Het wissel

Deel 1

Gee

Opleiding en Vorming

ELHET WISSELHET WISSELHET W

Het wissel

Deel 1

Opleiding en Vorming

Nederlandse Spoorwegen

Sector	: Technische Opleidingen
Schrijver	: A.E. van Houwelingen
Goedgekeurd door	: K. Barelds
januari 1982	
Oplage	: 100 stuks
3e druk	: januari 1984
Code	: L 3714

Voorwoord

Dit boek is in eerste instantie bedoeld om gebruikt te worden als ondersteuning bij de opleiding van monteurs en hoofdmonteurs Seinwezen, maar wellicht zullen ook anderen, in het Seinwezenvakgebied werkzaam, er hun voordeel mee kunnen doen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de informatie die in dit boek verstrekt wordt, fundamenteel van aard is.
In de praktijk zal de documentatie gehanteerd moeten worden, die ter plaatse bij de apparatuur aanwezig is.
Behandeld worden, in de delen 1 en 2, de elektrische en mechanische aspecten van het wissel. In deel 1 ligt de nadruk op de wisselsteller en de sturing van het gewone enkele wissel, terwijl in deel 2 de wisselmontage, de sturing van het gekoppelde wissel, de beveiliging van handwissels alsmede stop- en ontspoorinrichtingen aan de orde komen.
Op- of aanmerkingen die de inhoud van het boek ten goede komen worden gaarne ingewacht door ondergetekende.

A.E. van Houwelingen
Pz 4

Inhoud

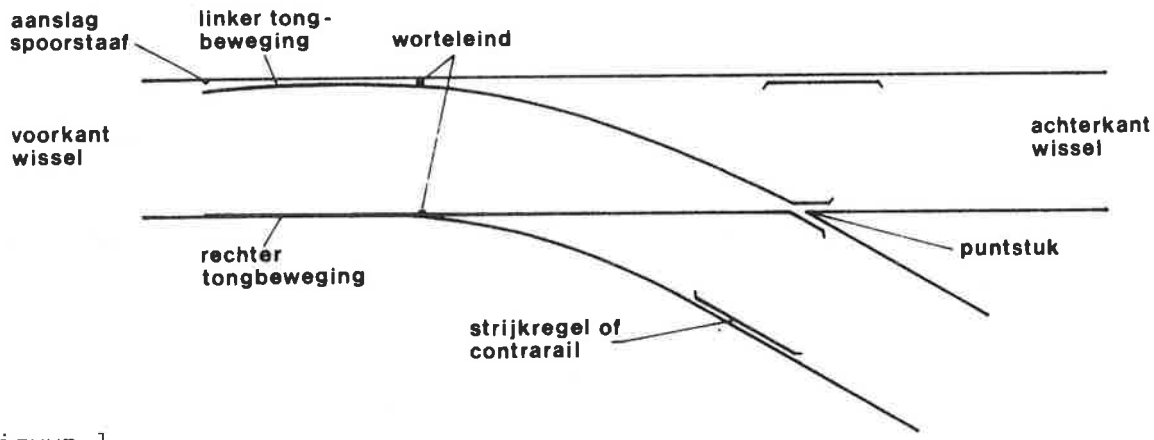
1. Algemene informatie over het wissel

1.1 INLEIDING

Het wissel is een middel om treinen van spoor te kunnen laten veranderen. Naast het gewone enkele wissel bestaan nog een aantal varianten. In eerste instantie zullen we ons echter beperken tot het gewone enkele wissel.

1.2 OPBOUW VAN HET ENKELE WISSEL

De belangrijkste onderdelen van het enkele wissel, door wegonderhoud "gewoon enkel wissel" genoemd, zijn in figuur 1 aangegeven.



Figuur 1

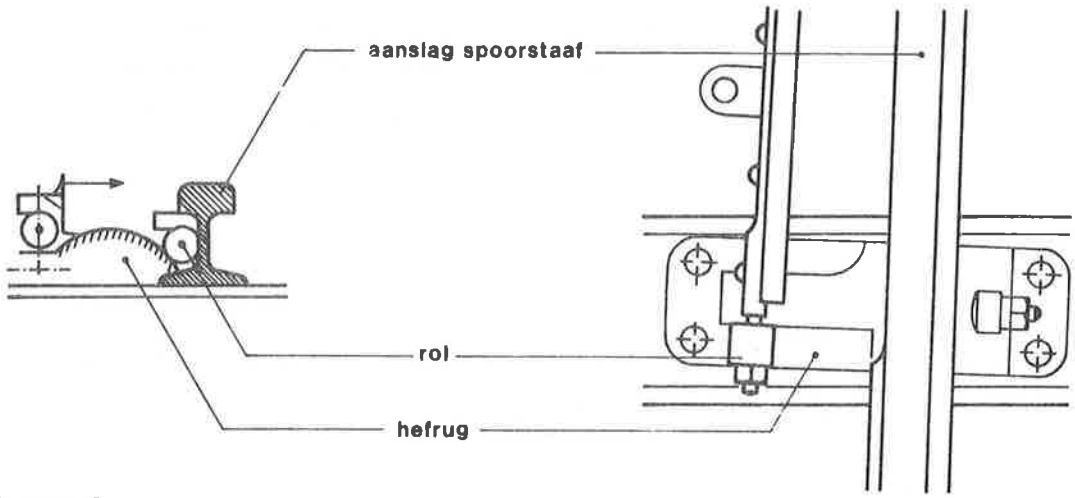
De linkertong, vanaf de voorkant van het wissel gezien, vormt samen met de linkeraanslagspoorstaaf, de linkertongbeweging. De andere is dan uiteraard de rechtertongbeweging.

Ligt een tong tegen de aanslagspoorstaaf, dan wordt deze de aanliggende tong genoemd, de andere is dan de afliggende tong.
Wanneer het wissel wordt omgelegd, dan zal de eerst afliggende tong aanliggend geworden zijn en de aanliggende tong afliggend.

Om de beweging van de tong gemakkelijker te maken, zijn onder de tongen zgn. glijdstoelen aangebracht. Dit zijn vlakke stalen platen waar de aanslagspoorstaaf op bevestigd is en de tong overheen kan schuiven. Regelmatig moeten deze stoelen gesmeerd en van vuil ontdaan worden.

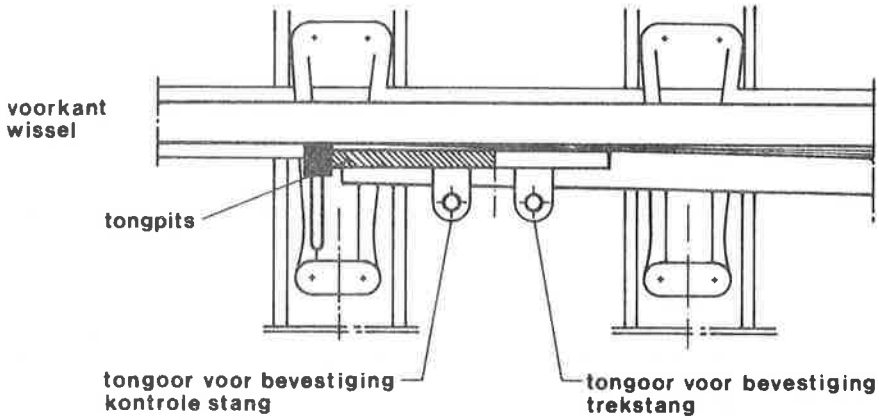
De tongen zijn aan de spitsen voorzien van een hefinrichting. Dit vermindert de wrijving van de tong op de glijdstoelen tijdens het omleggen en verzekert mede het op zijn plaats blijven van de tong tijdens berijden van het wissel.

Het heffen van de tongen wordt gerealiseerd door aan de tongspits een rol te bevestigen d.m.v. een tapeind. Deze rol glijdt over een stoel waarop een hefrug is aangebracht (zie figuur 2).



Figuur 2

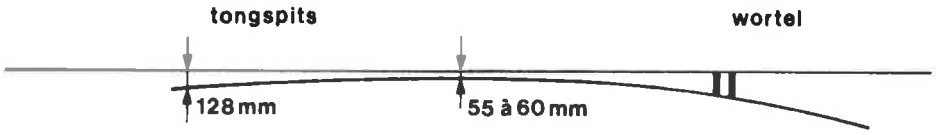
Aan elke tongspits zijn ook twee tongoren aangebracht voor aangrijping van de trek- en controlestangen.
Aan het voorste tongoor, het dichtst bij de tongspits, wordt de controlestang bevestigd, aan het andere tongoor de trekstang (zie figuur 3).



