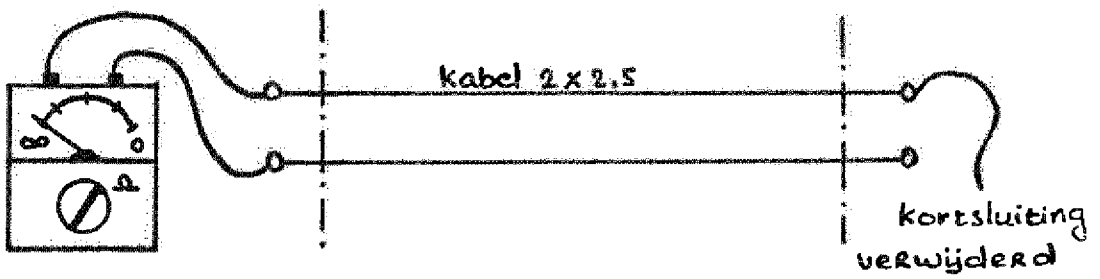
Sectie	T	V	S	R	C	L	BI	TR
29B	1_I_II_III	41	1	41.42.54		1		TR
30A	2_I_II_III	43	2	43.44.55		2		TR
30A	3_I_II_III	45	3	45.46.51		3		
L30B	6		4	52				
37A	4_I_II_III	47	5	47.48.56		4		TR
44B	5_I_II_III	49	6	49.50.53		5		

7.4 Meten van kabels

Van tijd tot tijd zullen aan kabels metingen verricht moeten worden.
Bij vernieuwing of aanleg moet gemeten worden of de kabel op telling uitgeboomd en gemonteerd is.
Ook of er geen kortsluiting of een ontoelaatbaar lage overgangsweerstand tussen de aders onderling, tegen de mantel of tegen aarde is.
De meest eenvoudige kabel qua opbouw is de twee draadskabel.
Bij het meten hiervan gaan we als volgt te werk.
De kabel wordt aan een zijde kortgesloten en aan het andere einde sluiten we een als ohmmeter geschakelde universeelmeter aan.
Als de meter een uitslag van rond de 0Ω geeft, heeft de kabel geen onderbrekingen of slechte lasverbindingen.
(Uitslag meter hangt af van kabellengte).

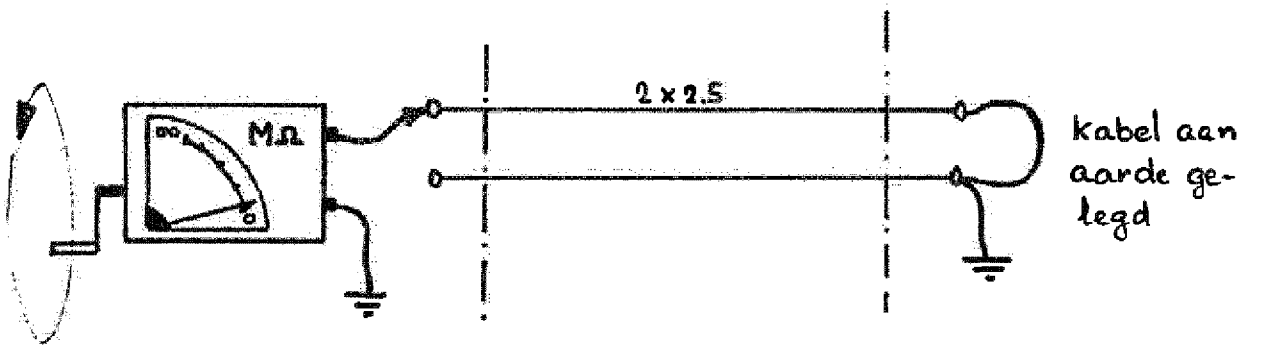


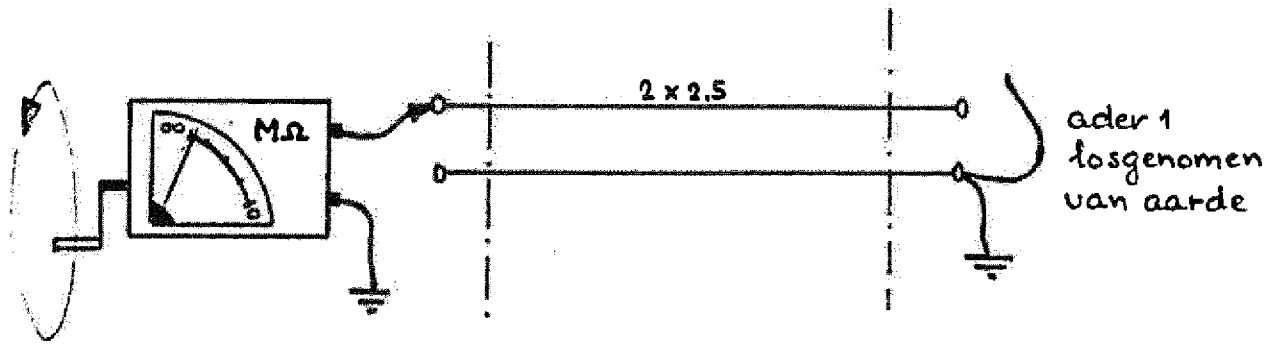
Nu wordt opdracht gegeven de kortsluiting te verwijderen waarna de meter "oneindig" (∞) aanwijst.
Op deze manier weet men dat men de juiste kabel gemeten heeft.



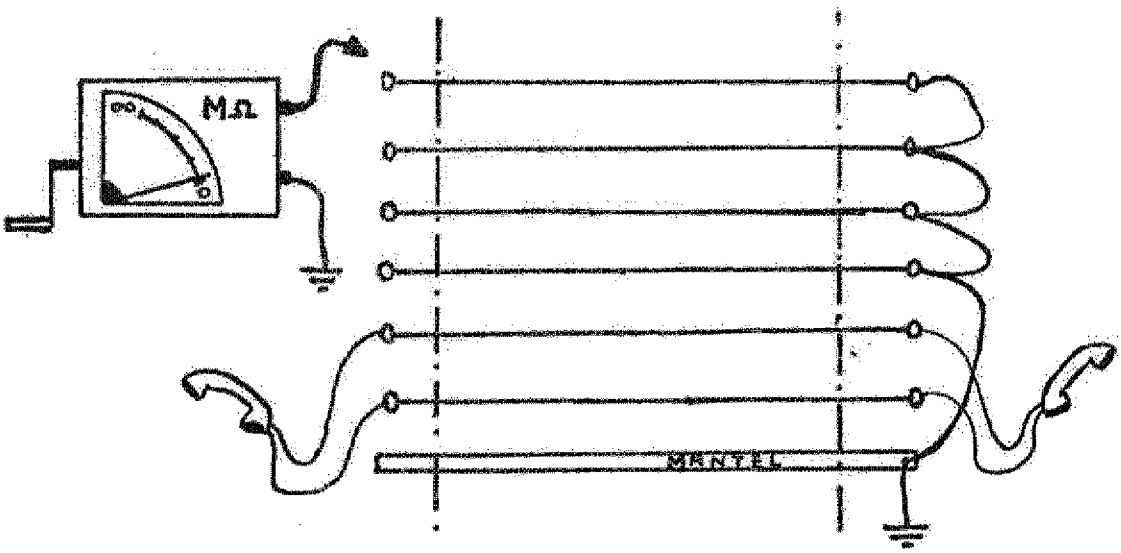
Nu gaan we de kabel meggeren op onderlinge adersluiting of sluiting tegen aarde.
De beide aders worden daarna aan de ene zijde doorverbonden met aarde en de megger ook met één klem aan aarde verbonden.
De meetstift wordt dan op de eerste ader gezet en daarna wordt de verbinding van die ader met aarde losgenomen.
De megger moet nu een oneindig hoge weerstand aangeven.
De volgorde van eerst met de ohmmeter en daarna met de megger meten moet beslist aangehouden worden.
Word de kabel n.l. eerst gemeggerd dan bestaat het gevaar dat de slechte verbindingen tijdelijk toch als goed gemeten worden omdat ze door de hoge meggerspanning "doorgepiept" zijn.

Na verloop van tijd komt de oude situatie weer terug, wat weer allerlei storingen tot gevolg kan hebben als de kabel in dienst genomen is.





De gang van zaken bij het meten van kabels met meer aders is in principe gelijk.
Bij het meten van een blokkabel bijvoorbeeld worden ook alle aders kortgesloten behalve de laatste 2 die dan gebruikt kunnen worden voor een telefoonverbinding.
Als dan de voorgaande aders gemeten zijn wordt de telefoonverbinding overgezet op 2 reeds gemeten aders en worden de laatste twee alsnog gemeten.



Bij blokkabels of andere kabels met een koperen mantel, moet ook de mantel aan aarde gelegd worden omdat het voor zou kunnen komen dat een ader via de mantel aan aarde ligt.

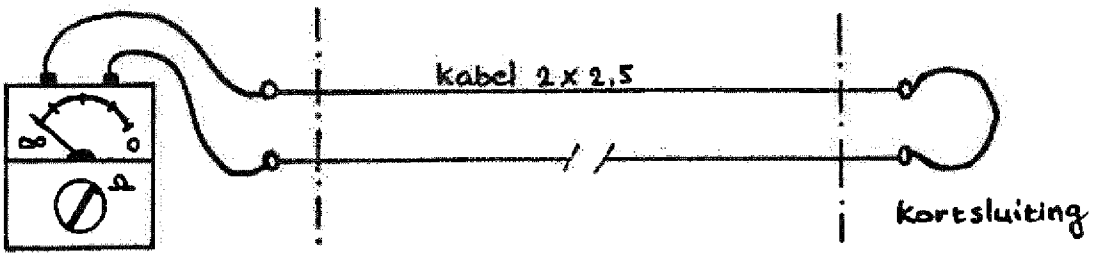
Het verdient aanbeveling om na het meggeren van de kabels de aders met een dopsleutel of iets dergelijks onderling kort te sluiten om de kabel te ontladen zodat men bij aanraking van de klemmen geen "luchtsprong" maakt.

7.5 Fouten in de kabel

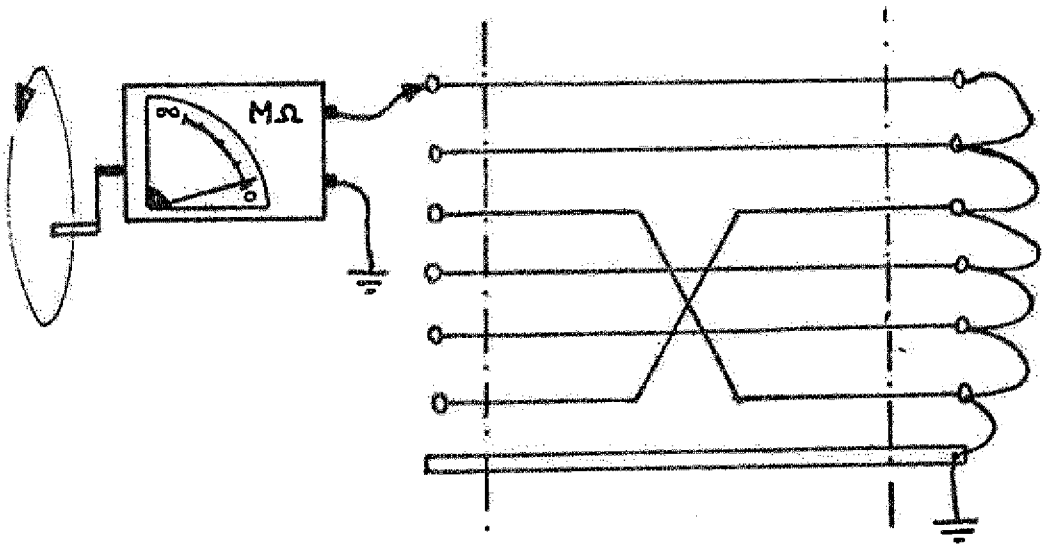
Nu zullen we nader ingaan op diverse verschijnselen die op kunnen treden bij het meten van kabels.
Fouten die op kunnen treden zijn:

a. aderbreuk of overgangsweerstand in een ader
b. kruising tussen 2 aders
c. sluiting tussen ader en mantel
d. sluiting tussen aders onderling
e. sluiting tegen aarde

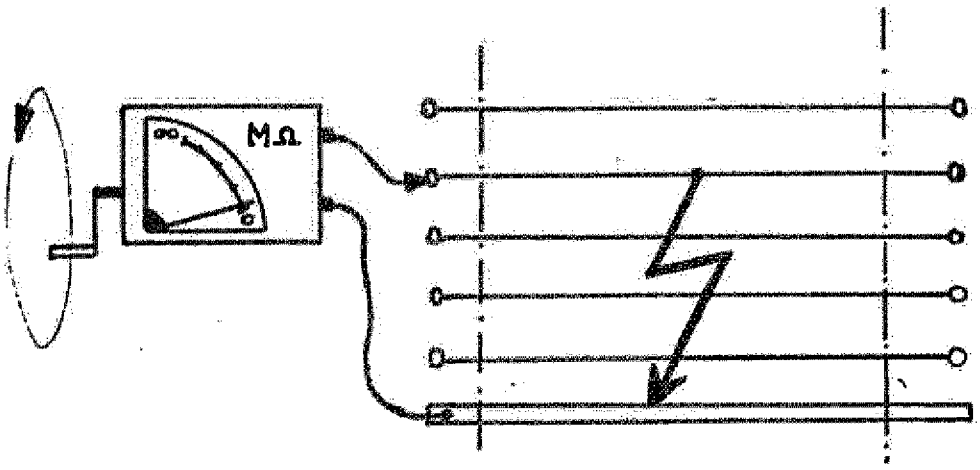
a. Aderbreuk of overgangsweerstand in een kabelader wordt geconstateerd als men meet met de ohmmeter.



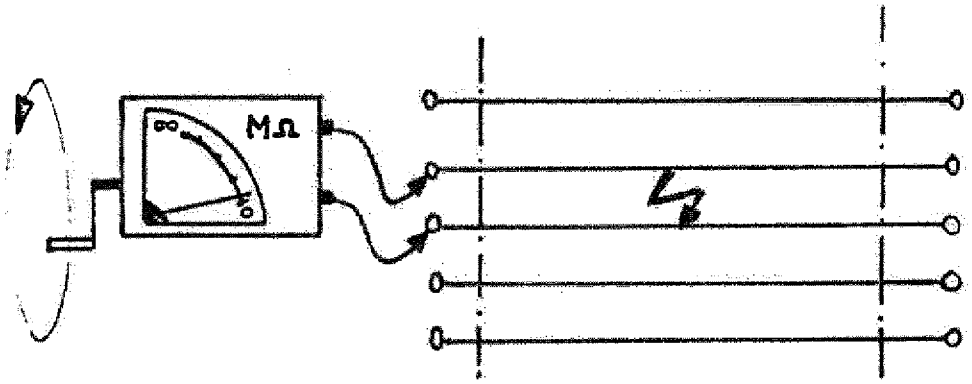
b. Een kruising in de kabel of op de klemmenstrook komt aan het licht bij het meggeren van de kabel.
Wordt aan de ene zijde een ader losgenomen van aarde dan blijkt dat de megger niet in de buurt van oneindig aan gaat wijzen maar op nul MΩ blijft staan.
Het nummer van de ader wordt genoteerd en weer aan aarde gelegd en we gaan verder totdat we een tweede ader tegenkomen die niet vrij van aarde blijkt te komen bij losnemen.
Deze twee aders zijn nu gekruist.



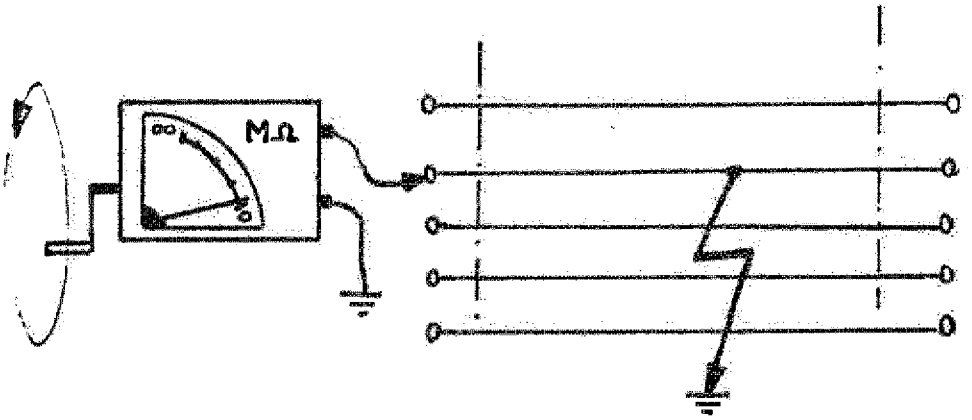
c. Sluiting tussen ader en mantel wordt geconstateerd als na losnemen van de hele kabel met uitzondering van de mantel en de aarde de meter o MΩ blijft aanwijzen.
Wordt nu de aarde losgenomen en de megger met de mantel verbonden dan blijkt dat er sluiting tegen de mantel is.



d. Sluiting tussen aders onderling wordt men in eerste instantie gewaar als de aders na losnemen niet vrijkomen van aarde.
Bij nader onderzoek, de megger aangesloten op de twee aders, blijkt dan dat de aders onderling sluiting maken.



e. Sluiting tegen aarde blijkt als wanneer de hele kabel vrij is van aarde toch nog een ader tegen aarde gemeten wordt.

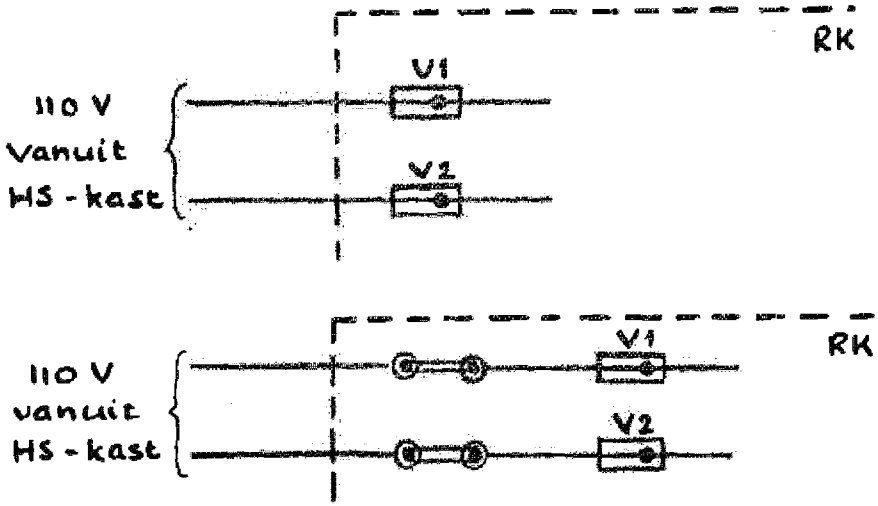


Het kan zijn dat bij het meten van een kabel tussen alle of meerdere aders een lage overgangsweerstand wordt gemeten.
Dit hoeft niet altijd aan de kabel zelf te liggen maar kan veroorzaakt worden door vocht, of lage isolatiewaarde van een klemmenstrook.
De kabel losnemen van de klemmenstrook of meten na een drogere periode kan hiervoor een oplossing geven.

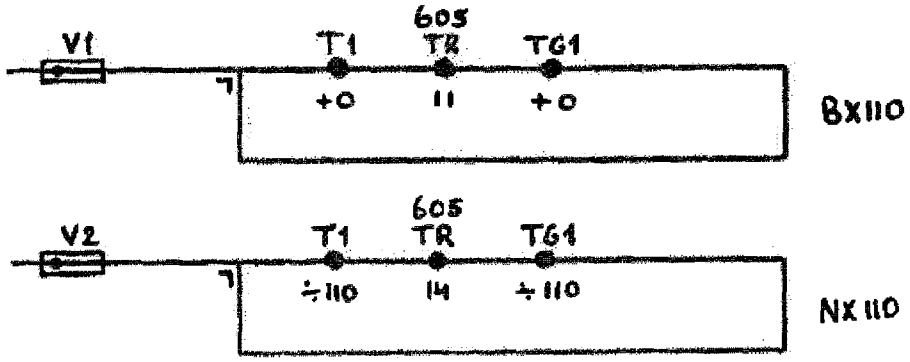
De kwaliteit van een kabel is minder goed als de overgangsweerstand tussen aders onderling of tegen aarde kleiner wordt dan 6 à 7 MΩ.
Bij een overgangsweerstand van 0,2 à 0,3 MΩ moeten maatregelen genomen worden ter verbetering.

8.1 Voedingen en ringleidingen in de relaiskast

De 2-draadskabel vanuit de HS-kast brengt de 110 V spanning in de RK. Deze 2-draadskabel wordt afgemonteerd op de klemmenstrook of rechtstreeks aangesloten op de zekeringen. De smeltwaarde van de zekeringen in de 110 V-voeding hangt af van het benodigde vermogen in de RK.

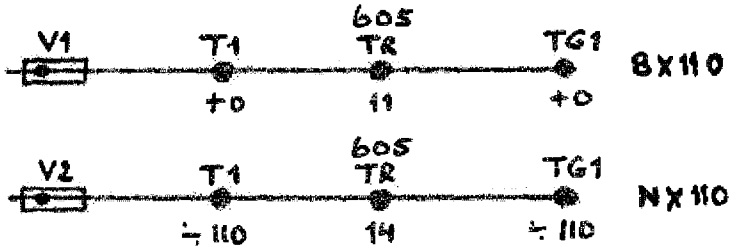


Achter de zekeringen wordt de 110V-ringleiding (BX/NX 110) aangesloten. Bij toepassing van een ringleiding worden de voedingspunten vanaf twee zijden gevoed wat het voordeel heeft dat bij wijzigingen de ringleiding rustig op één plaats onderbroken mag worden om b.v. een nieuw voedingspunt bij te plaatsen of een te verwijderen. Dit is niet mogelijk bij een zogenaamde staartvoeding omdat daar bij een onderbreking de voedingspunten achter de breuk spanningloos worden.



Ringleiding 110 V ~

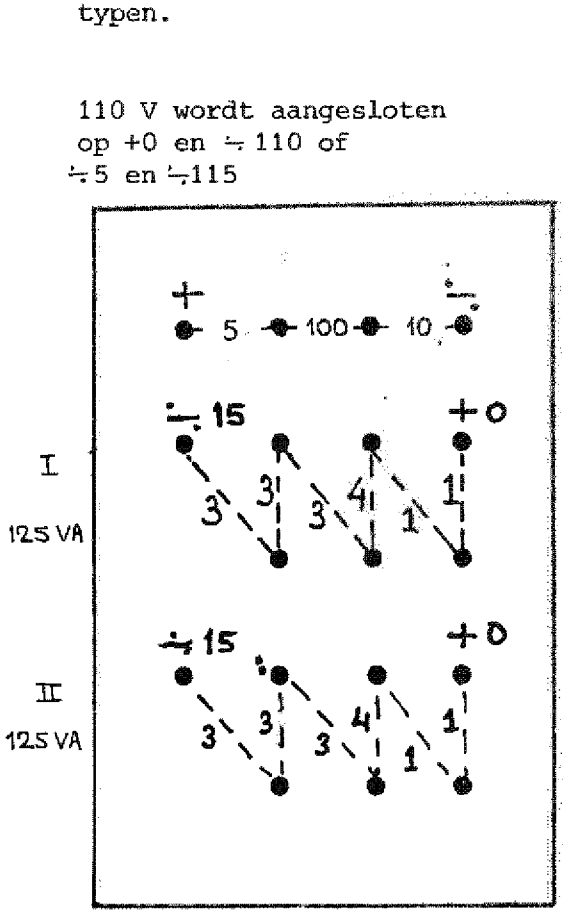
Een voeding volgens het staartsysteem wordt bij het Seinwezen vrijwel niet toegepast omdat een ringleiding bedrijfszekerder is en erin gewijzigd kan worden zonder delen van de apparatuur spanningloos te maken.

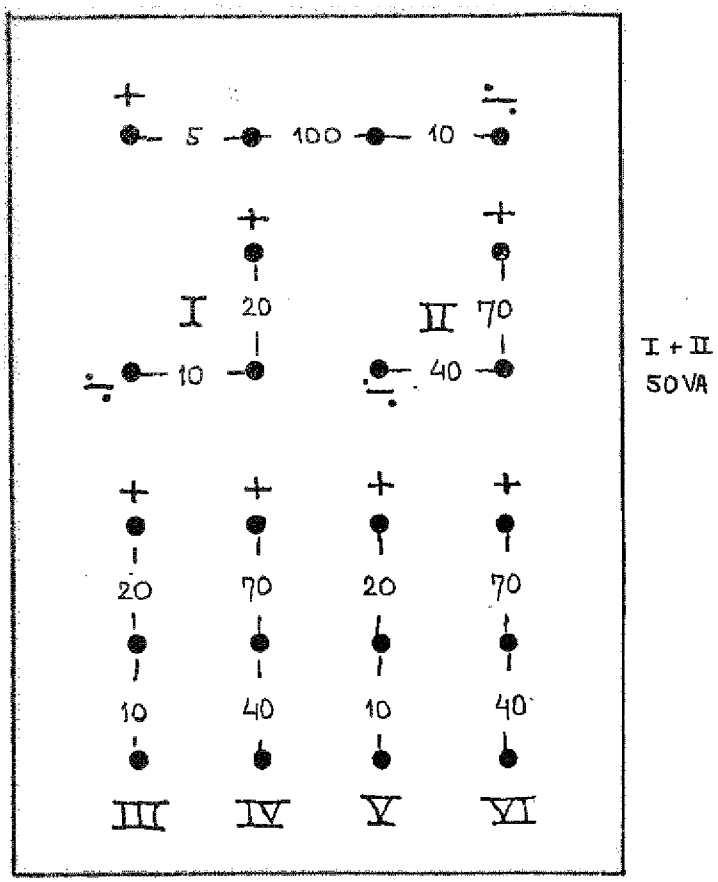


staartvoeding

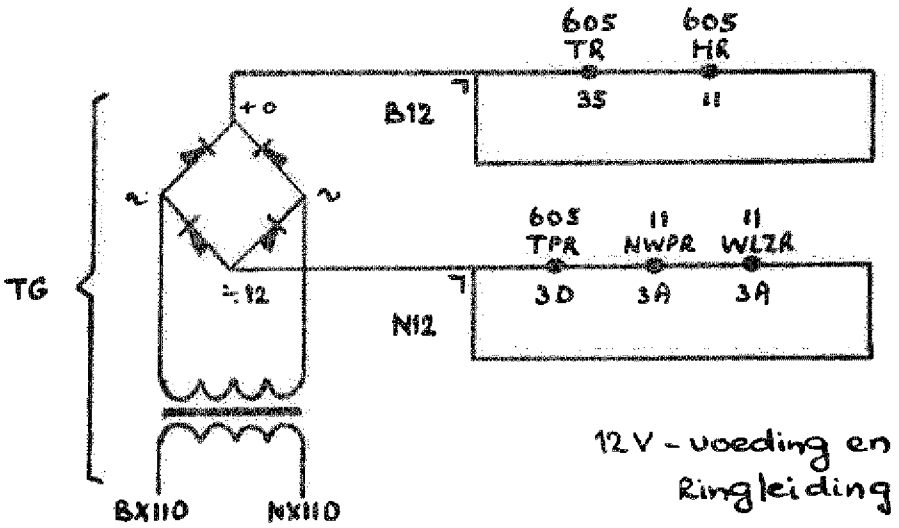
Vanuit de 110 V-ringleiding, de BX/NX 110, worden de in de kast aanwezige transformatoren (T's), transformator-gelijkrichters (TG's) en spoorrelais (TR's) gevoed. Ook de seinverlichting wordt hieruit van voeding voorzien. De transformatoren dienen voor de voeding van de geïsoleerde sporen. Er is een grote verscheidenheid in toegepaste trafo's. Van trafo's met één secundaire wikkeling, tot trafo's met 6 secundaire wikkelingen.
Onderstaande tekeningen geven voorbeelden van de penopstellingen van enkele typen.

110 V wordt aangesloten
op +0 en ⏚ 110 of
⏚ 5 en ⏚ 115





Aangezien er in de relaiskast ook een gelijkspanning nodig is voor de daar aanwezige B1-relais, zoals b.v. TPR, HR en DR, moet de BX/NX 110 omlaaggetransformeerd en gelijkgericht worden tot een 12 V gelijkspanning. Dit gebeurt met behulp van een, in één kastje samengebouwde trafo en gelijkrichter, de TG.
De + 12 V noemen we de B 12 en de ⏚ 12 V de N 12.
De 12 V voeding voor de diverse relais wordt ook weer met behulp van een ringleiding verzorgd.

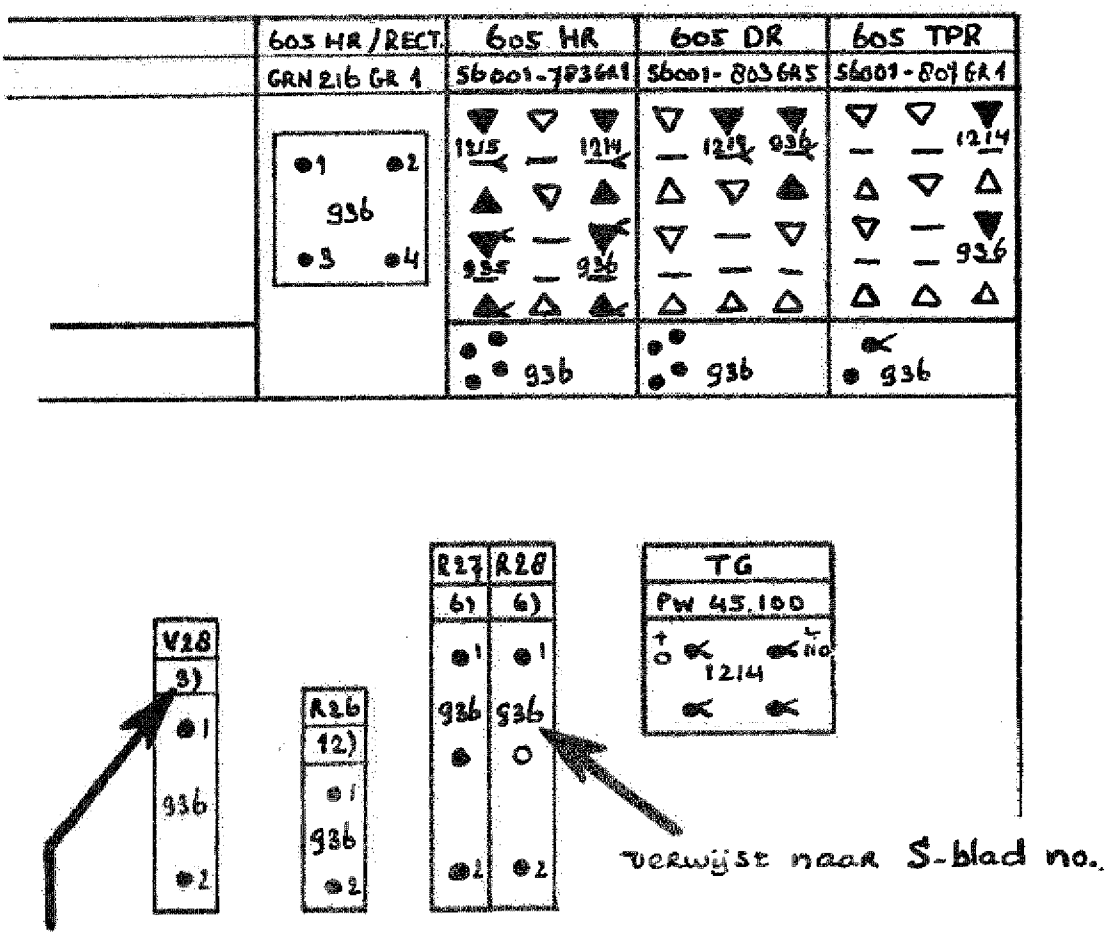


12 V - voeding en Ringleiding

De TG's zijn leverbaar in verschillende uitvoeringen d.w.z. voor verschillende vermogens.

8.2 Indeling relaiskasten

In de relaiskasten langs de vrije baan wordt alle apparatuur voor de beveiliging ondergebracht. Zoals b.v. relais, trafo's, weerstanden, condensatoren enz, en tevens worden hierin de kabels afgewerkt die tussen de relaiskasten lopen.
De diverse componenten hebben allemaal een naam of een nummer.
Bij elke RK hoort een OA-blad (Overzicht Apparatuur) waarop de indeling van de kast is aangegeven, welke componenten gebruikt zijn, en van welk type en codenummer.
Tevens staat er op aangegeven op welk S-blad een bepaald relais, contact, klem of component is terug te vinden.


605 HR/RECT
GRN 216 GR 1
605 HR
S6001-793641
605 DR
S6001-803685
605 TPR
S6001-807681
936
936
936

8.3 Tekeningen en schema's

De tekeningen en schema's welke bij een beveiligingsinstallatie behoren, worden onderverdeeld in verschillende rubrieken. Een aantal van die rubrieken zijn we al tegengekomen, zoals S-bladen, OA-bladen en OR-bladen. Hierna volgt een complete lijst wat betreft de automatische vrije baan beveiliging:

S-bladen - stroomloopschema's

De stroomloopschema's zijn ook weer onderverdeeld. De S-bladen behorende bij de vrije baan hebben onderstaande indeling.