Figuur 3

De slag van de tongen bedraagt ter plaatse van de trekstang 128 mm. Tussen de aanslagspoorstaaf en de op dat moment afliggende tong moet een bepaalde doorrijwijdte aanwezig zijn voor het ongehinderd kunnen laten passeren van de wielflenzen. Al naar gelang de spoorwijdte moet deze afstand 55 à 60 mm bedragen. Deze minimale doorrijwijdte ontstaat ongeveer halverwege tussen

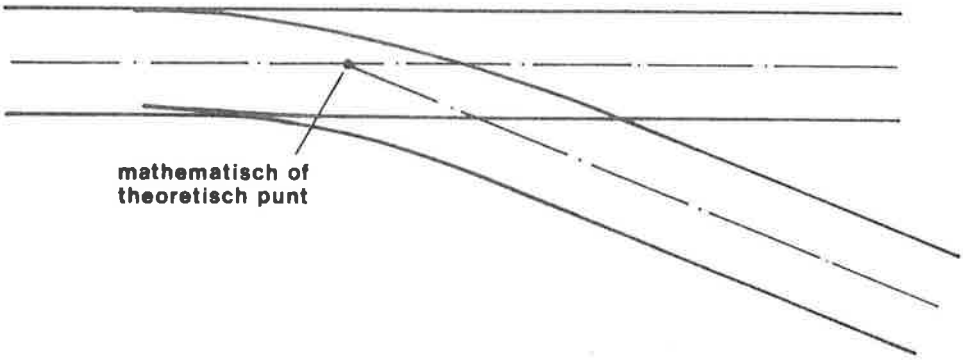
tongspits en wortel (zie figuur 4).



Figuur 4.

1.3 HET BEPALEN VAN DE HOEKVERHOUDING VAN EEN WISSEL

De hoek, die gevormd wordt door de hartlijnen van de sporen waarin het wissel zich verdeelt noemen we de wisselhoek. Deze wisselhoek wordt niet in graden aangegeven, maar als hoekverhouding.



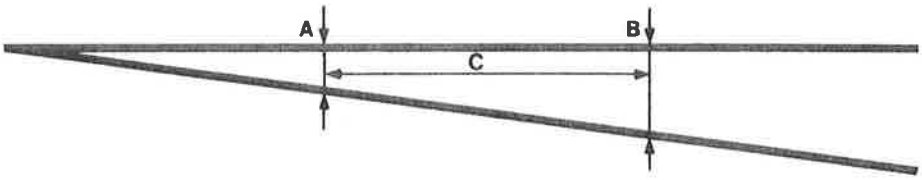
Figuur 1

Er bestaan wissels met verschillende hoekverhoudingen, zoals: 1 : 9, 1 : 12, 1 : 15 en 1 : 20.
Deze hoekverhouding is bepalend voor de snelheid waarmee het wissel in de kromme stand bereden mag worden.

Zo geldt:	1 : 9 = max.	40 km/h
	1 : 12 = max.	60 km/h
	1 : 15 = max.	80 km/h
	1 : 20 = max.	110 km/h

Een methode om de hoekverhouding te kunnen bepalen is gegeven in figuur 2. Bij A meet men 10 cm en bij B 20 cm. Is de afstand C dan 90 cm, dan hebben we te maken met een wissel 1 : 9.

Is de afstand C 150 cm, dan is het een wissel met een hoekverhouding van 1 : 15.

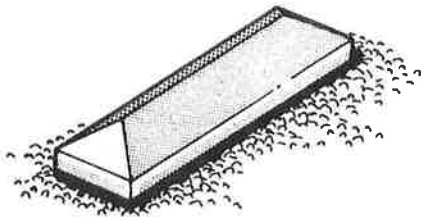


Figuur 2

1.4 HET VRIJE-RUIMTE MERK

Het vrije-ruimte merk, ook wel vrije-ruimte balk of vrijbalk genoemd, geeft

aan tot waar het spoor bezet mag worden als twee sporen elkaar kruisen of samenlopen zoals in een wissel gebeurt.
Dit om aanrijdingen te voorkomen.
Deze vrijbalk bestaat uit een witte betonnen tegel van 25 x 100 cm (zie figuur 1).

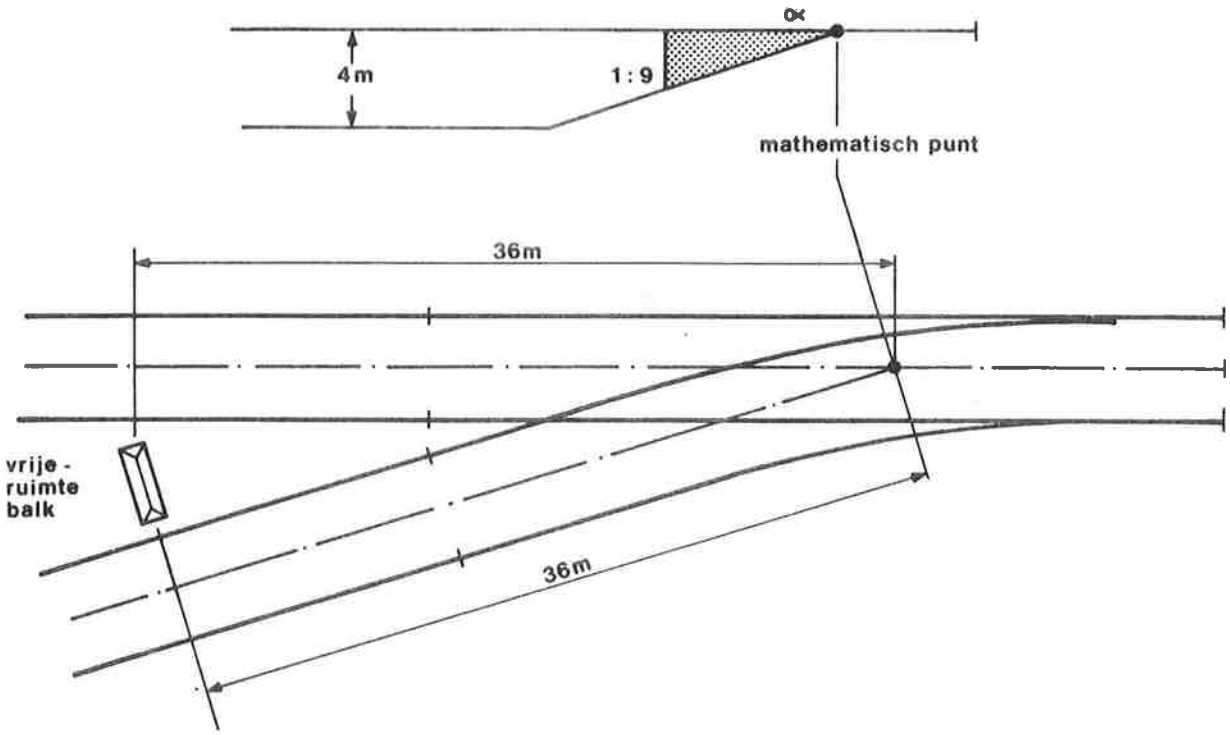


Figuur 1

Nu is het zo dat 2 sporen elkaar nooit dichter dan 4 m mogen naderen, zodat de vrije ruimte profielen (PVR) elkaar niet kunnen raken. Dit houdt dan ook in dat je nooit rechtop kunt blijven staan als 2 treinen over de naast elkaar liggende sporen naderen. Er is n.l. geen ruimte meer. Dit kan alleen op plaatsen die als looppad aangegeven zijn.

Bij een wissel ligt het vrije ruimte merk dus op dat punt waar de vrije ruimte profielen nog niet in elkaar overvloeien. Een wagen mag met z'n buffers tot aan het vrije ruimte merk komen. Er bestaat dan geen gevaar voor aanrijding met een trein of rangeerdeel op het nevenspoor. Ter hoogte van de vrijbalk moeten de sporen altijd <u>4 m</u> uit elkaar liggen. Helaas ligt de vrije ruimtebalk los in de ballast en kun je er ook niet altijd op vertrouwen dat hij op de juiste plaats ligt.
De werkelijke plaats is het beste te bepalen vanuit het mathematisch punt.

Voor een wissel 1 : 9 geldt bijvoorbeeld tg $x = \frac{1}{9}$, dus als de sporen 4 m uit elkaar moeten liggen zal de vrije ruimtebalk op 4 x 9 = 36 m van het mathematisch punt verwijderd moeten liggen (figuur 2).



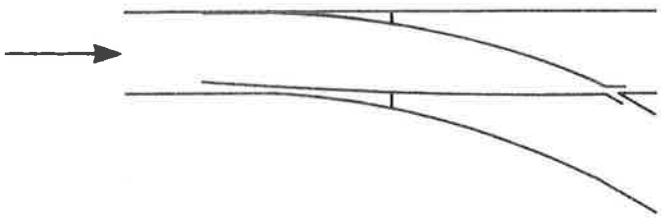
Figuur 2

Bij andere wisselverhoudingen zoals 1 : 12, 1 : 15 en 1 : 20, zal de afstand tussen mathematisch punt en vrijbalk nog groter worden.

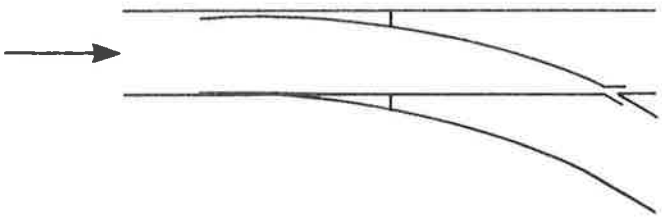
1.5 DE BEGRIPPEN: LINKS EN RECHTS WISSEL, LINKS- EN RECHTSLEIDEND

Om te kunnen bepalen of we te maken hebben met een links of rechts wissel, wat links- of rechtsleidend ligt, moeten we altijd aan de voorkant van het wissel gaan staan. We kijken dan dus tegen de punt van het wissel in.

Van hieruit gezien is een wissel waarvan het afleidende spoor naar rechts afbuigt een rechts wissel ongeacht in welke stand de tongen liggen.



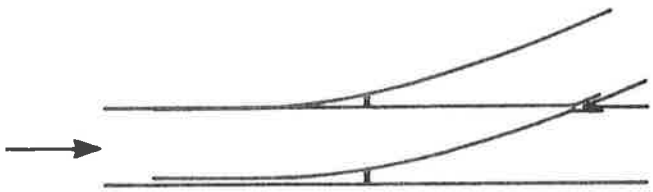
Figuur 1a



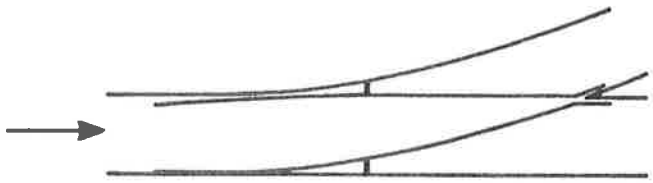
Figuur 1b

De wissels in figuur 1 zijn dus beide rechtse wissels, hoewel de tongen een verschillende stand innemen t.o.v. elkaar.

Het wissel in figuur 1a is een rechts wissel, waarvan de tongen de trein naar rechts leiden. Dit is dan een rechts wissel, wat rechtsleidend ligt.
Het wissel in figuur 1b is een rechts wissel, waarvan de tongen de trein naar links leiden. Dit is dan een rechts wissel wat linksleidend ligt.
Van de voorkant van het wissel gezien is een wissel waarvan het afleidende spoor naar links afbuigt, een links wissel, onverschillig welke stand de tongen innemen.



Figuur 2a



Figuur 2b

De wissels in figuur 2 zijn dus beide linkse wissels.

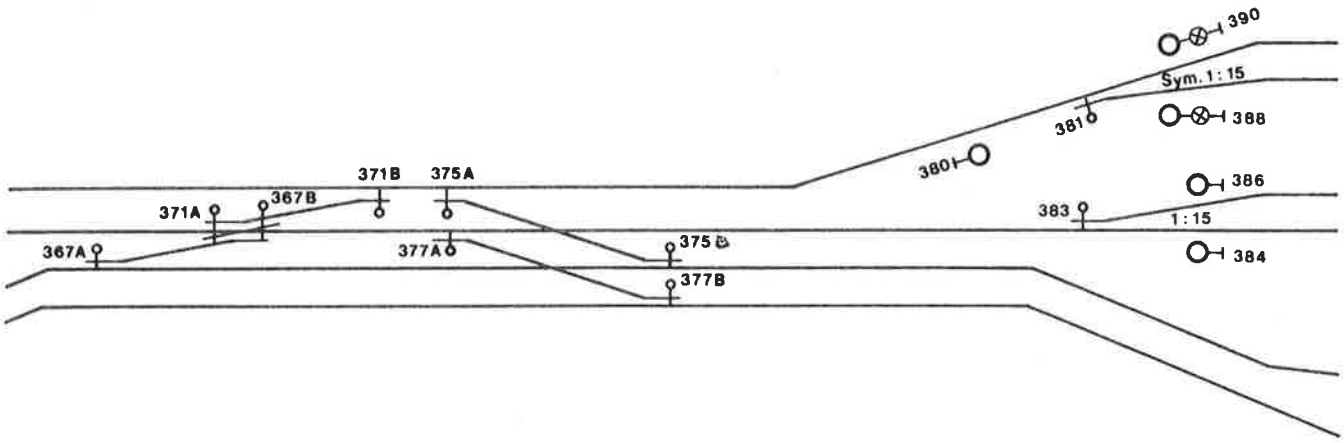
Het wissel in figuur 2a is een links wissel waarvan de tongen de trein naar rechts zullen leiden. We spreken dan van een links wissel wat rechtsleidend ligt.
Het wissel in figuur 2b is een links wissel wat linksleidend ligt.

De begrippen rechts- en linksleidend zijn van belang in de communicatie met de treindienstleider bij wisselrevisie en in storingssituaties als het wissel gekrukt moet worden.

Ten onrechte worden ook vaak de benamingen normale- en abnormale stand gebruikt, waarbij dan met normaal, de rechtdoorgaande stand van het wissel bedoeld wordt en met abnormaal de afleidende stand. Echter, de normale stand behoeft niet de rechtdoorgaande stand te zijn.
Zekerheid hieromtrent geeft alleen het B.V.S. (Bedienings Voorschrift).
Dus om verwarring te voorkomen en een goede communicatie te waarborgen alleen de begrippen links- en rechtsleidend hanteren in contacten met Ep-personeel.

1.6 AANDUIDING VAN WISSELS OP DE TEKENINGEN

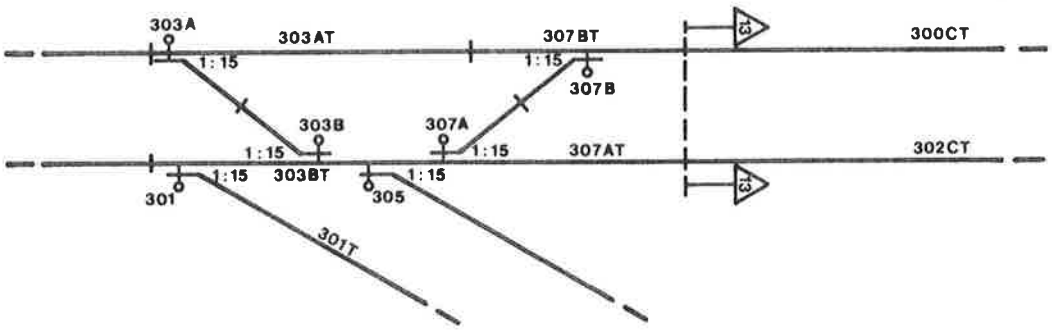
Op de tekening behorend bij het bedieningsvoorschrift (BVS) worden de wissels aangegeven als in figuur 1.



Figuur 1

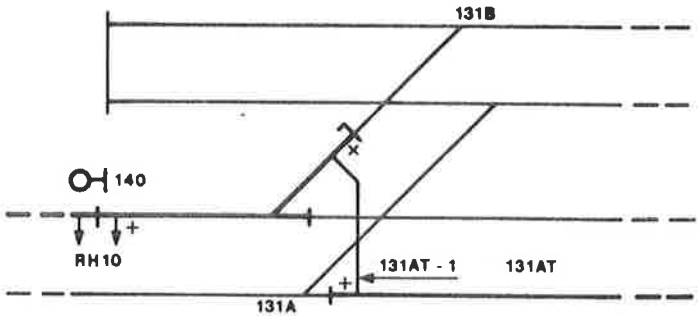
Is bij het wissel geen wisselverhouding aangegeven dan betreft het een wissel 1 : 9. Is het een wissel met een andere hoekverhouding dan wordt dit wel bij het wissel aangegeven. De wissels worden op deze tekening in de normale stand getekend. Meestal is dit de stand waarin het wissel het meest bereden wordt of de stand waarin het wissel voor "rechtdoor" ligt. Er komen echter uitzonderingen hierop voor!
Het wisselsymbool op het BVS geeft niet aan, aan welke kant van het wissel de elektrische wisselsteller ligt.

Op het OBE-blad (Overzicht Baan/Emplacement) wordt het wissel als in figuur 2 weergegeven. Het symbool is hetzelfde als op de BVS-tekening. Ook hier is de plaats van het cirkeltje, wat aangeeft dat het een centraal bediend wissel betreft, niet bepalend voor de plaats van de steller. Wel is van dit blad ook de "normale stand" af te leiden.