S-bl 101 t/m 199 - spoorrelais
S-bl 201 t/m 299 - stroomketens tussen twee of meer relaiskasten
S-bl 301 t/m 399 - stroomketens per relaiskast
S-bl 401 t/m 499 - voedingen en ringleidingen

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

S - bl 1 - voedingen en ringleidingen Aki } Aki
S - bl 2 - relais en lampstroomketers Aki }
S - bl 1 - voedingen en ringleidingen AHOB }
S - bl 2 - relais en lampstroomketens AHOB } AHOB
S - bl 3 - motorstroomketens AHOB }

Overzichtstekeningen

OBE bl 1 t/m .. overzichtstekeningen vrije baan en emplacement
OS bl 1 t/m .. overzicht van de samenhang van de seinbeelden
OR bl 1 t/m .. overzicht van spoor- en wisselisolatie en de retourleiding
OEA bl 1 t/m .. overzicht-energie-afname. (bedoeld wordt het vermogen (VA) dat per RK opgenomen wordt).
OA bl 1 t/m .. overzicht apparatuur in relaiskasten
OKB bl 1 t/m .. overzicht aderbezetting van de IB-kabel

Montageschema's

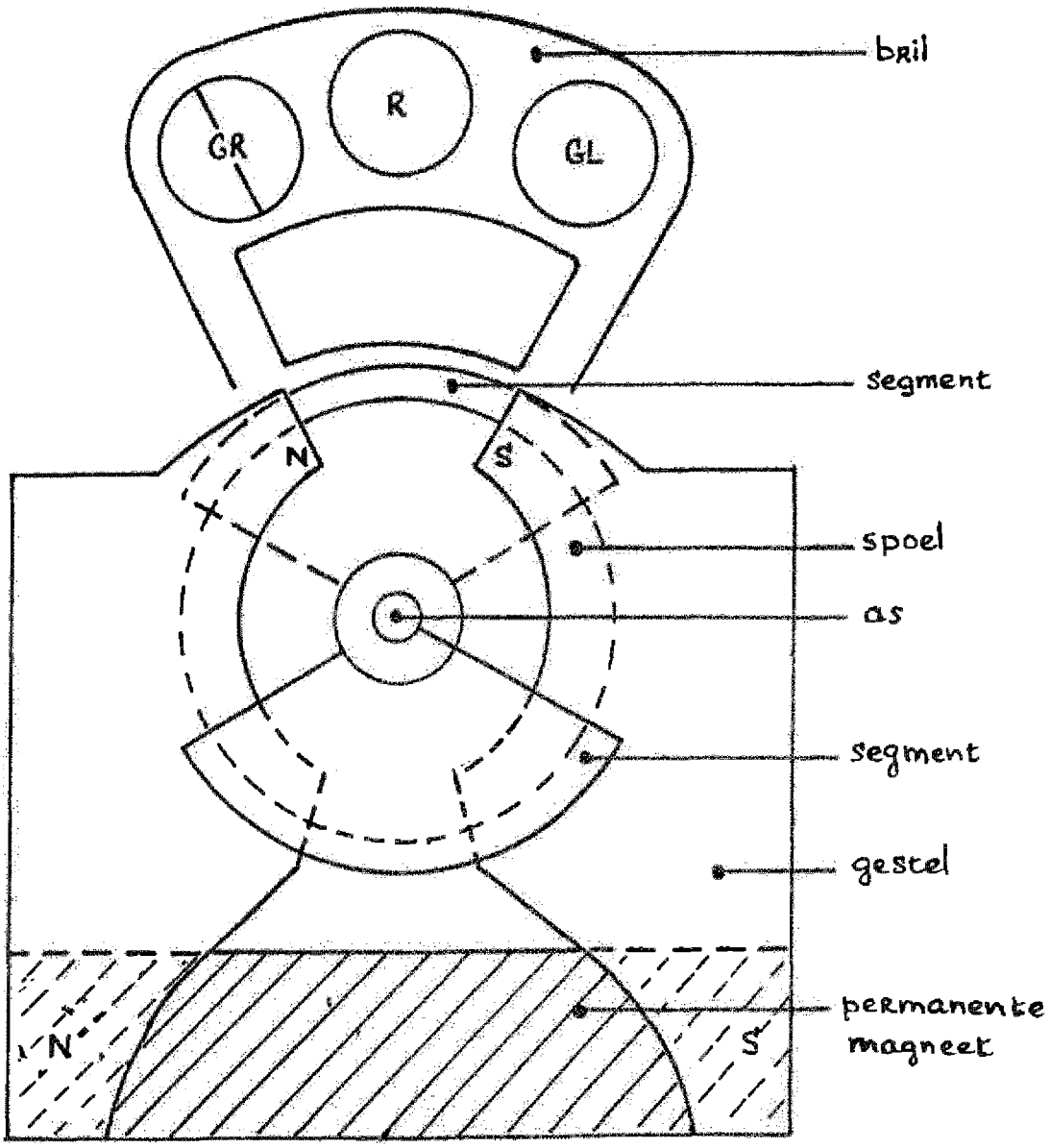
MS bl 1 t/m .. montageschema seinen
MG bl 1 t/m .. montageschema grendel
MT bl 1 t/m .. montageschema tongencontroleur
MO bl 1 t/m .. montageschema steller en paalvoet voor Aki en AHOB

9.1 Inleiding

De voorganger van het lichtsein met 3 vaste lichten is het lichtsein met SA-mechanisme, ook wel de kleurenwisselaar genoemd.
Het lichtsein heeft maar één lens, maar d.m.v. gekleurde glaasjes, die bevestigd zijn in een bewegingsmechanisme, kunnen toch verschillende kleuren getoond worden.
Als het mechnisme in de middenstand staat, stroomloze toestand, dan toont het sein rood.
Naar links gedraaid geel; en naar rechts gedraaid groen.
De beweging van het mechanisme wordt veroorzaakt door het elkaar aantrekken, respectievelijk afstoten van magnetische velden.

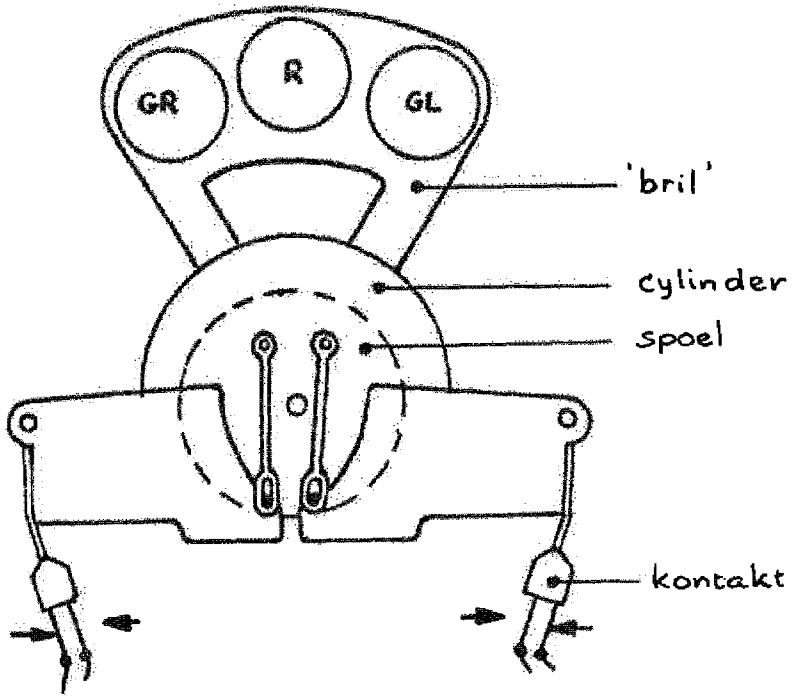
9.2 Constructie SA-mechanisme

Op de as van het beweegbare gedeelte bevindt zich een weekijzeren cylinder met daaromheen een spoel.
De cylinder kan vrij in de spoel draaien.
Aan ieder uiteinde van de as is een weekijzeren segment aangebracht.
Onder het beweegbaar gedeelte ligt een permanente magneet waarvan de krachtlijnen door het gestel geleid worden.
Aan het beweegbaar gedeelte is een zgn. bril bevestigd, waarin de drie gekleurde glaasjes zijn aangebracht.

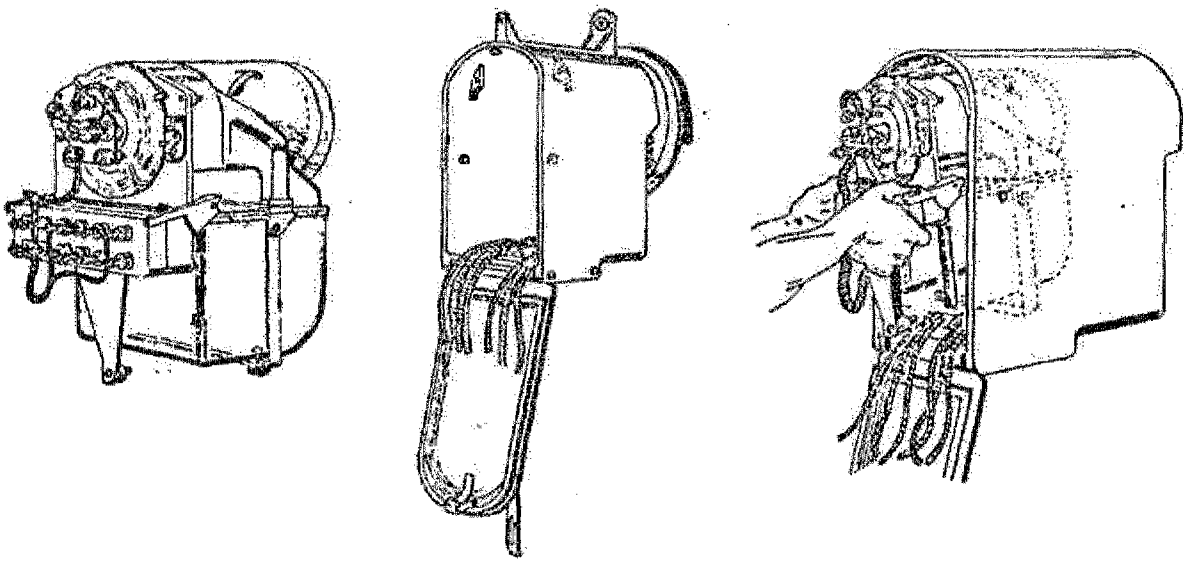


Het middelste filter heeft een kapje waarin het rode filter schuin is gemonteerd.
Dit is gedaan om te voorkomen dat, bij een defecte lamp en laagstaande zon, de invallende zonnestralen zullen weerkaatsen door het glaasje tegen de spiegel waardoor het sein dan een geelachtig licht te zien zou geven (fantoom- of spookverschijnsel).
Het groene glaasje is gescheurd. Deze breukstreep is met opzet aangebracht omdat het groene glaasje veel warmte opneemt van de lamp, waardoor het uit elkaar zou kunnen springen.
Het rode en gele glaasje nemen evenwel veel minder warmte op en hebben daarom geen breukstreep. Achter de bril bevindt zich een lamp in een vaste opstelling. Toegepast wordt een 10,2 V - 15 W lamp.

De spoel heeft een weerstand van 160Ω en moet een spanning hebben van ca. 10 V. De minimale werkstroom is dan ongeveer 60 mA.
Aan het beweegbaar gedeelte van het SA-mechanisme is ook nog een aantal contacten bevestigd (8 'halve' contacten).

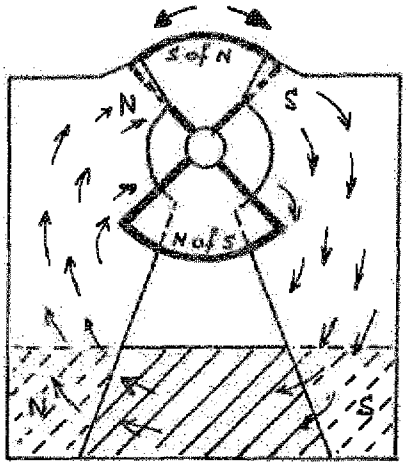


Hoe het mechanisme er samengebouwd uitziet is te zien bij afbeelding A.
Het wordt dan in z'n geheel in de seinkast (afb. B) geplaatst (afb. C) waarna de kabeladers op de klemmen van het mechanisme worden aangesloten.



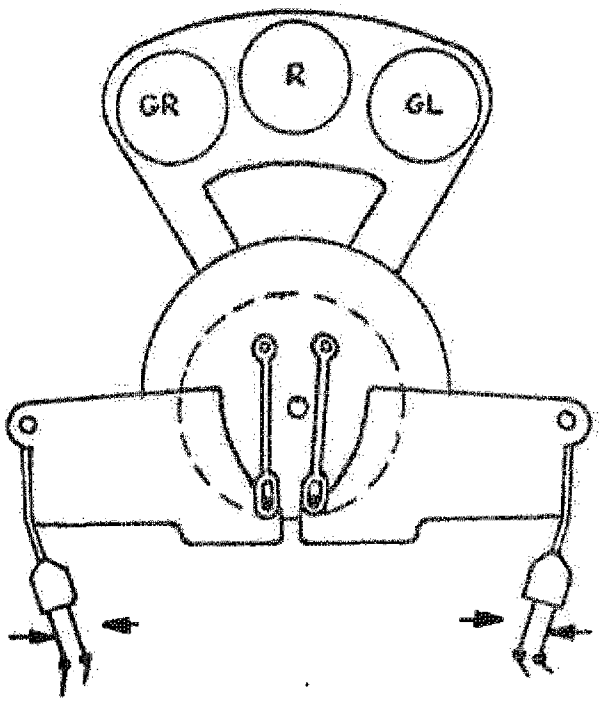
9.3 Werking van het SA-mechanisme

De segmenten bevinden zich in een permanent magnetisch veld dat verkregen wordt door de permanente magneet en waarvan de krachtlijnen via het gestel geleid worden.

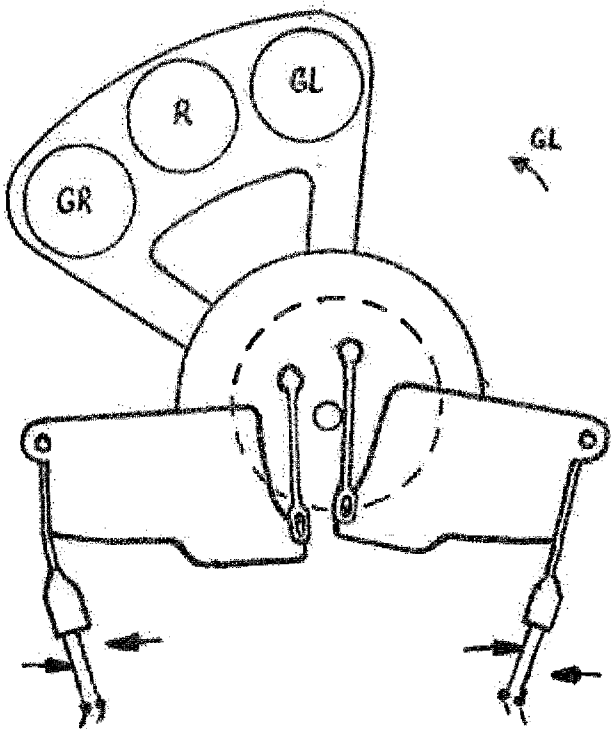


Als er geen stroom door de spoel vloeit zal het bewegingsmechanisme in de middenstand staan, het sein toont dan rood.
Vloeit er wèl stroom door de spoel, dan zal afhankelijk van de stroomrichting, in de uiteinden van de segmenten een noord- of zuidpool ontstaan. Door het aanwezige permanente veld worden de segmenten aangetrokken, dan wel afgestoten waardoor het gele of groene glaasje voor de lamp gedraaid wordt.
Hier is dus ook weer het ruststroomprincipe toegepast. Zodra een kabelbreuk of voedingstoring ontstaat wordt de spoel spanningloos waardoor de bril terugkeert in de middenstand, wat betekent dat het sein rood gaat tonen.
Bij verdraaien van het bewegingsmechanisme worden ook de contacten geschakeld. Zie hiervoor onderstaande afbeeldingen.

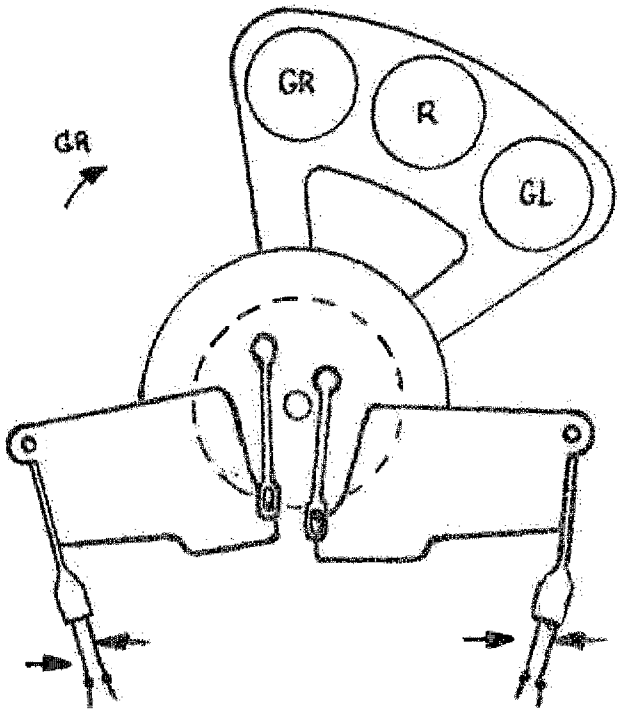
— a. bril in de middenstand; sein toont rood.



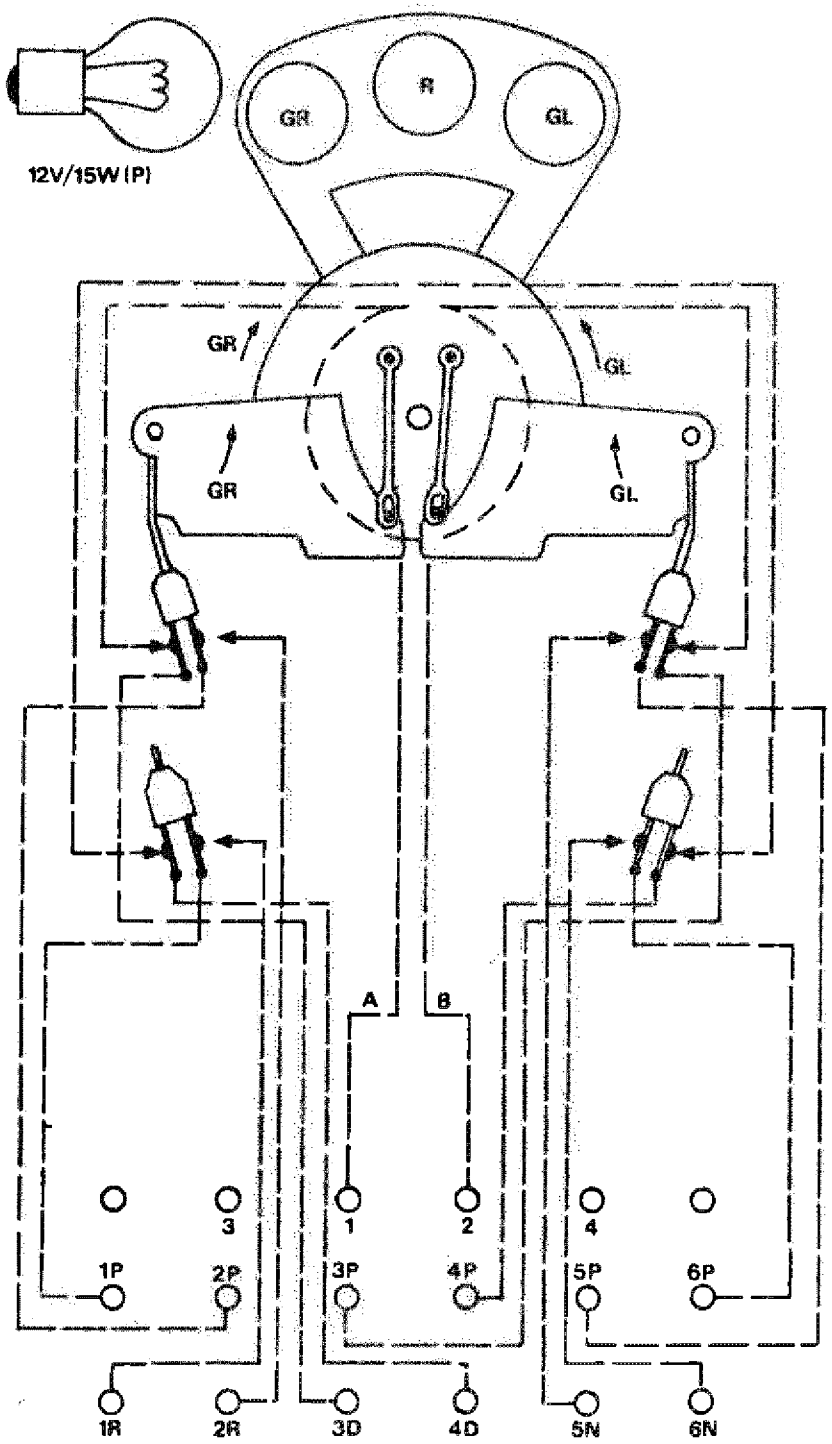
— b. bril naar links gedraaid; sein toont geel.



— c. bril naar rechts gedraaid, sein toont groen.



De tekening hieronder geeft een overzicht van de contacten en de inwendige bedrading tussen contacten en klemmenbordje in het seinmechanisme.



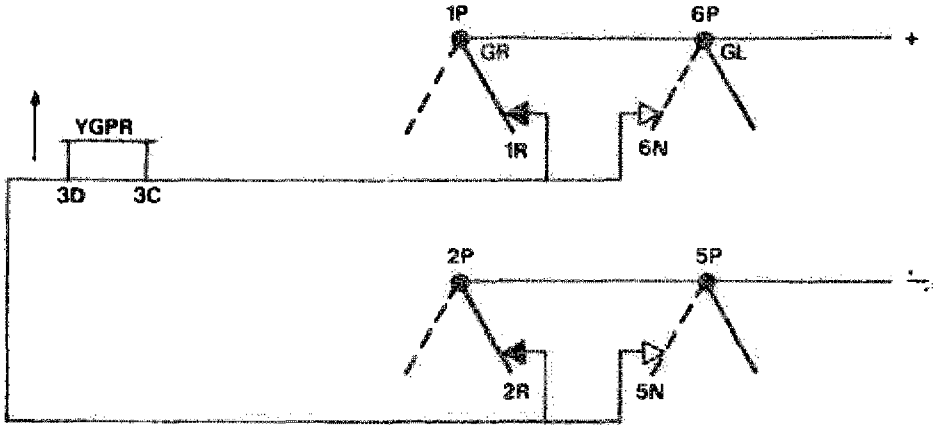
In de getekende stand (rood) zijn de contacten aangesloten op de klemmen 3P - 3D en op 4P - 4D gemaakt. De overige contacten staan verbroken.

De contacten 3P - 3D en 4P - 4D kunnen gebruikt worden om een relais te sturen wat in de aangetrokken stand aangeeft dat het sein rood toont (RPR = red repeater relay). Op de vrije baan echter zal dit nauwelijks voorkomen en zijn de klemmen 3P - 3D en 4P - 4D dan ook niet benut.

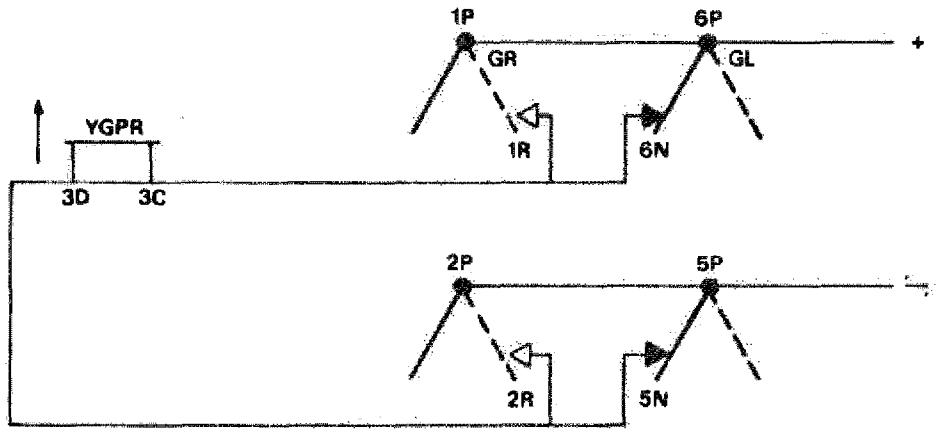
De overige contacten, te weten: 1P - 1R, 2P - 2R, 5P - 5N en 6P - 6N worden gebruikt voor sturing van het YGPR-relais (yellow-green-repeater-relay = herhalingsrelais van de gele en groene stand van het sein) welk op zijn beurt het voorafgaande seinmechanisme bedient.

9.4 Sturing van het YGPR-relais

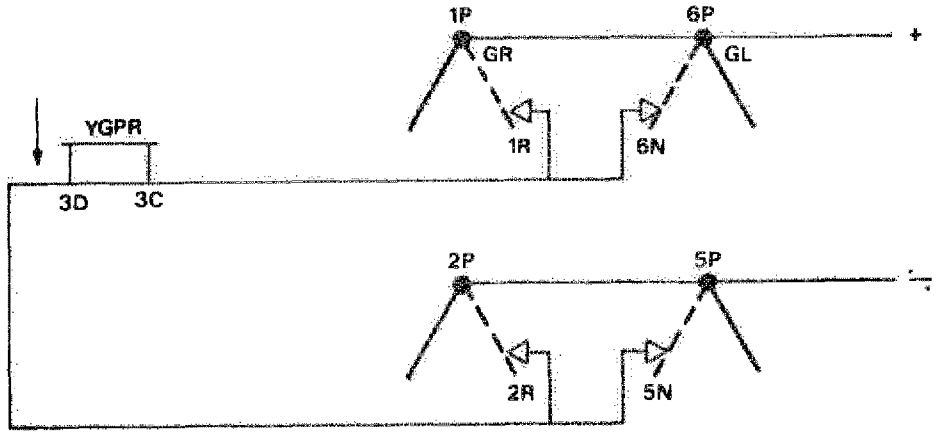
Als het sein groen toont nemen de contacten bovenstaande stand in.
Dus via gemaakt contact 1P - 1R en 2P - 2R trekt de YGPR aan.



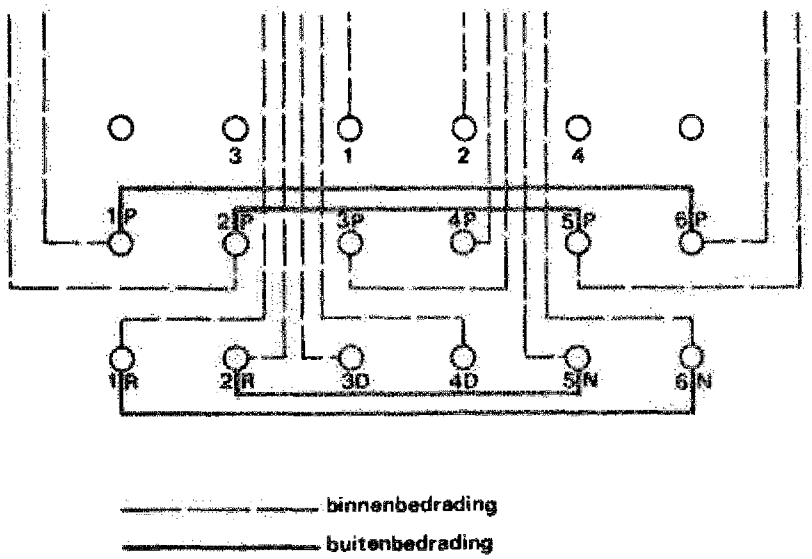
Als het sein geel toont nemen de contacten onderstaande stand in, waarbij weer de YGPR aantrekt, maar nu via de gemaakte contacten 6P - 6N en 5P - 5N.



Als het sein rood toont zijn alle contacten verbroken en valt de YGPR af.



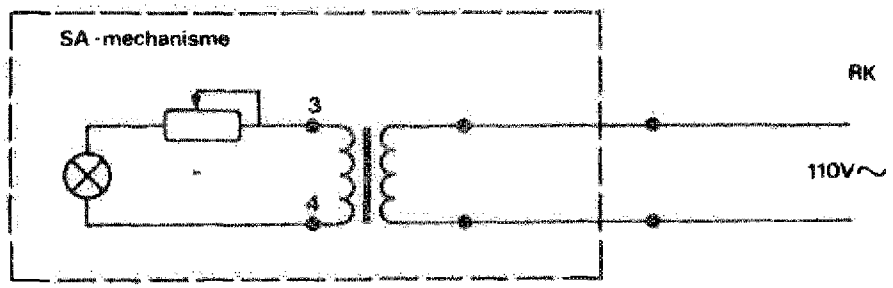
Om de YGPR-schakeling te kunnen realiseren zullen op het klemmenbordje in het mechanisme een aantal uitwendige doorverbindingen moeten worden gemaakt. N.l. een verbinding 1P - 6P, 1R - 6N, 2P - 5N en 2R en 5N.



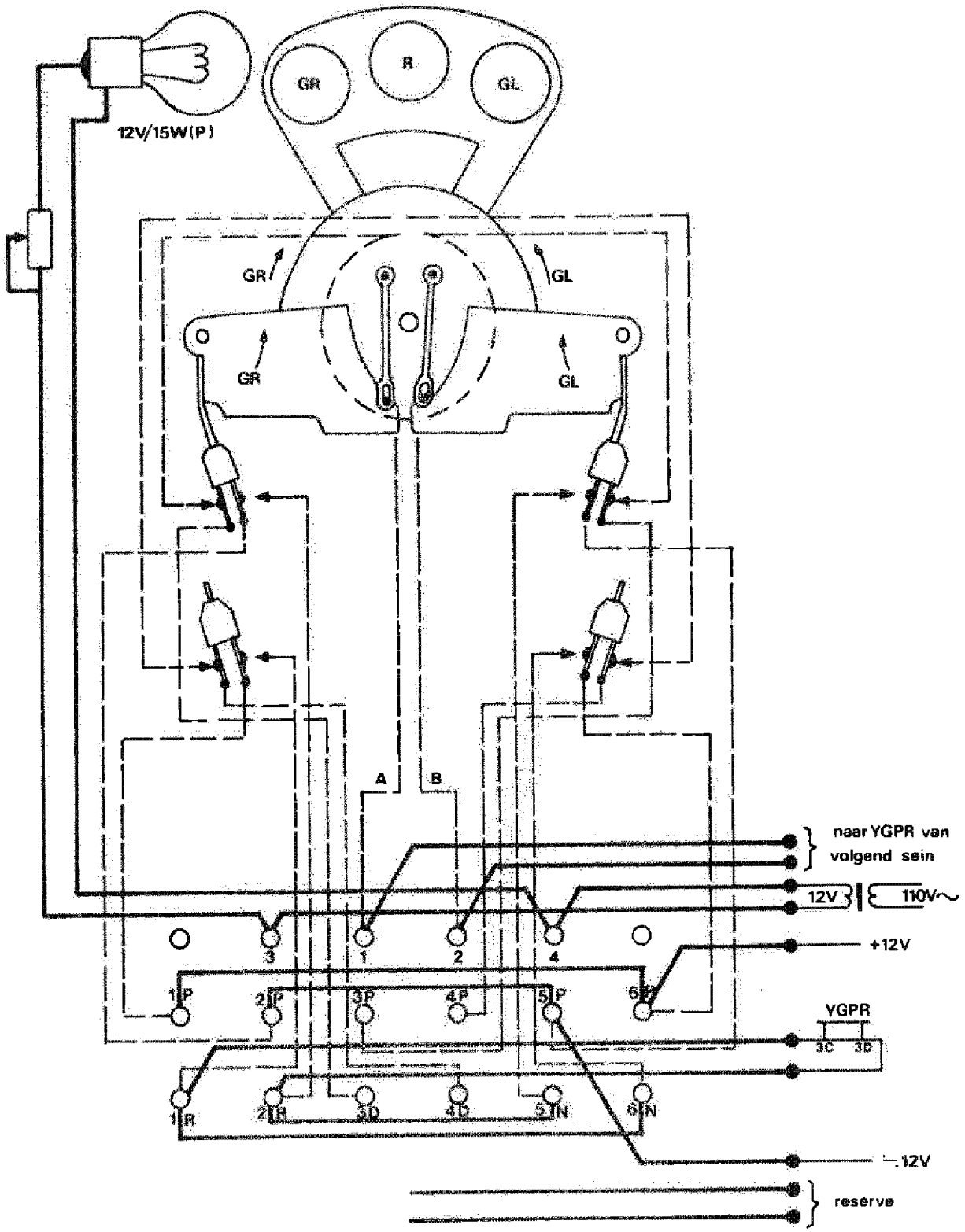
Het seinmechanisme wordt d.m.v. een 10 draads-kabel verbonden met de relaiskast.
De aderbezetting van deze kabel is als volgt:
ader 1 - spoel mechanisme (A-draad)
" 2 - spoel mechanisme (B-draad)
" 3 - lamp voor seinverlichting
" 4 - lamp voor seinverlichting
" 5 - + 12V voor YGPR
" 6 - spoel YGPR
" 7 - spoel YGPR
" 8 - -12 V voor YGPR
" 9 - reserve
" 10 - reserve

Vanaf de klemmen moeten dan nog 2 draden naar de lamp aangebracht worden.
Voor de lampvoeding onderscheiden we twee gevallen:
a. de lamptrafo is in de relaiskast geplaatst
b. de lamptrafo is in het mechanisme gemonteerd.

In geval a zal vaak gebruik gemaakt worden van een 12V-aftakking van een trafo welke tevens de voeding van een geïsoleerd spoor verzorgd.
In geval b ziet het schema er als volgt uit:

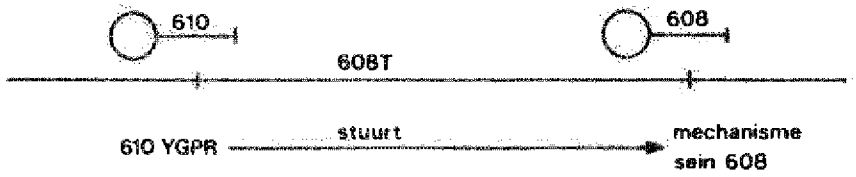


Montagetekening SA-mechanisme (waarbij de 12V - lampvoeding vanuit de relaiskast komt):

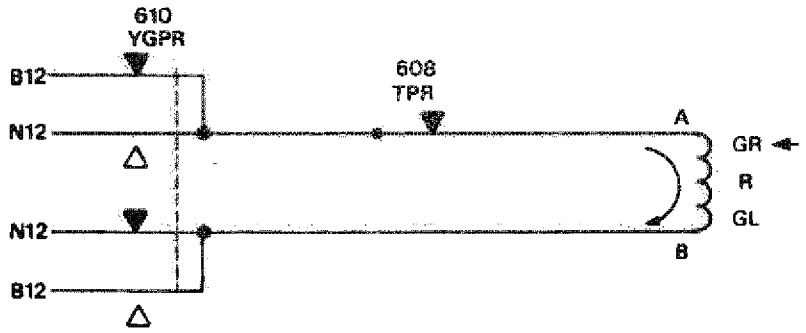


De reserveaders kunnen en worden ook vaak gebruikt voor aderverdubbeling t.b.v. de lampspanning.