Figuur 2

Op het OR-blad tenslotte staan de wissels wel aangegeven met hun nummers, maar is niet te zien of het een hand- of centraal bediend wissel is (figuur 3).

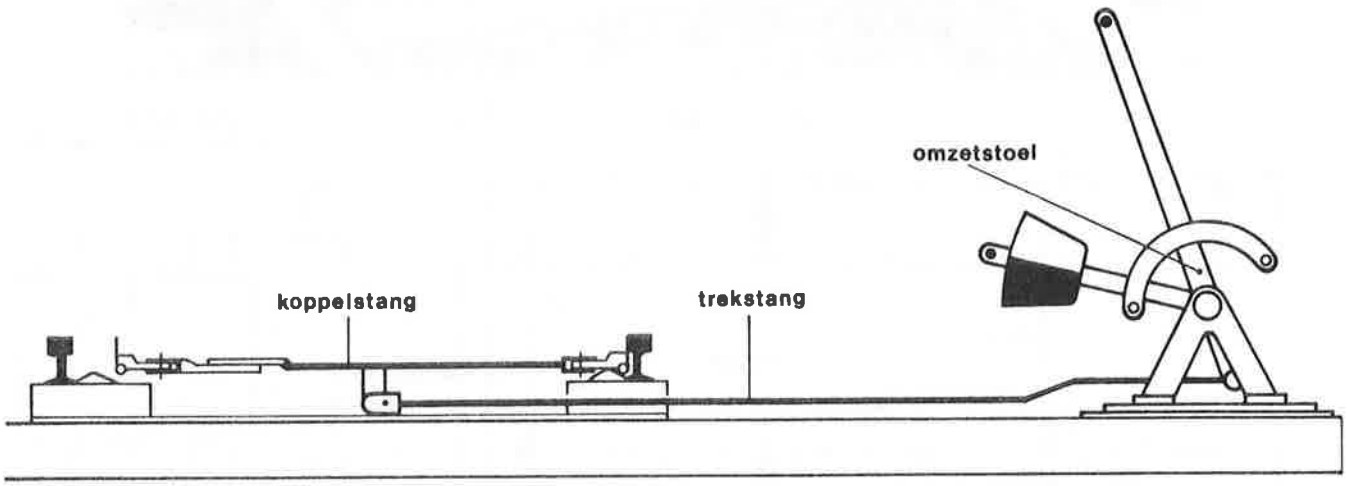


Figuur 3

1.7 HANDBEDIENDE EN CENTRAAL BEDIENDE WISSELS

We onderscheiden wissels welke met de hand bediend worden en wissels, welke vanuit een centraal punt (seinhuis) bediend worden, hetzij mechanisch dan wel elektrisch.

Het wissel in zijn eenvoudigste vorm is het handwissel, waarbij het omleggen van de tongen gebeurt met een zgn. omzetstoel (zie figuur 1). Er vindt hierbij geen controle plaats op het voldoende aansluiten van de aanliggende tong aan de aanslagspoorstaaf, noch of de afliggende tong voldoende afligt.

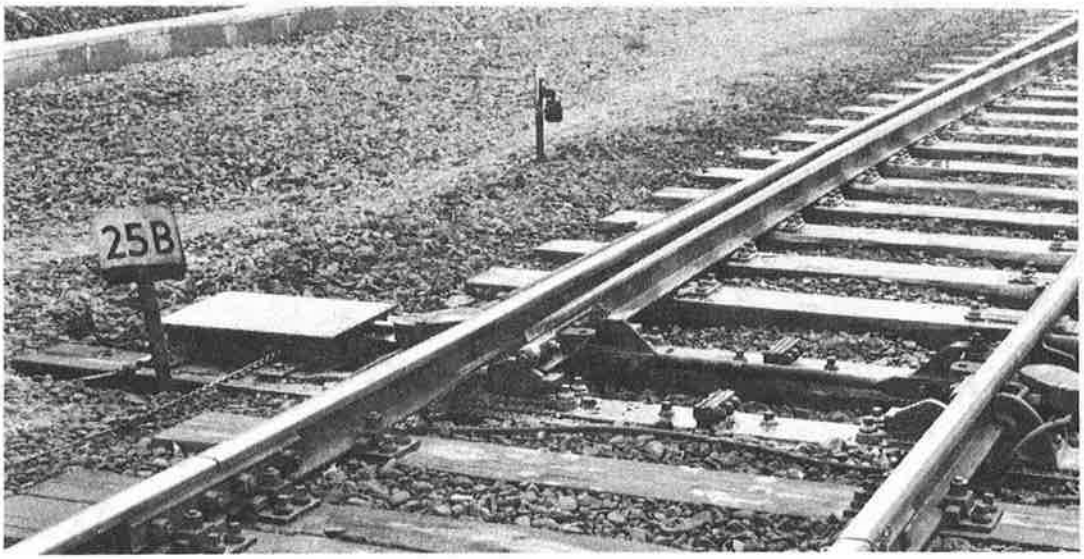


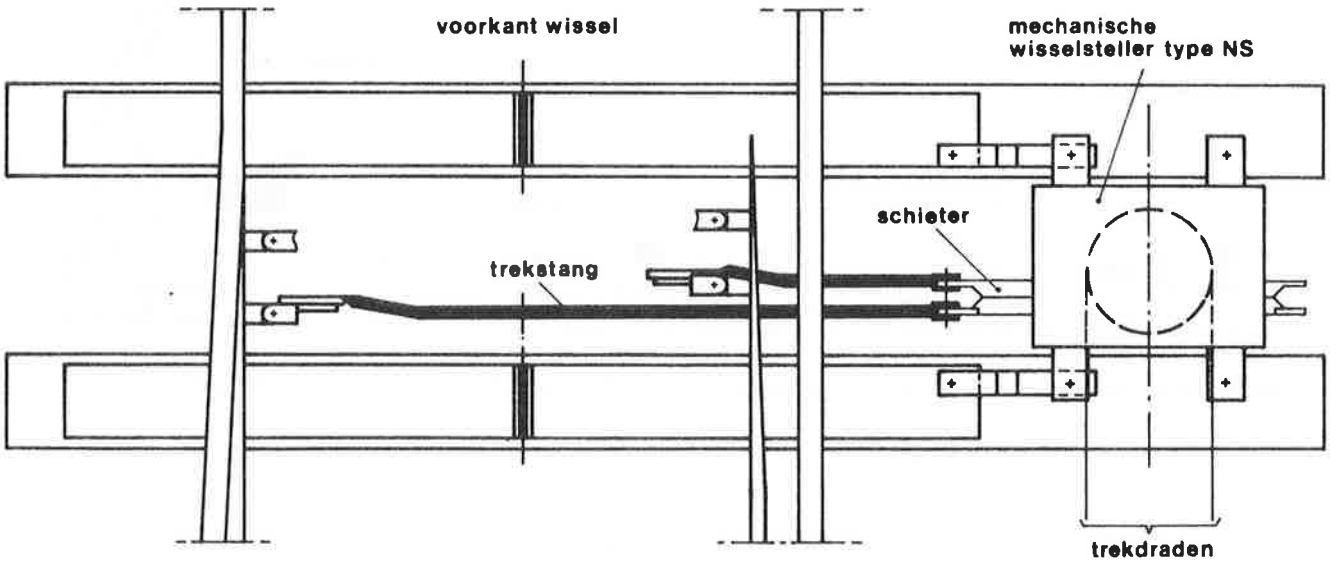
Figuur 1

Dit is ook de reden dat een handwissel alleen met lage snelheid mag worden bereden. Wordt een handwissel in een hoofdspoor gelegd of moet het tegen de

punt in met een hogere snelheid dan 40 km/h bereden worden, dan wordt er een tongencontroleur toegepast.
Tevens zal het handwissel dan voorzien zijn van een grendel, wat onbevoegd omleggen voorkomt.
N.B.: De richting waarin het contragewicht wijst geeft de richting aan welke de trein zal volgen. Als de witte zijde boven ligt neemt het wissel de normale stand in!!
Bij centraal bediende wissels kan mechanische of elektrische bediening toegepast zijn.

Bij mechanische bediening worden de tongen omgezet door een mechanische wisselsteller (type NS), die via trekdraden met een wisselhandel in het seinhuis verbonden is (figuur 2).