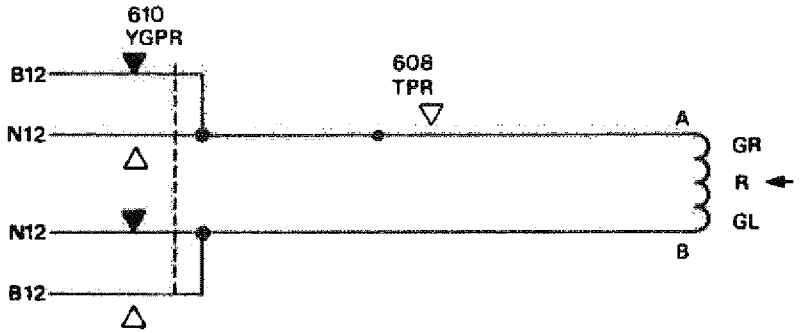
Zoals al eerder vertelt maken we van de YGPR gebruik om het mechanisme van het voorafgaande sein te sturen.
Ter verduidelijking:



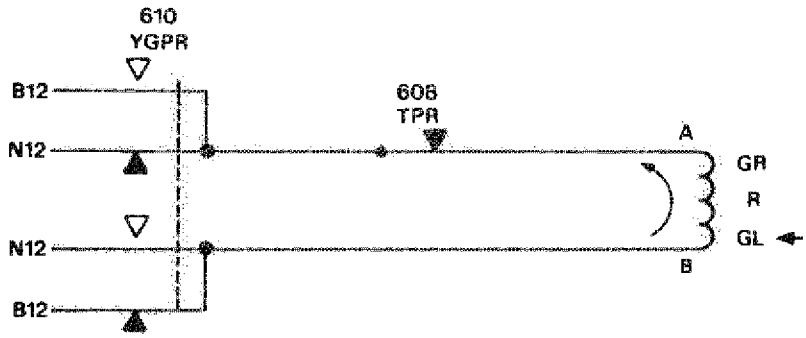
Behalve van de 610 YGPR, is de stand van sein 608 ook afhankelijk van het feit of er al dan geen spoorbezetting is in het blok achter sein 608. In dat geval moet 608 rood tonen.
Als sein 610 groen toont is de 610 YGPR op. Is het blok tussen sein 608 en 610 ook vrij dan zal er in een zodanige richting stroom vloeien door de spoel van de kleurenwisselaar van sein 608 dat deze ook groen gaat tonen.



Passeert een trein sein 608 richting sein 610 dan zal de 608 TPR afvallen, waarop deze de spoel spanningloos maakt en de bril in de middelstand komt, waarbij het rode glaasje voor de lens komt.
We zien in dit schema het symbool dat op de S-bladen gebruikt wordt voor een seinmechanisme type SA. Het pijltje geeft hierbij de normale stand van het sein aan.



Als de trein sein 610 passeert zal door afvallen van de 610 TPR het mechanisme van sein 610 in de middenstand komen. Doordat de contacten in de kleurwisselaar dan ook omschakelen, nl. 1P - 1R en 2P - 2R verbreken, zal de 610 YGPR afvallen.
Er verandert verder nog niets, totdat de trein in z'n geheel achter sein 610 is en de 608 TPR weer aantrekt. De spoel van de kleurenwisselaar van sein 608 krijgt dan weer spanning echter, de stroom vloeit in dusdanige richting dat de bril naar links draait, waardoor het sein geel gaat tonen.

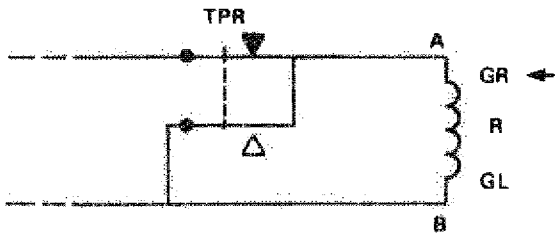


Als de trein ook het blok achter sein 610 verlaten heeft zal 610 op geel gestuurd worden, waardoor de contacten 5P - 5N en 6P - 6N gemaakt worden en de YGPR weer aantrekt. De stroomrichting zal dan weer gekeerd worden waardoor sein 608 weer groen zal gaan tonen.
Sein 610 toont nu nog geel. Is de trein weer een blok verder gekomen dan zal de stroomrichting in het circuit van de kleurenwisselaar van sein 610 gekeerd worden, waardoor het gele lensje plaats maakt voor het groene. De contacten 6P - 6N en 5P - 5N ver breken en de contacten 1P - 1R en 2P - 2R worden gemaakt. Daar dit omschakelen wat tijd kost, zullen een moment al deze contacten verbroken worden waardoor de 610 YGPR spanningloos wordt en af kan vallen met als gevolg dat sein 608 van groen naar geel gestuurd wordt. Hier vindt door deze omschakeling hetzelfde plaats d.w.z. ook de 608 YGPR valt even af enz. het hele baanvak langs.
We kunnen deze verschijnselen voorkomen door de YGPR vertraagd afvallend te maken waardoor het de omschakeltijd van de contacten bij kleurwisseling van geel naar groen kan "overleven".



N.B.: Het sein dat van geel naar groen gestuurd wordt zal altijd even een rode flits te zien geven wat onvermijdelijk is omdat in de bril het rode glaasje tussen het gele en groene is geplaatst zodat bij omschakeling van geel naar groen het rode glaasje even voor de lamp komt.

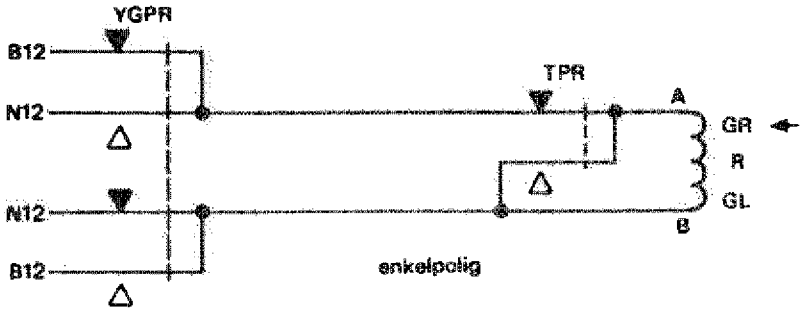
Ter aanvulling op de schakeling voor sturing van het seinmechanisme nog het volgende: in de meeste gevallen zal voor de spoel van het mechanisme een backcontact van de TPR van de afrijdsectie opgenomen zijn.

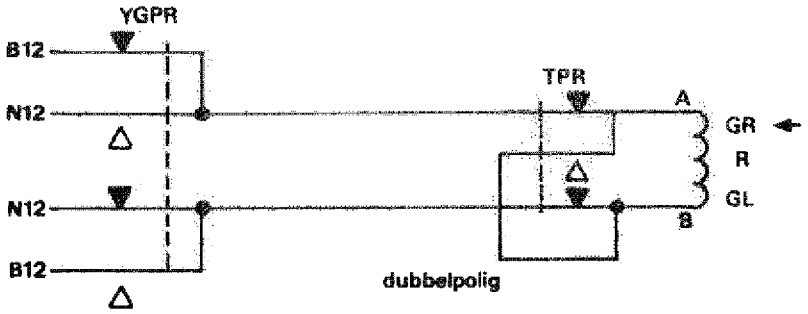


Dit backcontact heeft tot doel de bewegingen van de bril te dempen als het sein "afgereden" wordt. Als n.l. het TPR-frontcontact verbreekt zal de spoel spanningloos worden waardoor de bril terugzwaait naar de middenstand. Zonder toepassing van het backcontact zal de bril een aantal slingerbewegingen maken voordat hij tot rust komt.
Als het backcontact wèl toegepast wordt zorgt het ervoor dat bij "afrijden" de spoel kortgesloten wordt, waardoor een emk van zelfinductie, die bij het afschakelen ontstaat, een stroom doet vloeien waardoor de beweging van de bril gedempt wordt en er bijna geen slingerbewegingen optreden.

Bij toepassing van rubbelkabel is het noodzakelijk dat dubbelpolig geschakeld wordt.
Als plastic kabel gebruikt wordt mag enkelpolig geschakeld worden

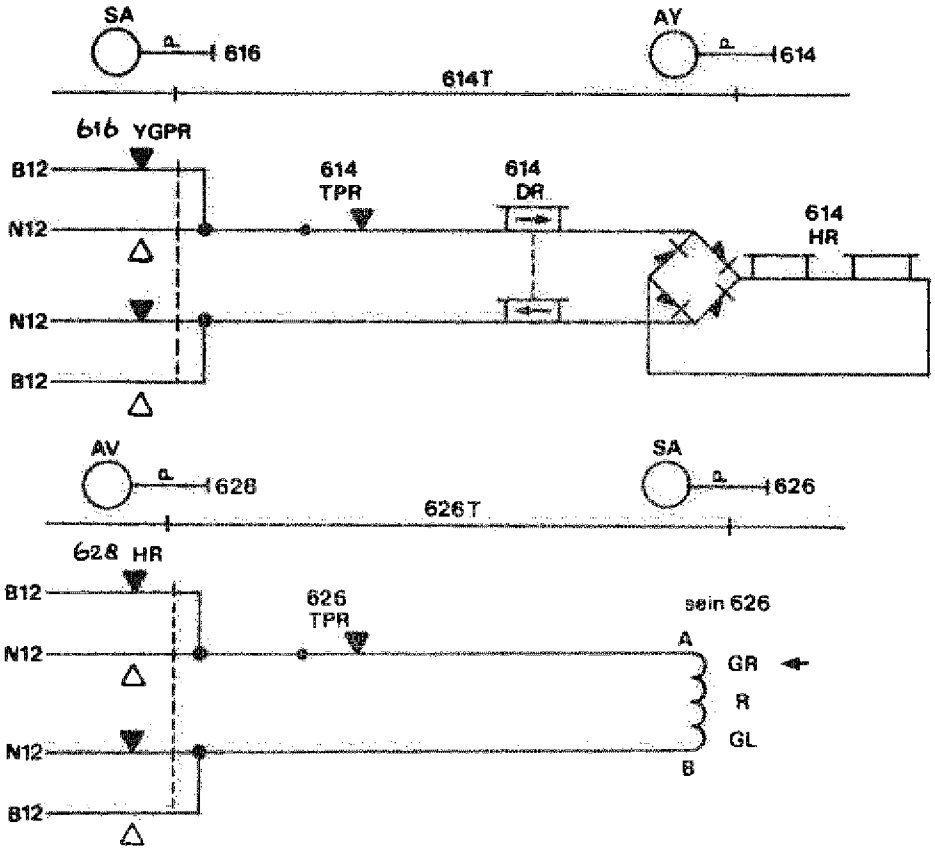
bij toepassing van tweedraadskabels of als de beide aders in verschillende kabels zijn opgenomen (TKM 361)

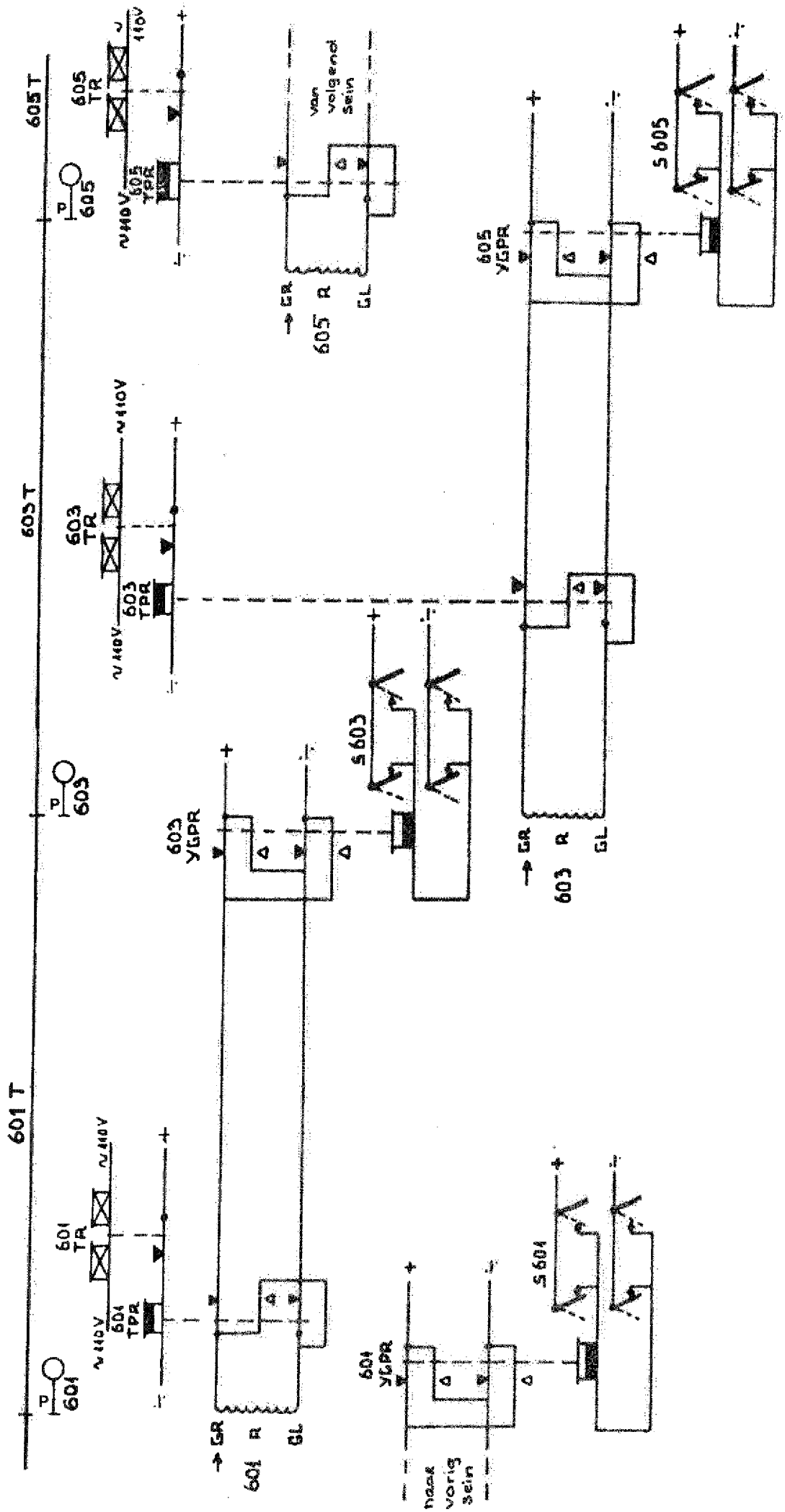




9.6 Combinatie van SA- en AY-seinen

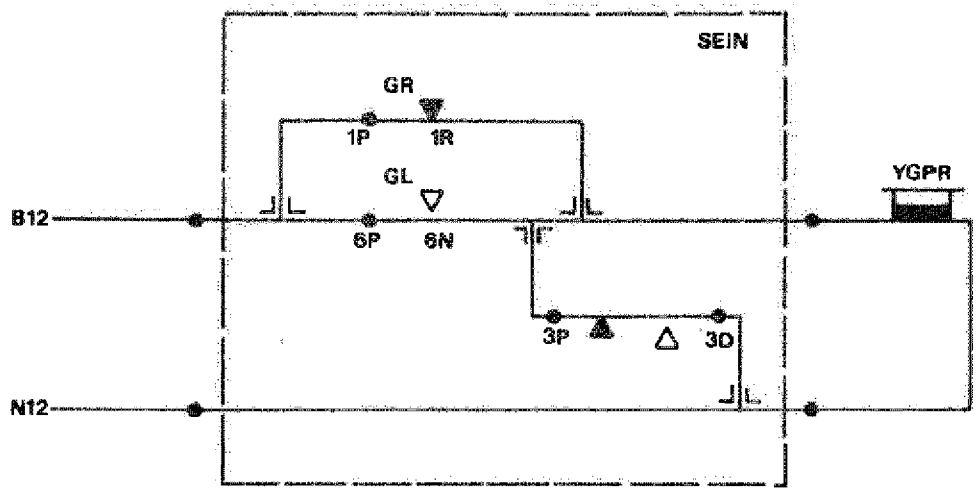
Het gebeurt nogal eens dat men op een baanvak uitgevoerd met AY-seinen (seinen met vaste lichten) ook SA-seinen (kleurenwisselaar) tegenkomt.
Anders gezegd: de HR-DR schakeling en de YGPR-schakeling worden naast elkaar gebruikt.
Het gebeurt dan dat b.v. de HR het seinmechanisme van de kleurenwisselaar stuurt of dat de YGPR de HR en DR schakelt.
Beide mogelijkheden zijn te zien in onderstaande tekening:




605 T
603 T
601 T
P 605
P 603
P 601
605 TR
603 TR
601 TR
605 TPR
603 TPR
601 TPR
~ 440V
605 YGPR
603 YGPR
601 YGPR
S 605
S 603
S 601
GR
R
GL
605 R
603 R
601 R
van volgend sein
naar vorig sein

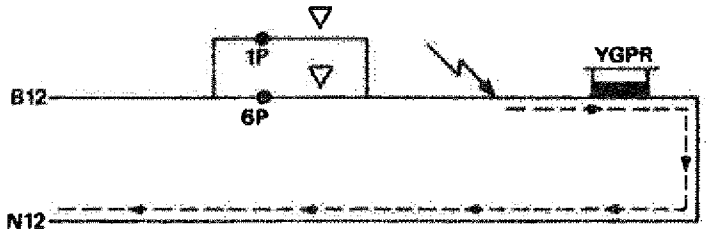
9.8 Gewijzigde YGPR-schakeling

Naast de hiervoor beschreven YGPR-schakeling vindt ook een iets andere schakeling toepassing.
De YGPR wordt hierbij enkelpolig geschakeld.