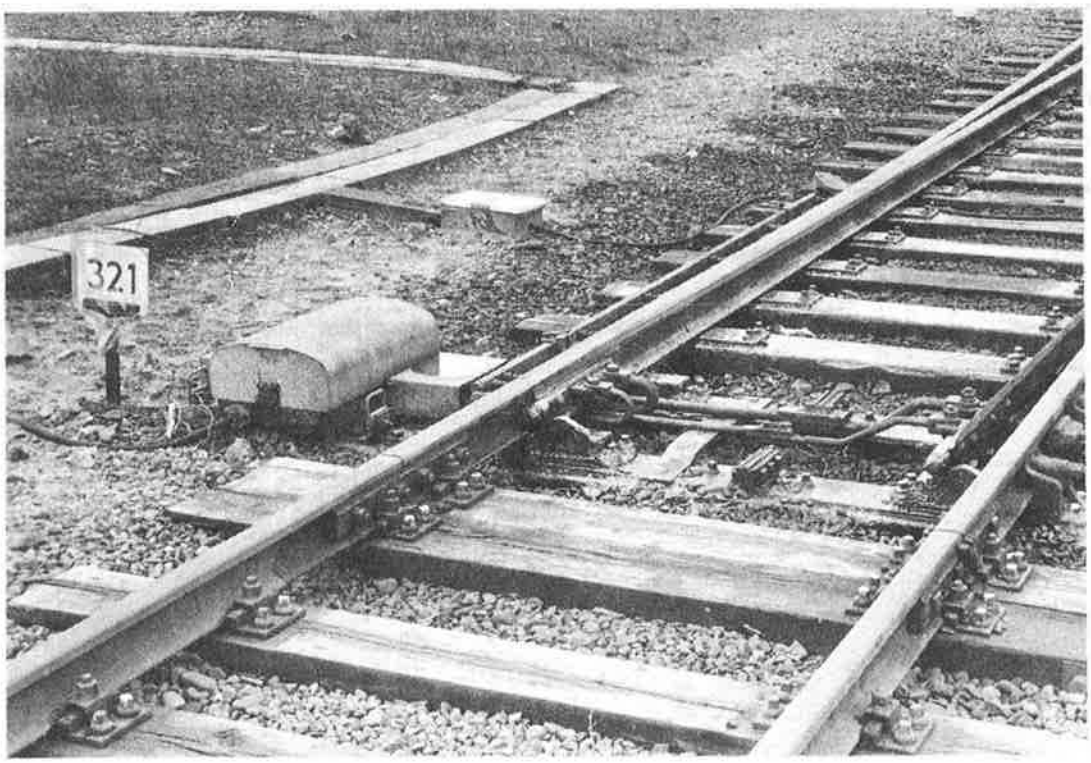


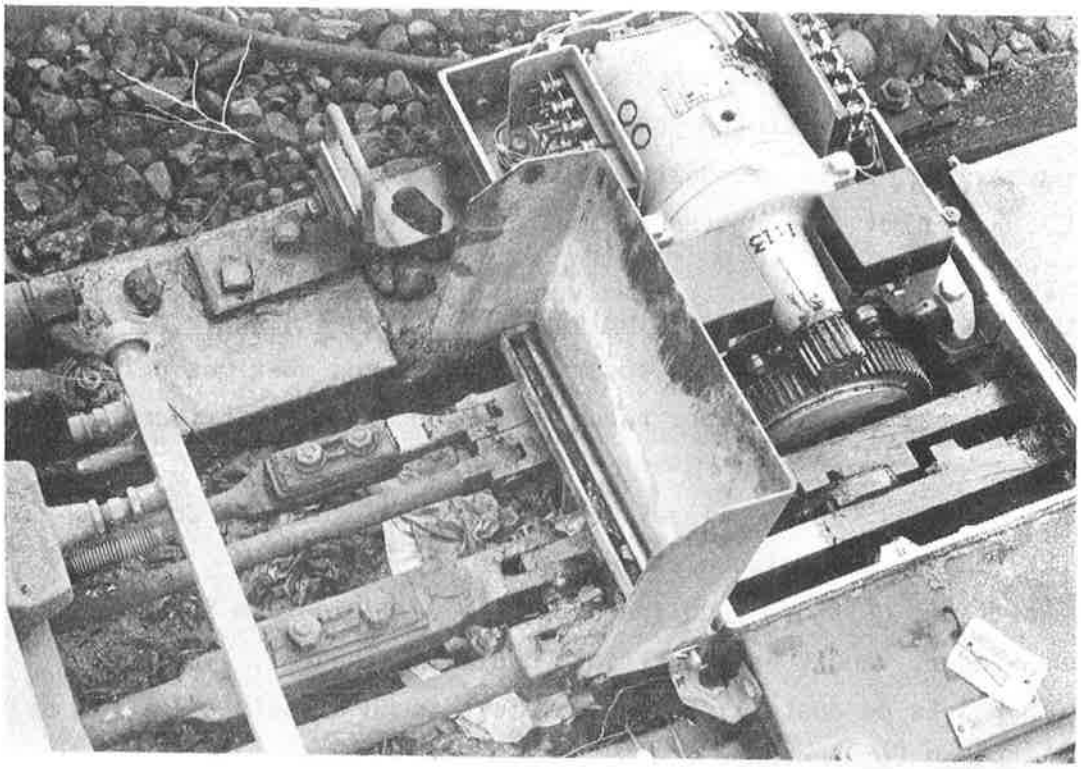


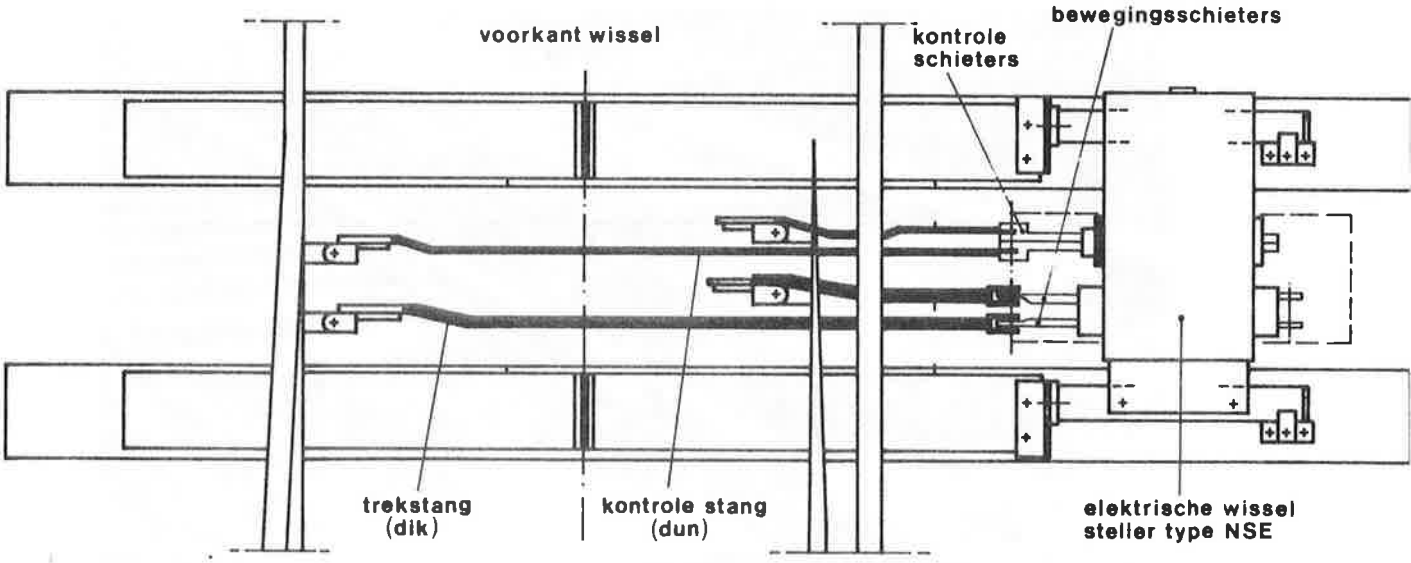
Figuur 2

In de meeste gevallen zal het wissel uit figuur 2 naast de wisselsteller nog voorzien zijn van een grendel. Dit grendel controleert dan de stand van de tongen, dus of de tongen inderdaad de beweging van schieters en stangen hebben gevolgd, en vergrendelt de tongen. Het grendel wordt via controlestangen verbonden met de tongoren die het dichtst bij de tongspits liggen.

Op de mechanische wisselbediening wordt in dit boek niet verder ingegaan, daar deze door de voortgaande modernisering steeds meer het veld moet ruimen. De principes zijn echter weer terug te vinden in de elektrische wisselbediening.
Bij een centraal bediend wissel met elektrische bediening wordt gebruik gemaakt van een elektrische wisselsteller, type NSE.
Deze wordt dan gestuurd vanuit een relaisbeveiliging van het type NX of, steeds minder, vanuit een elektrisch bedieningstoestel, type VES.
In figuur 3 is de opstelling van de elektrische wisselsteller met bijbehorende stangen te zien.