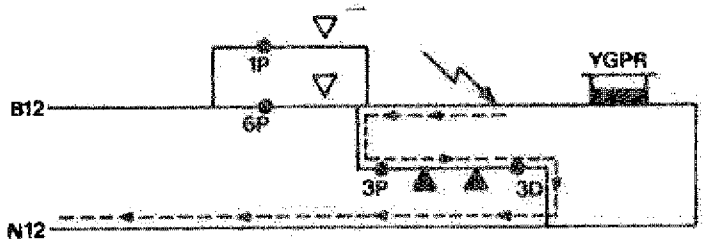


Het contact 3P - 3D is aangebracht om te voorkomen dat de YGPR door een vreemde spanning kan worden opgebracht terwijl het sein rood staat.
Die vreemde spanning zou b.v. kunnen ontstaan door adersluiting in de kabel.

Als geen kortsluitcontact aanwezig is zou deze spanning via de YGPR-spoel de N12 "opzoeken" waarbij de YGPR kan aantrekken. Dit is natuurlijk niet toelaatbaar.



Bij toepassing van contact 3P - 3D zal de stroom niet via de YGPR vloeien maar via het contact naar de N12 gaan waarbij dan wel kortsluiting ontstaat maar in geen geval de YGPR aan kan trekken.
Door de gewijzigde manier van schakelen verandert natuurlijk ook het montageschame voor wat betreft de uitwendige doorverbindingen op het klemmenbordje (Ga dit na).

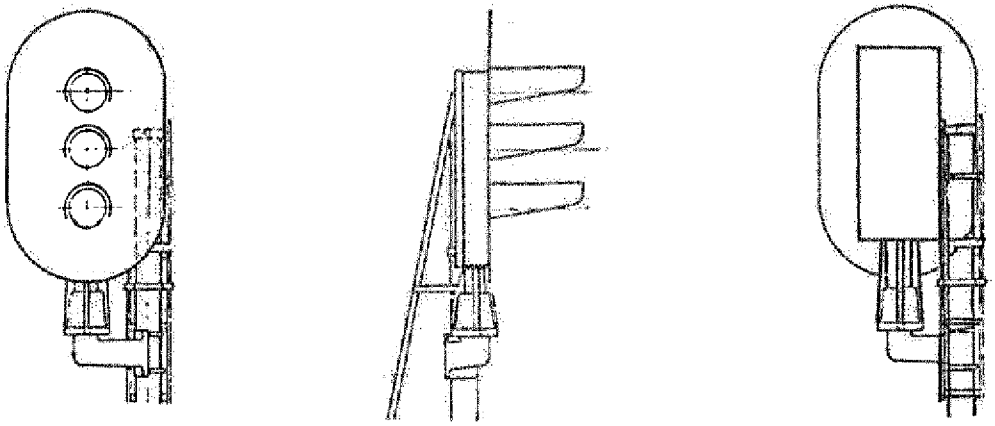


Voor wat betreft het opnemen van blokvoorwaarden in de seinsturing zoals: handwissels, bruggen enz. geldt hetzelfde als wat beschreven is voor HR/DR-schakeling.

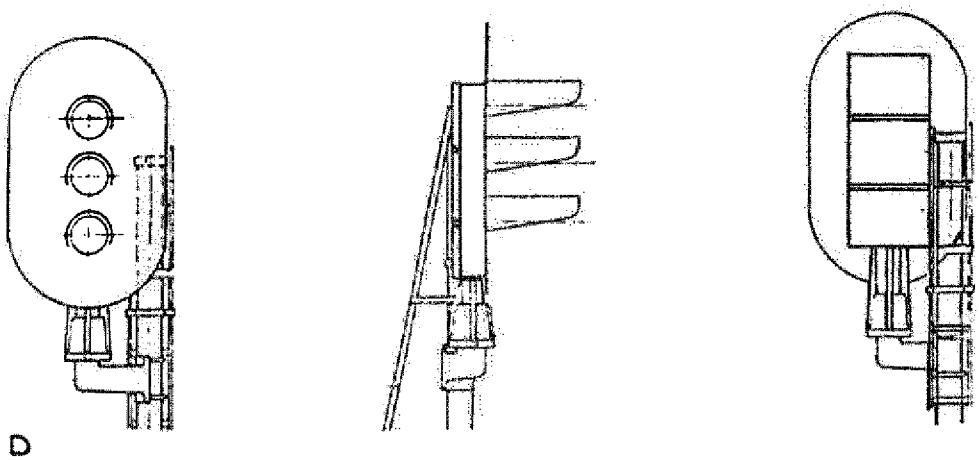
Hoofdstuk 10 Lichtseinen (type AY, D en SA)

10.1 Uitvoering

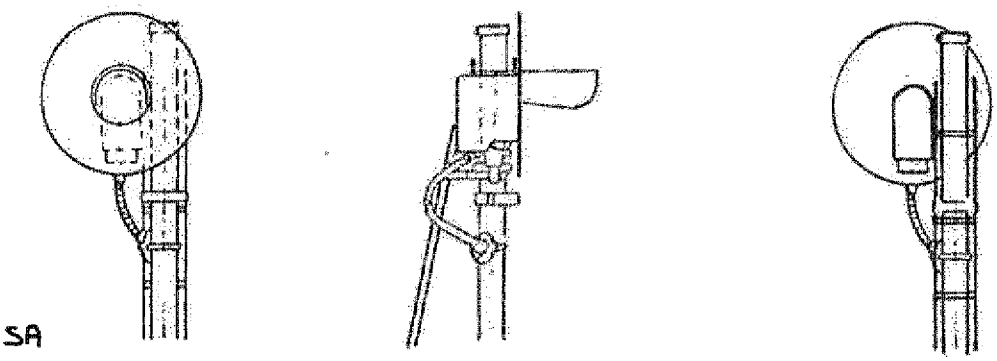
We onderscheiden de typen AY, D en SA. Deze zijn als volgt herkenbaar:



AY



D



SA

N.B. voor het SA-sein wordt ook wel een ovale achtergrondplaat toegepast.

10.2 Optiek

Algemeen

Het lichtsein dient om de machinist informatie te geven omtrent de snelheid (seinstelsel '54) waarmee hij een bepaald baangedeelte mag berijden. Hij moet deze informatie tijdig krijgen en het seinbeeld mag ook geen aanleiding geven tot verkeerde interpretatie. Dit houdt oa. in dat het sein van voldoende lichtsterkte moet zijn, onder alle weersomstandigheden zichtbaar en goed gericht.

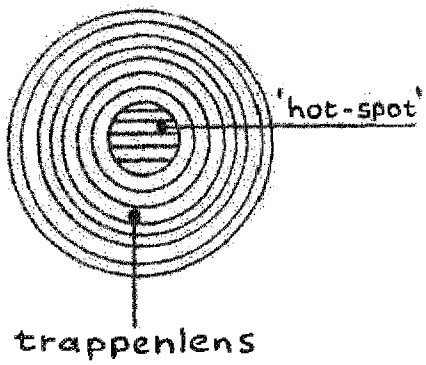
Het lichtsein geeft een lange, smalle lichtbundel in tegenstelling tot seinen die voor het wegverkeer dienen. (overwegseinen, verkeerslichten). Het is daarom een vereiste dat het sein goed gericht is. Het sein moet op relatief grote afstand zichtbaar zijn en blijven tot de plaats waar het sein is opgesteld.
Bij seinplaatsing in bogen kan de situatie ontstaan dat de machinist zich niet voortdurend in de lichtbundel van het sein bevindt omdat deze te smal is.
In die gevallen worden zgn. spreidlenzen toegepast, waardoor de bundel breder maar de lichtsterkte lager wordt.
Afhankelijk van de manier waarop de bundel afgebogen wordt, spreekt men van symmetrische of a-symmetrische spreidlenzen.
Bij NS worden a-symmetrische spreidlenzen toegepast op de AY, D, SA en dwerg-(MF) seinen. Symmetrisch spreidlenzen op de XC-seinen (overweg) welke voor het wegverkeer bedoeld zijn.
In de normale situaties (recht spoor of flauwe boog) zijn de seinen voorzien van een zgn. blanke trappenlens en een daarvoor geplaatst kleurfilter.

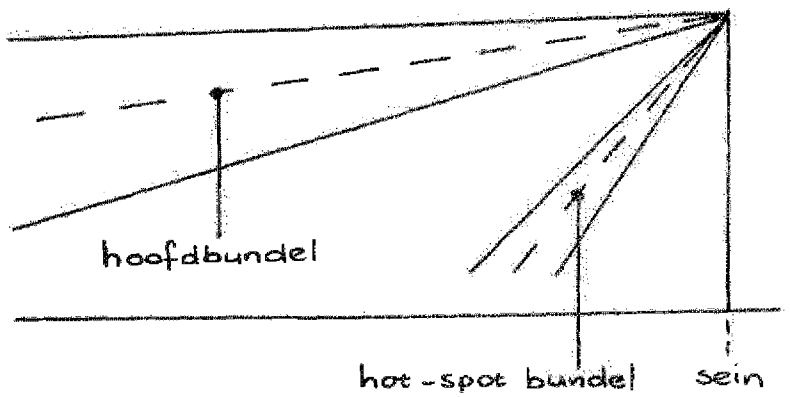
De trappenlens is voorzien van een zgn. "hot-spot". Dit is een spreidlensje wat in de trappenlens is ingegoten. Deze heeft tot doel dat het seinbeeld, op korte afstand (5-10 m) voor het sein, zichtbaar blijft voor de machinist.
De "hot-spot" zorgt n.l. dat een klein gedeelte van de lichtbundel onder een bepaalde hoek wordt afgebogen en gespreid.

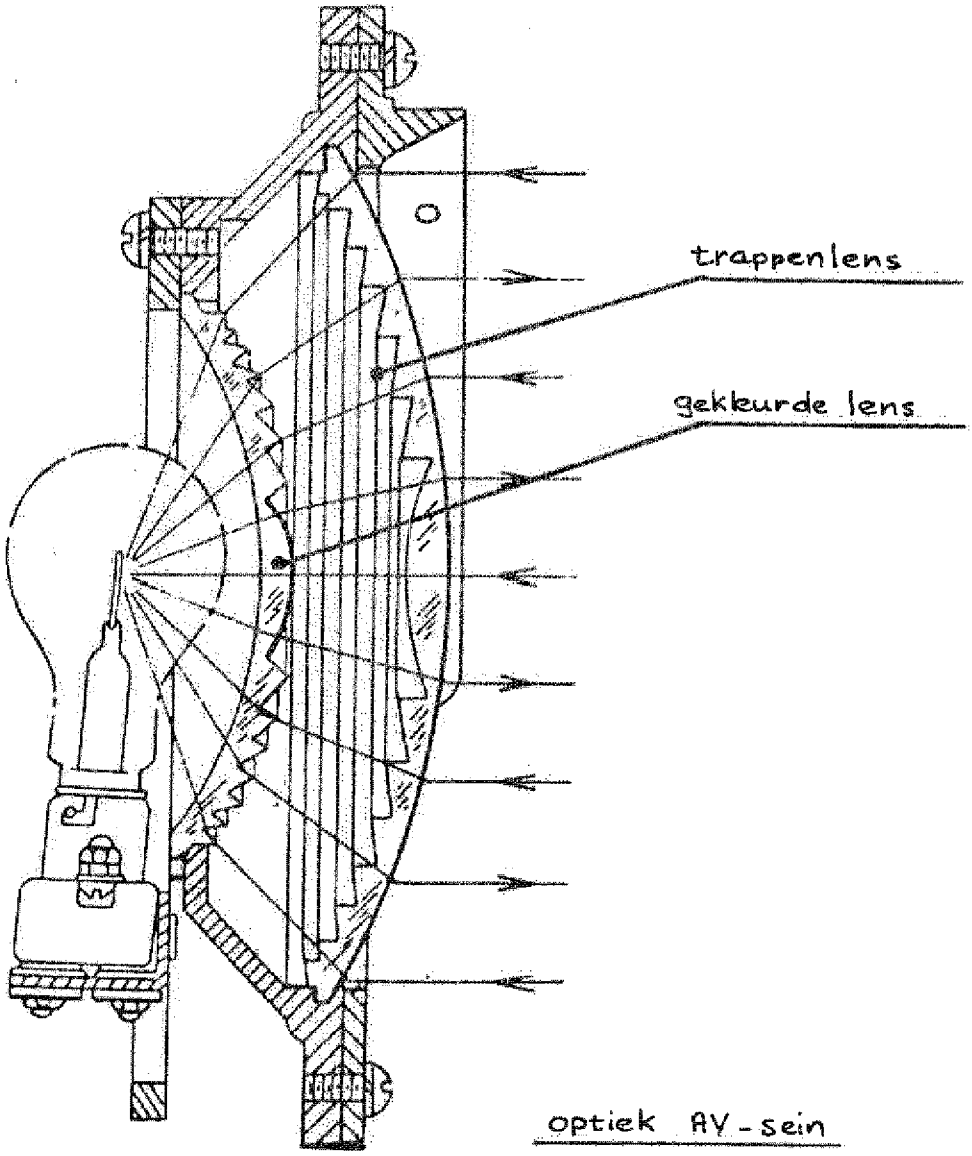
10.3 AY-sein

Het optisch systeem van een AY-sein bestaat uit een lamp (30W-10,2V), een gekleurde lens (rood, geel of groen) en een blanke trappenlens met ingegoten spreidlensje ("hot-spot").

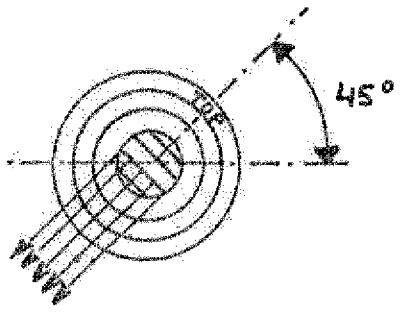
De trappenlens zorgt voor een lange smalle lichtbundel. De lens moet zo geplaatst worden dat de "hot-spot" een gedeelte van de bundel onder een hoek van 45° afbuigt.





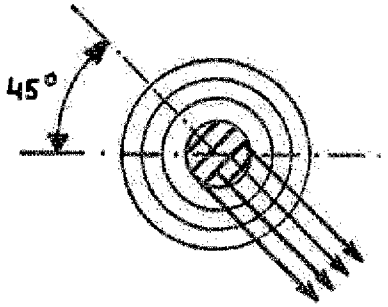


Als het sein rechts van de baan geplaatst is, moet de hot-spotbundel naar links gericht worden.

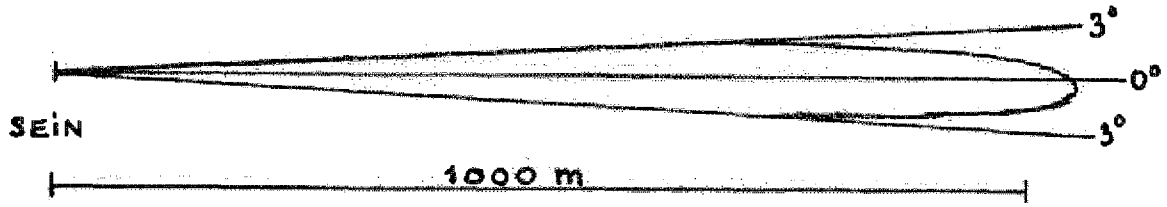


Als het woordje "TOP" niet in de lens staat moet men letten op de vorm van de lens. De schuine kant van de ribben van de "hot-spot" naar boven en de vlakke kant naar onder waardoor de "hot-spot" bundel naar beneden afgebogen wordt.

Als het sein links van de baan staat moet de "hot-spot" bundel de andere kant op gericht worden.

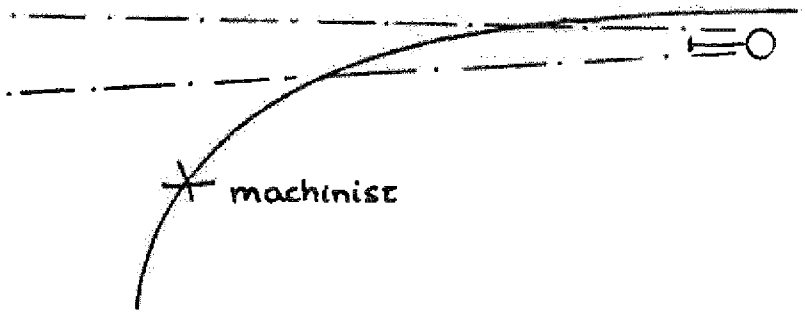


- Lichtbunden AY-sein zonder spreidlens:

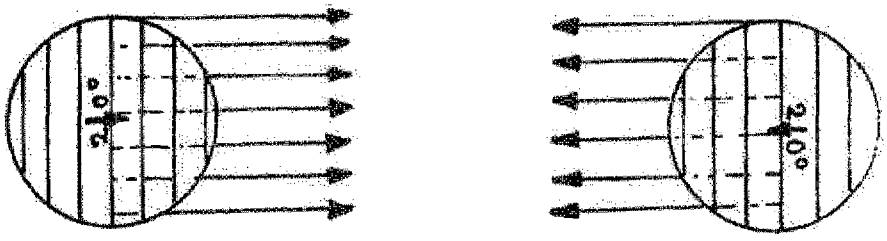


10.4 De spreidlens

Als het lichtsein in of voorbij een boog staat voldoet de trappenlens alléén niet meer omdat de machinist te laat in de bundel komt of er te vroeg uitgaat.

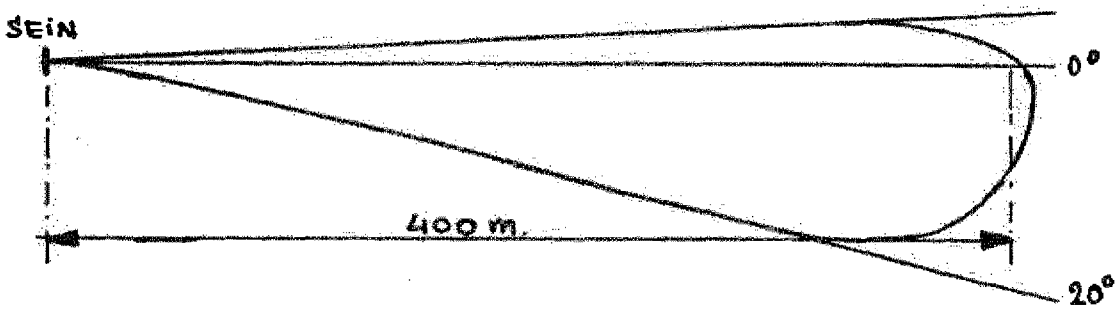


Het is daarom noodzakelijk in bogen met een straal kleiner dan 1500 m een spreidlens toe te passen, die zorgt dat de bundel breder wordt.
De spreidlens is een voorzetlens, d.w.z. hij wordt vóór de trappenlens gemonteerd.
Een a-symmetrische spreidlens kan de lichtbundel 20° naar links of naar rechts spreiden. Dit hangt af van de manier van aanbrengen.
We willen de lichtbundel in het horizontale vlak spreiden, wat dan betekent dat de ribben van de lens verticaal moeten staan.

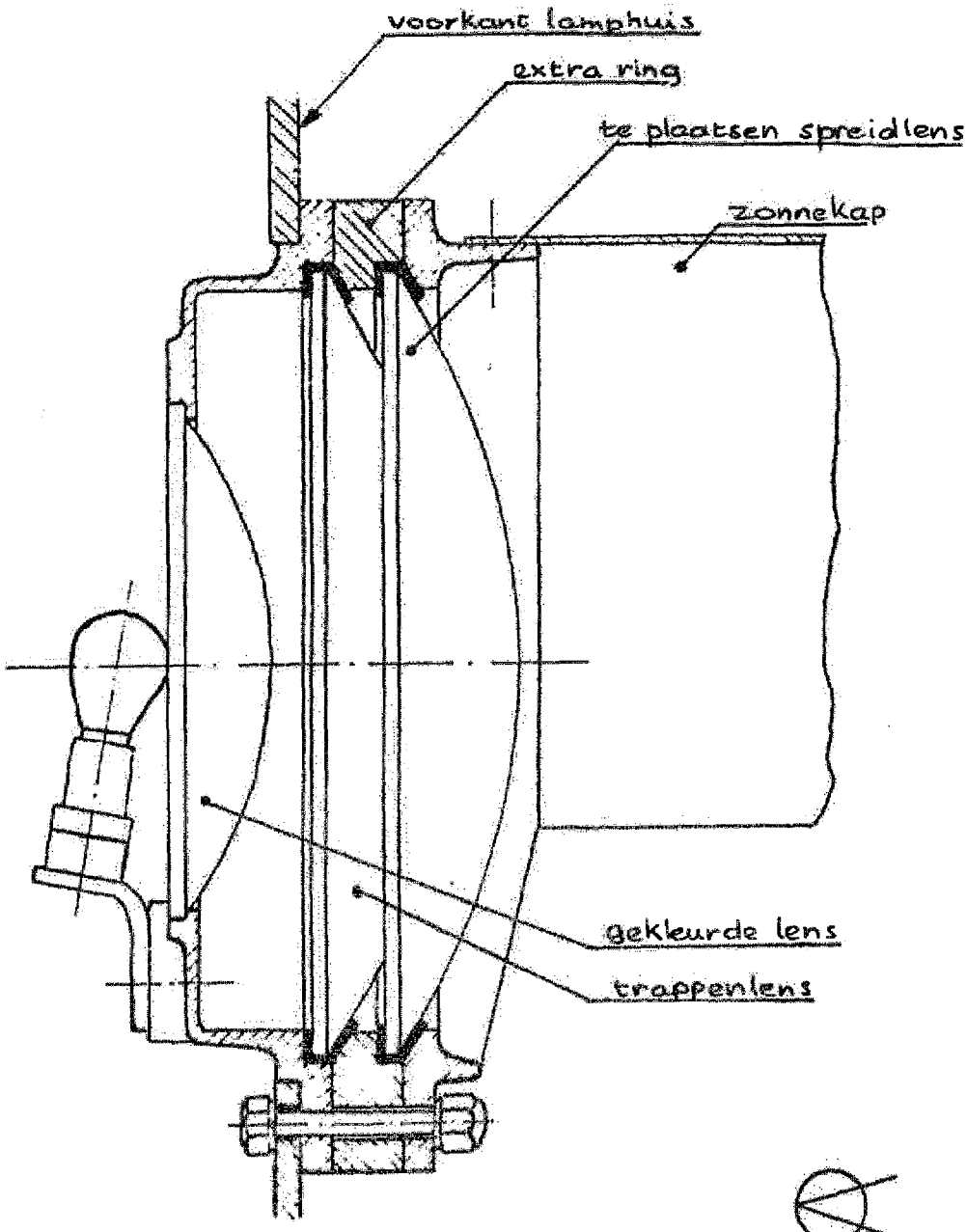


Het pijltje in de lens geeft de spreidrichting aan.

Lichtbundel van lichtsein met spreidlens, te zien is dat de bundel breder is maar ook korter geworden in vergelijking met de bundel van een sein zonder spreidlens.



Montage AY-sein met spreidlens:

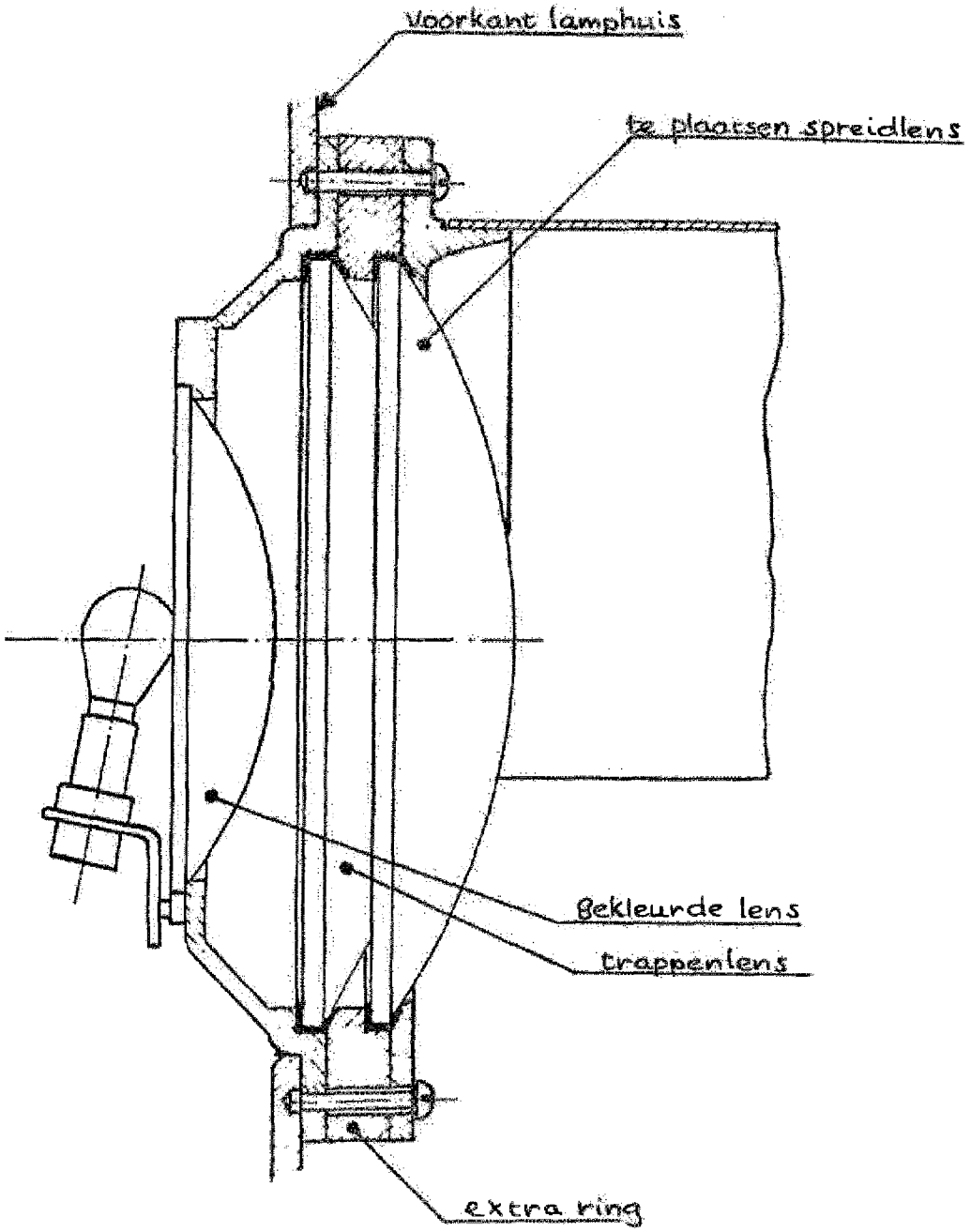


Het symbool op de OR/OBE-bladen voor een sein uitgerust met een spreidlens is:



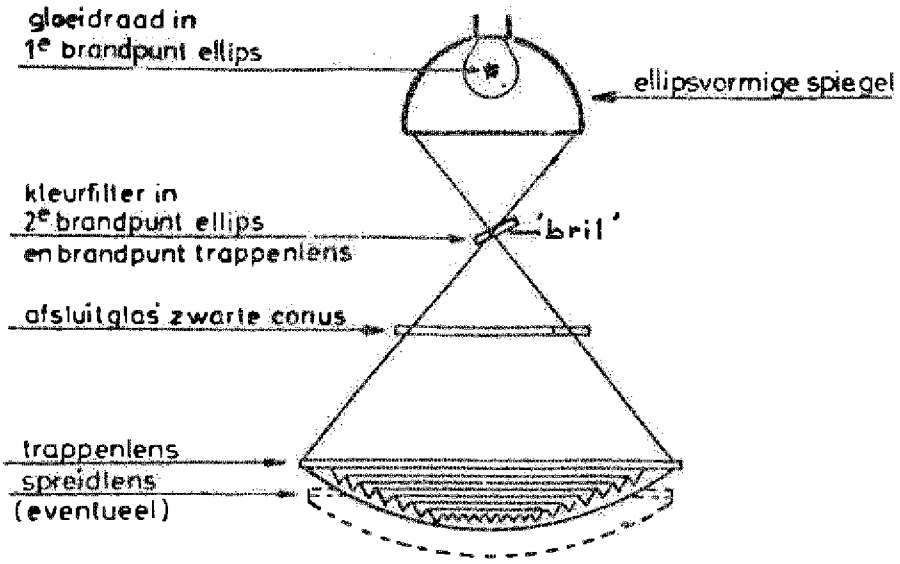
10.5 D-sein

Het optisch systeem van een D-sein is gelijk aan dat van het AY-sein evenals wat verder verteld is over trappen- en spreidlens.
Alleen de montage van de lenzen wijkt wat af:

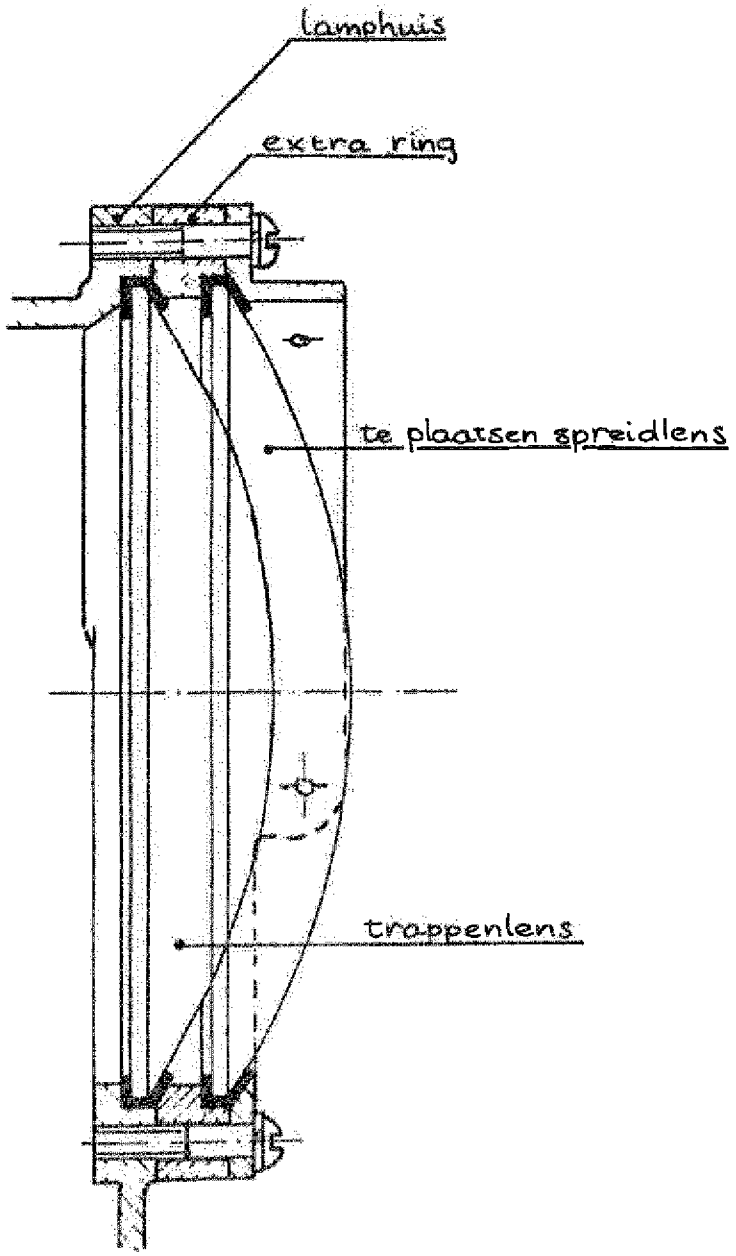


10.6 SA-sein

De optiek van een SA-sein wijkt sterk af van de optiek van de AY- en D-seinen. Hier is n.l. achter de lamp een ellipsvormige reflector (spiegel) geplaatst waardoor 2 brandpunten ontstaan. Aangezien de gloeidraad van de lamp zich precies in het 1e brandpunt moet bevinden worden hoge eisen aan de lamp gesteld met betrekking tot de afmetingen. Toegepast wordt een 15W - 10,2 V lamp waar van de lampvoet met een "P" gemerkt is ter aanduiding dat dit een speciaal type is.



Voor de montage van de lenzen zie onderstaande tekening

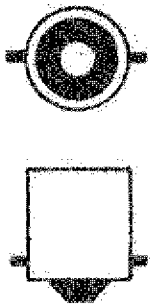


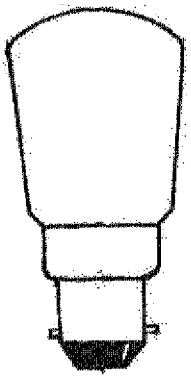
N.B. Het spreekt vanzelf dat door vervuiling van de lens de zichtbaarheid van het lichtsein in sterke mate nadelig wordt beïnvloed. Het is daarom zaak deze regelmatig schoon te maken.

10.7 Toegepaste lampen in de lichtseinen

Lampvorm:

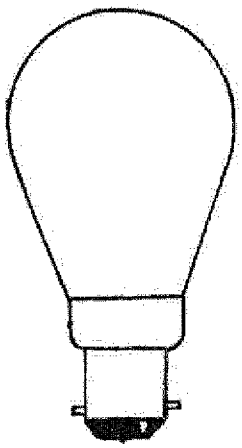
- 10,2 V - 30 W met lampvoet BA 15 s,toegepast in D- en AY- en MP-seinen.