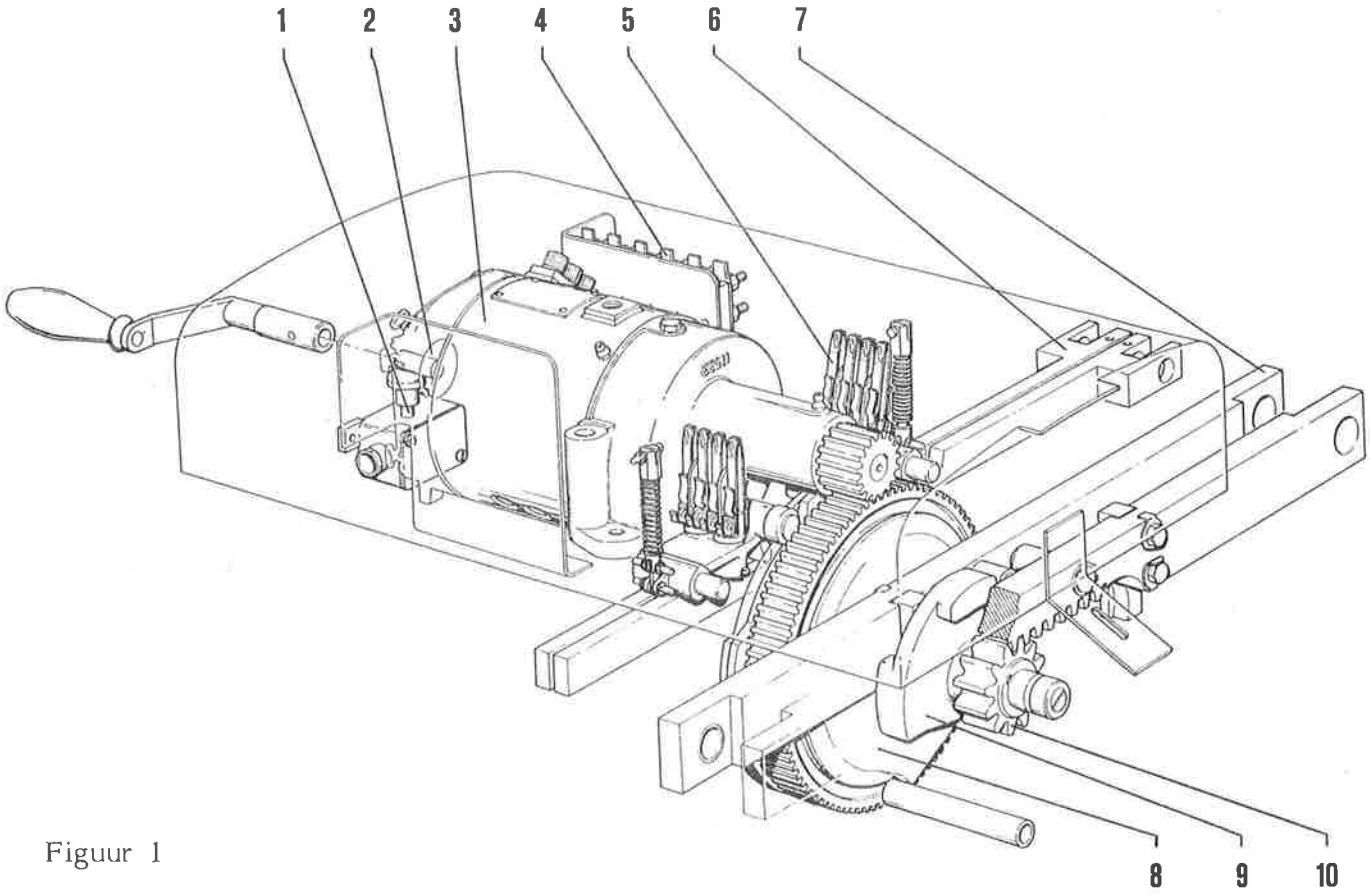
Figuur 3

Ook hier zijn de controlestangen verbonden aan de voorste tongoren, gezien vanaf de voorkant van het wissel.
Aangrijping aan de voorste tongoren maakt de kans dat de tongspits niet goed aansluit tegen de aanslagspoorstaaf kleiner dan wanneer de controlestangen aan de achterste tongoren vastgemaakt werden.
In vergelijking met het handwissel valt op dat tussen de tongen geen koppelstang aanwezig is, maar dat de tongen ieder door een eigen trekstang met de steller verbonden zijn waardoor ze dus onafhankelijk van elkaar kunnen bewegen.

2. De elektrische wisselsteller type NSE

2.1 DE OPBOUW VAN DE WISSELTELLER, TYPE NSE

In figuur 1 is een gedeeltelijke opengewerkte wisselteller type NSE weergegeven.



Figuur 1

1 = krukkontakt
2 = krukgat
3 = motor
4 = klemmenstrook
5 = kontaktbrug
6 = kontroleschieter
7 = bewegingsschieter
8 = friktie-eenheid
9 = grendelstuk
10 = kleine tandwiel

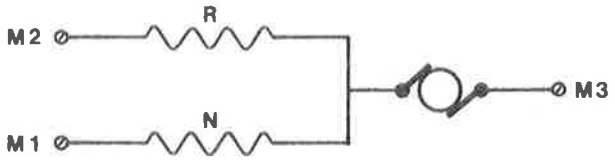
2.2 DE BELANGRIJKSTE ONDERDELEN VAN DE WISSELSTELLER

In dit hoofdstuk zullen de belangrijkste onderdelen van de wisselsteller nog wat nader belicht worden omtrent hun constructie en functie. De belangrijkste onderdelen zijn:

- motor
- frictie-eenheid
- bewegings- en vergrendelinrichting
- contactbrug met sperrollen.

2.3 DE MOTOR

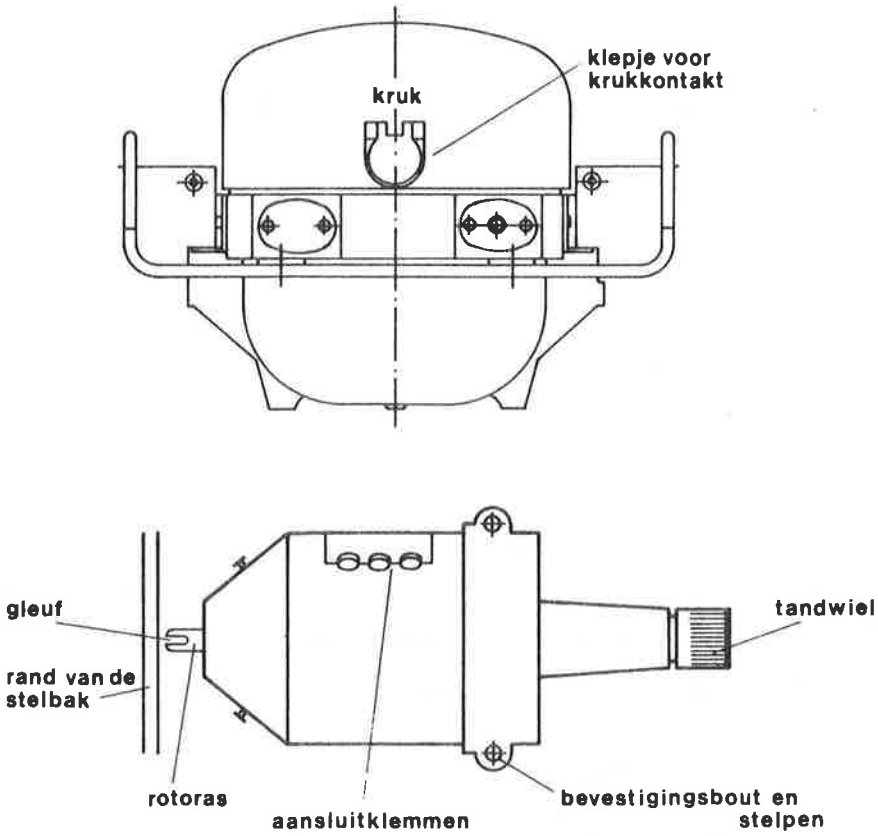
De toegepaste motor is een gelijkstroommotor met 2 veldwikkelingen, een voor elke draairichting in serie met het anker geschakeld (zie figuur 1).



Figuur 1

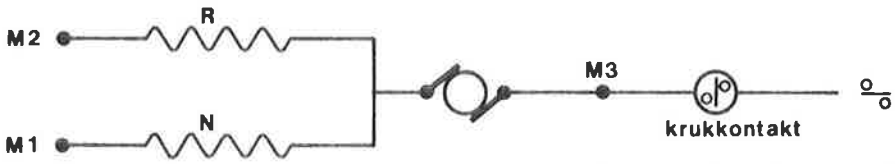
De weerstand van de veldwikkelingen bedraagt 3 ohm, terwijl ook de ankerweerstand op 3 ohm gesteld kan worden. De motor wordt aangesloten op 136 V gelijkspanning, de B136/N136.
De motorstroom bedraagt, bij goede afstelling van de frictie-eenheid, ca 5 A.