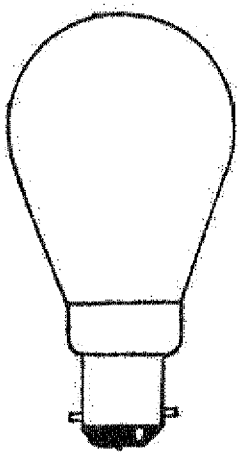


- 12 V - 30 W met lampvoet BA 15 s,toegepast in D- en AY-seinen

(Het betreft hier een proef met een dubbelfilamentslamp (2 gloeidraden)
Let op: deze lamp is gasgevuld en kan daarom exploderen. Lampje plaatsen voorzien van hoesje en dit daarna verwijderen

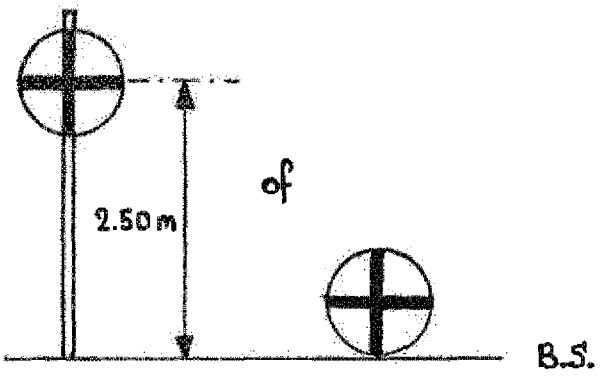


- 10,2 V - 15 W met lampvoet BA 15 s toegepast in SA-seinen.
Lampvoet is gemerkt met "P".

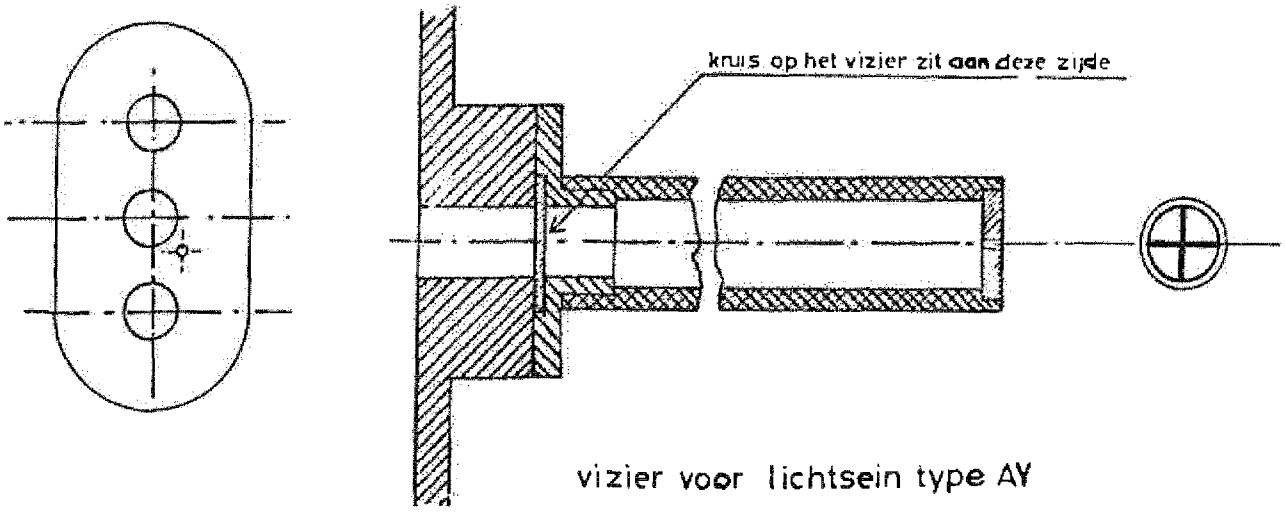


10.8 Richten van lichtseinen

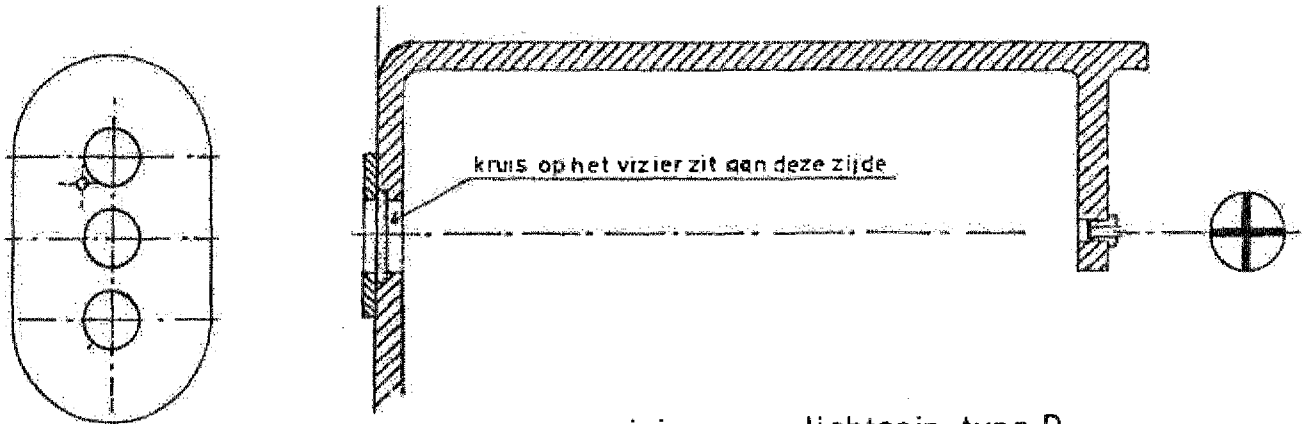
Het richten van lichtsein type D, AY en SA gebeurt m.b.v. een richtbord. Dit zgn. richtpunt wordt op een bepaalde afstand van het sein op de kop van de spoorstaaf geplaatst waarna het sein middels een vizier dat zich in het sein bevindt op het richtpunt gericht wordt.



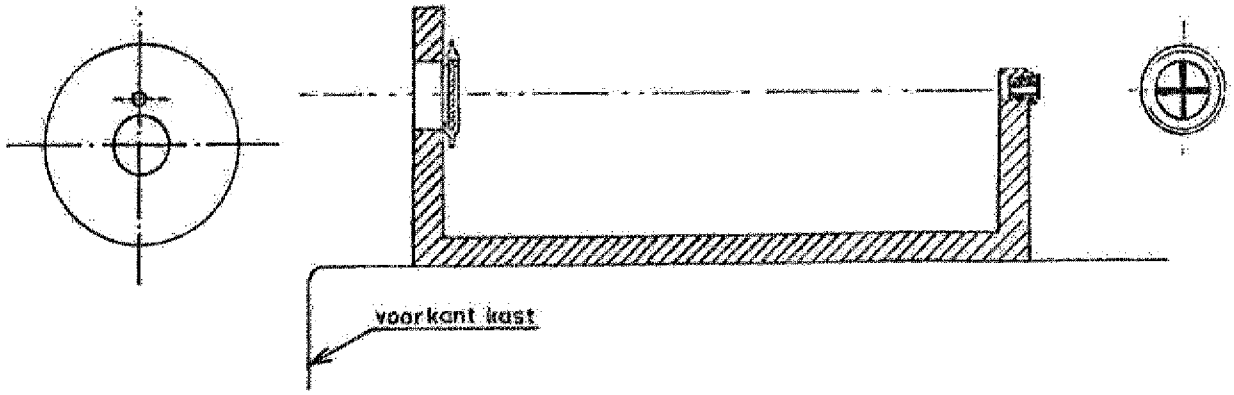
Plaats waar zich het vizier bevindt:



vizier voor lichtsein type AY



vizier voor lichtsein type D



vizier voor lichtsein type SA

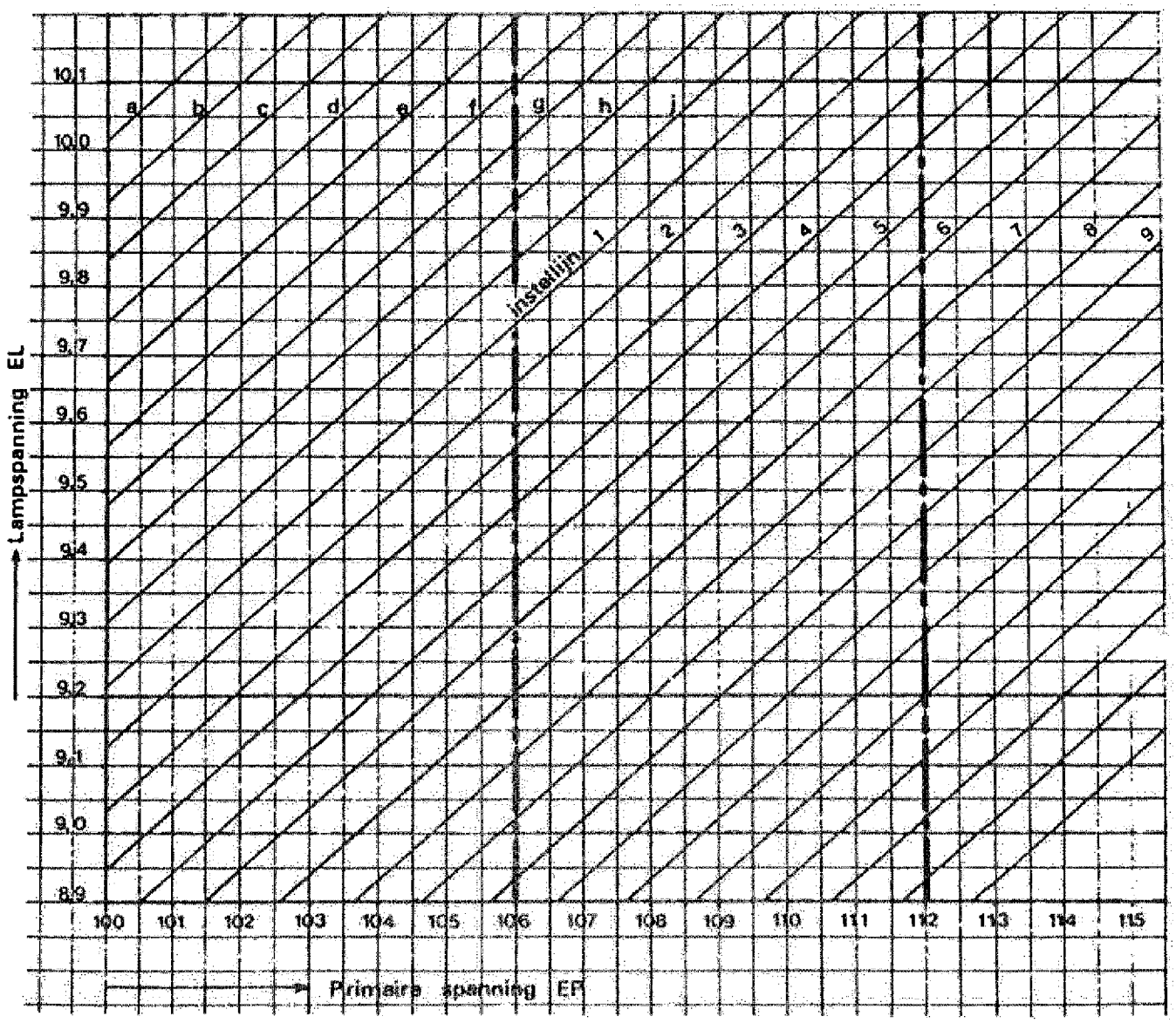
Bij goed zicht moet een hooggeplaatst sein in vol zonlicht op minstens 350 m goed zichtbaar zijn, terwijl bij ongunstige weersomstandigheden de zichtbaarheid op een afstand van 100 m optimaal moet zijn.
Bij bogen met een straal kleiner dan 2500 m kan aan bovengenoemde eisen niet helemaal voldaan worden en moet een compromis tussen beide eisen worden gesloten.

Bij recht spoor moet het richtpunt worden geplaatst op 100 m vóór het sein en 2,50 m boven de spoorstaaf en wel - bij rechts geplaatste seinen boven de linkerspoorstaaf
- bij links geplaatste seinen boven de rechterspoorstaaf

In bogen wordt het wat anders.
De afstand van het richtpunt tot het sein en de hoogte hiervan is bij bogen afhankelijk van de straal van de boog en de plaats van het sein.
Afstand en hoogte worden in die gevallen bepaald met behulp van tabellen.
Het voert te ver om deze tabellen in dit boek op te nemen. Ze zijn te vinden in de VSI (Voorschriften Seintechnische Installaties) en wel in deel III daarvan m.n.: IV 351 (Instel Voorschrift 351).

10.9 Brandspanning seinlampen (zie ook Meet- en Instelvoorschrift, band 1 S.02)

Het is van groot belang dat de brandspanning op de juiste waarde ingesteld wordt.
Een te hoge brandspanning is nadelig voor de levensduur van de lamp terwijl een te lage brandspanning de zichtbaarheid van het sein nadelig beïnvloedt.
Er dient bij het instellen van de brandspanning ook rekening te worden gehouden met het feit dat de 110 V - voeding nogal variabel kan zijn, vooral bij niêt door roterende omvormers gevoede netten.
Voor het instellen van de juiste brandspanning, welke mag variëren tussen 9,2 V en 10,1 V, wordt gebruik gemaakt van een zgn. instellijn.
M.b.v. deze instellijn kan in een tabel worden afgelezen welke brandspanning hoort bij een bepaalde primaire spanning (BX/NX 110).
Om te bepalen, welke instellijn toegepast moet worden, dient eerst een registrerende meting uitgevoerd te worden gedurende een week. Aan de hand hiervan kan dan in een tabel een instellijn gekozen worden.
De tabel is hieronder afgebeeld.



Stel dat uit de registrerende meting blijkt dat de minimumspanning 106 V en de maximumspanning 112 V is.
In de tabel worden dan vanaf 106 V en 112 V denkbeeldige loodlijnen naar boven getrokken (In voorgaande figuur voorgesteld door dikke streep-stippellijnen.
Deze loodlijnen snijden een aantal diagonaal lijnen.
Als we vanaf deze snijpunten horinzontale lijnen naar links trekken, mag de laagste horinzontale lijn niet beneden 9,2 V uitkomen en de hoogste horizontale lijn niet boven de 10,1 V.
Als we dit doen blijken instellijn 3 t/m 7 in ons geval toepasbaar te zijn want: bij de hoogst voorkomende spanning van 112 V en toepassing van instellijn 3, komen we uit op de maximaal toelaatbare brandspanning van 10,1 V en bij de laagst voorkomende spanning van 106 V en toepassing van instellijn 7 komen we uit op de minimum brandspanning van 9,2 V.
In principe zal dus elk van de instellijnen 3 t/m 7 in aanmerking komen.
Er moet echter uitgegaan worden van de maximaal voorkomen spanning, dus in ons voorbeeld 112 V en instellijn 3.
Blijven de brandspanningen hierbij tussen de grenzen 9,0 V en 10,2 V, dan kan zonder meer de gevonden instellijn worden toegepast.
Vallen de brandspanningen buiten deze grenzen dan kan een andere instellijn gekozen worden.

De lampspanningen behorende bij een bepaalde instellijn van de grafiek zijn in tabelvorm weergegeven in het hiernavolgende figuur.

INSTELTABEL LAMPSPANNING LAMP SA. D.AY.MF. SEINEN

SPANNINGSVARIATIES	100_110	101_111	102_112	103_113	104_114	105_115	106_11
INSTELLIJN	1	2	3	4	5	6	7
GEMETEN MOMENTELE PR. SPANN.			IN TE STELLEN LAMPSPANNI				
100	9.20						
100.5	9.24						
101	9.29	9.20					
101.5	9.33	9.24					
102	9.38	9.29	9.20				
102.5	9.42	9.33	9.24				
103	9.47	9.38	9.29	9.20			
103.5	9.52	9.42	9.33	9.24			
104	9.57	9.47	9.38	9.29	9.20		
104.5	9.61	9.52	9.42	9.33	9.24		
105	9.66	9.57	9.47	9.38	9.29	9.2	
105.5	9.70	9.61	9.52	9.42	9.33	9.	
106	9.75	9.66	9.57	9.47	9.38	9.	
106.5	9.79	9.70	9.61	9.52	9.42	9	
107	9.84	9.75	9.66	9.57	9.47		
107.5	9.88	9.79	9.70	9.61	9.52		
108	9.93	9.84	9.75	9.66	9.57		
108.5	9.98	9.88	9.79	9.70	9.61		
109	10.03	9.93	9.84	9.75	9.66		
109.5	10.06	9.98	9.88	9.79	9.70		
110	10.10	10.03	9.93	9.84	9.75		
110.5		10.06	9.98	9.88	9.79		
111		10.10	10.03	9.93	9.8		
111.5			10.06	9.98	9.8		
112			10.10	10.03	9.		
112.5				10.06	9		
113				10.10			
113.5							

Nadat de instellijn van een bepaald baanvak bekend is, gaan we de lampspanning instellen.
Eerst wordt de momentele waarde van de BX/NX 110 in de relaiskast gemeten. Met het gegeven dat instellijn 3 gebruikt moet worden is dan uit de tabel af te lezen (of uit de grafiek) op welke waarde de lampspanning ingesteld moet worden.
Tijdens het instellen van de lampspanning wordt i.p.v. een lamp een normaalweerstand in de fitting geplaatst waarop de voltmeter (Unigor 1P of gelijkwaardig) aangesloten wordt. Met behulp van de voorschakelweerstand wordt nu de juiste lampspanning ingesteld.

N.B.: Er moet wel op gelet worden dat bij nadering van een trein het lamphuis even gesloten wordt omdat anders de machinist door het van achter invallende licht een vreemd seinbeeld te zien krijgt.