In de seriemotor is een tandwielkast ingebouwd, welke zorgt voor een vertragingsoverbrenging van 1 : 13.
De motor is met 2 bouten en een paar stelpennen op de bodem van de stellerbak vastgezet.
De rotoras is aan de collectorzijde (achterkant) zo lang dat hij buiten het motorhuis uitsteekt, en voorzien van een gleuf overdwars. In deze gleuf past een kruk, waarmee dan handbediening van de wisselsteller mogelijk is (figuur 2). Wanneer de kruk ingeschoven wordt verbreekt het zgn. krukcontact, wat onder de rotoras geplaatst is, de retourleiding van de motor (figuur 3).



Figuur 2

Het krukcontact voorkomt handletsel als tijden het krukken de motor onder spanning komt en opeens zou willen gaan draaien.



Figuur 3

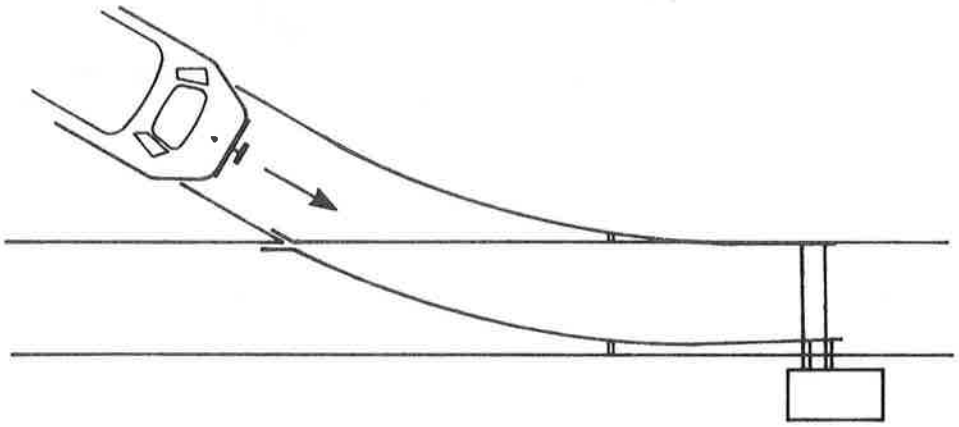
Aan het andere eind van de motor bevindt zich een tandwiel dat voor het draaimoment zorgt en grijpt in de tandkrans van de frictie-eenheid.
Bij het uitwisselen van een motor dient erop gelet te worden dat deze goed gesteld staat, zodat het kleine tandwiel van de motor niet te zwaar in de tandkrans grijpt. De motor wordt hierdoor zwaarder belast en dit kan op een gegeven moment een verbrande wikkeling tot gevolg hebben. Voor smering van de motor, zie smering van de wisselsteller.

2.4 DE FRICTIE-EENHEID

De frictie-eenheid wordt ook wel wrijvingskoppeling genoemd.
Het doel van de frictie-eenheid is:

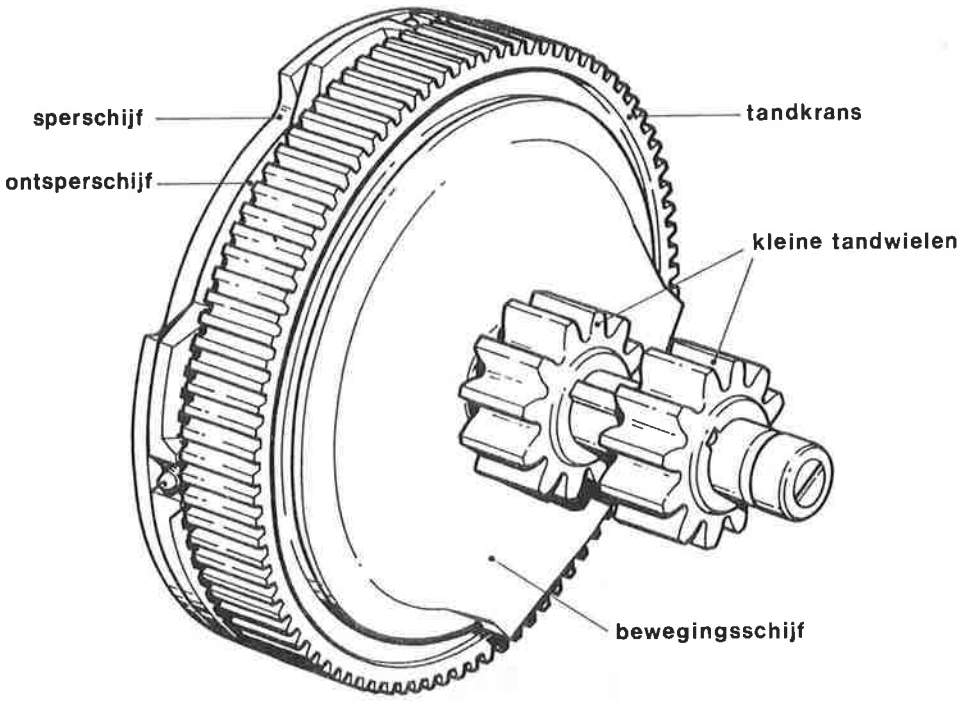
1. Voorkomen van overbelasting
van de motor als door een of andere oorzaak de wisseltongen niet kunnen worden bewogen of in een eindstand gebracht kunnen worden doordat de tong geblokkeerd wordt door een voorwerp tussen tong en aanslagspoorstaaf. De frictie zal dan gaan slippen, waardoor geen overbelasting ontstaat.

2. Openrijden van het wissel mogelijk te maken
zonder dat daarbij grote schade ontstaat aan of in de steller. Met openrijden wordt bedoeld het berijden vanaf de achterkant vanuit een richting die niet overeenkomt met de stand van de tongen (zie figuur 1).



Figuur 1

3. Het vergrendelen van de aanliggende tong
na omlopen van het wissel en het verwerken van het overschot aan arbeidsvermogen van beweging nadat het wissel in de eindstand gekomen is.
De frictie-eenheid bestaat uit een drietal schijven, een tweetal veren, een remband van frictie-materiaal en een tandkrans waarin het tandwiel van de motor grijpt.
Op de as die uit de frictie-eenheid steekt zijn twee kleine tandwielen aangebracht die de bewegingsschieters aandrijven.
De samengestelde delen van de frictie-eenheid met de kleine tandwielen zijn afgebeeld in figuur 2.

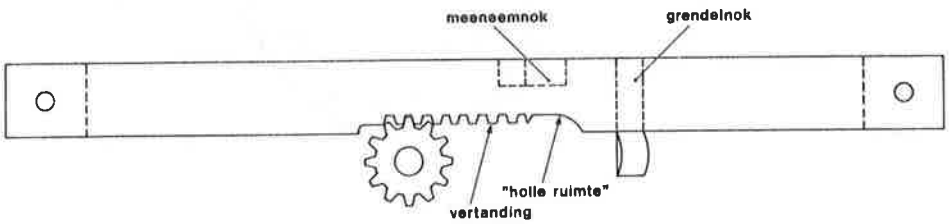


Figuur 2

Het op de as van de frictie-eenheid bevestigde grendelstuk is in figuur 2 voor de duidelijkheid weggelaten.
De as van de frictie-eenheid is aan de uiteinden gelagerd. De lagers zijn bevestigd op de stellerbak. De werking van de frictie-eenheid wordt behandeld in hoofdstuk 4.

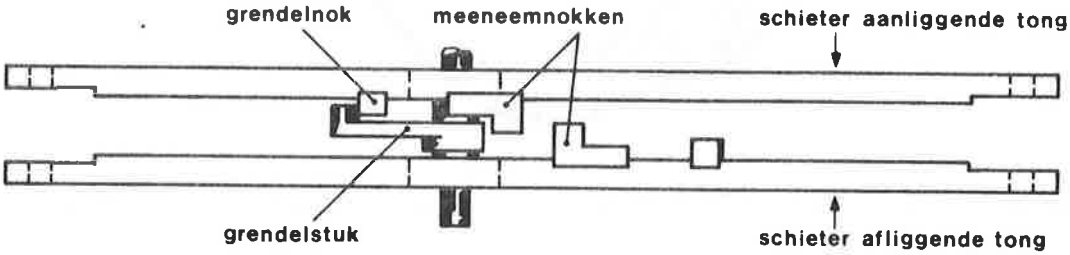
2.5. DE BEWEGINGS- EN VERGRENDELINRICHTING

In het voorgaande hebben we gezien dat de motor de tandkrans aandrijft en dat via de frictie-eenheid de kleine tandwielen aan het draaien gebracht worden welke de 2 bewegingsschieters aandrijven.
Daartoe zijn de bewegingsschieters aan de onderzijde voorzien van een vertanding. Aan het eind van de vertanding is een "holle ruimte" aangebracht, waarin het tandwiel vrij kan draaien (figuur 1).



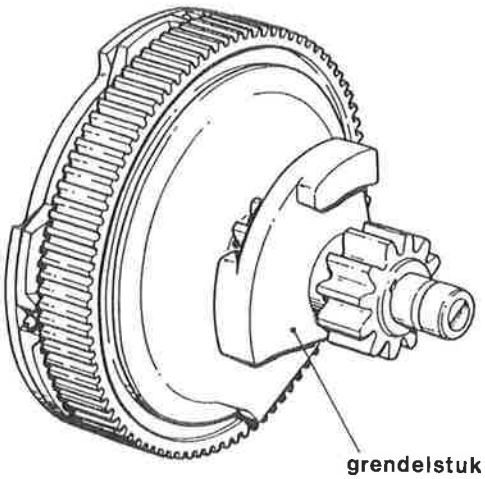
Figuur 1

Verder zijn de schieters voorzien van een tweetal nokken.
Een meeneemnok en een grendelnok (zie figuur 1). Als de kleine tandwielen gaan draaien, draait één daarvan in de holle ruimte van de schieter, die hoort bij de aanliggende tong. Zonder verdere hulp zal deze schieter dus niet kunnen gaan bewegen.
Het andere tandwiel vindt wel aangrijping en wel in de vertanding in de schieter welke behoort bij de afliggende tong. Deze schieter zal dus wèl gaan bewegen.
Op een gegeven moment, na 18 mm, raken de meeneemnokken op beide schieters elkaar en wordt de schieter van de aanliggende tong meegenomen en vindt het tandwiel ook aangrijping in de schieter (zie figuur 2).

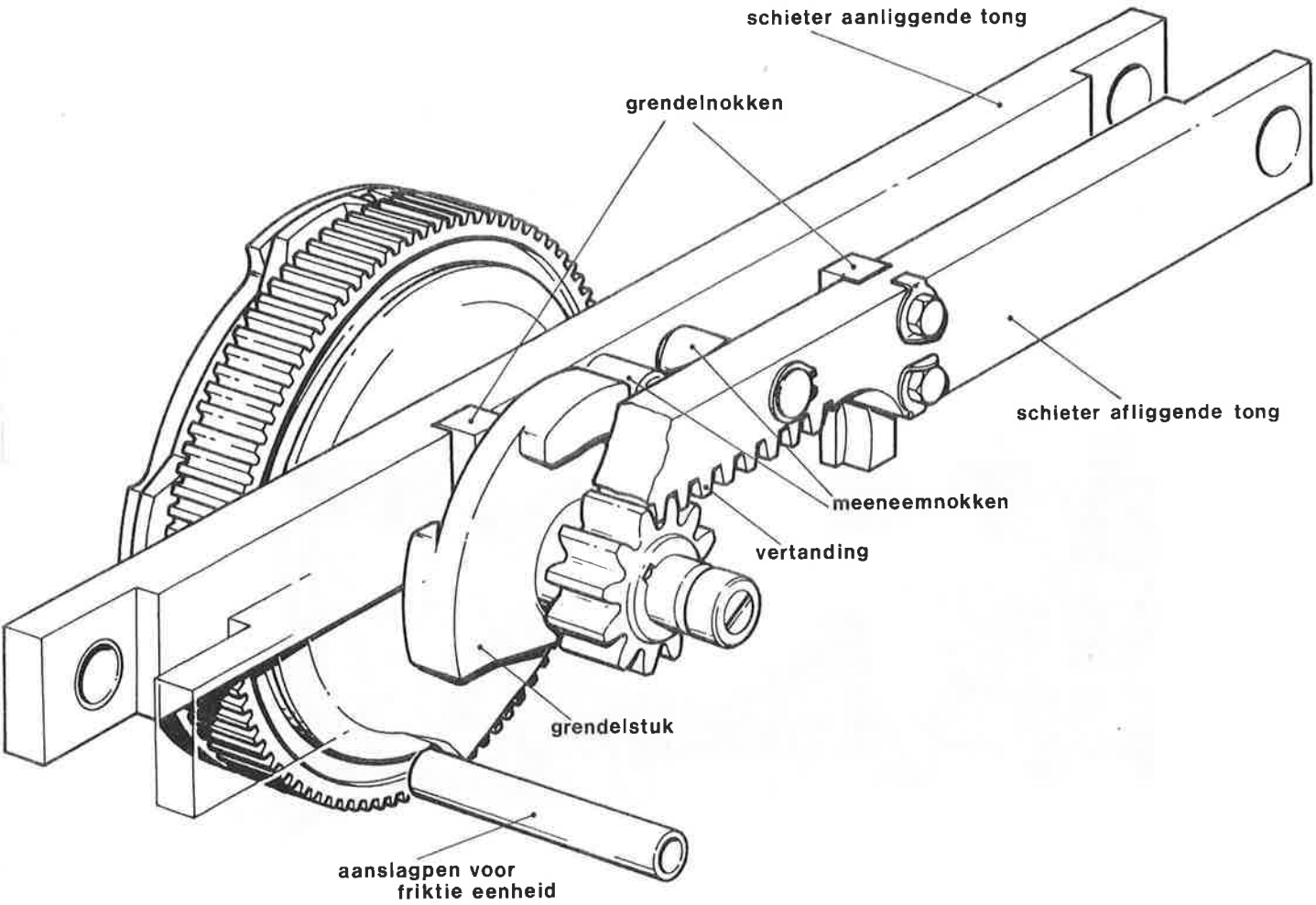


Figuur 2

Bij het gaan bewegen van de schieters moet ook het grendelstuk wegdraaien. Dit grendelstuk is vast op de as van de frictie-eenheid bevestigd (figuur 3) en werkt op de grendelnok aan de schieter (figuur 4).



Figuur 3

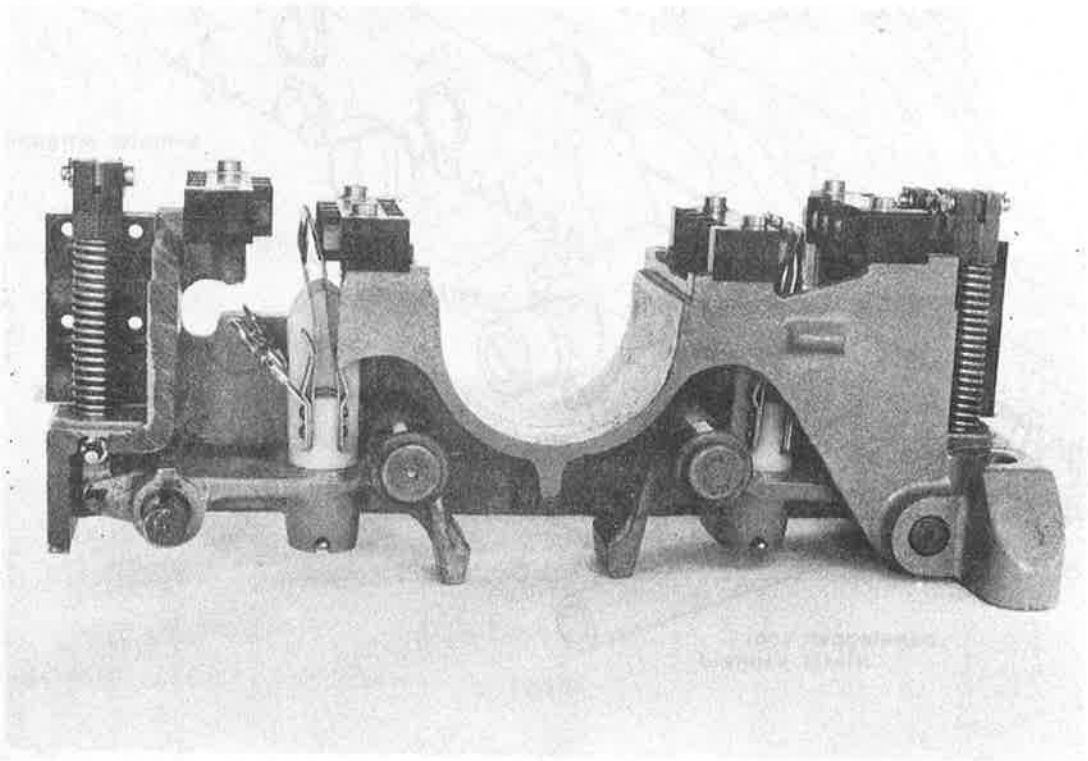


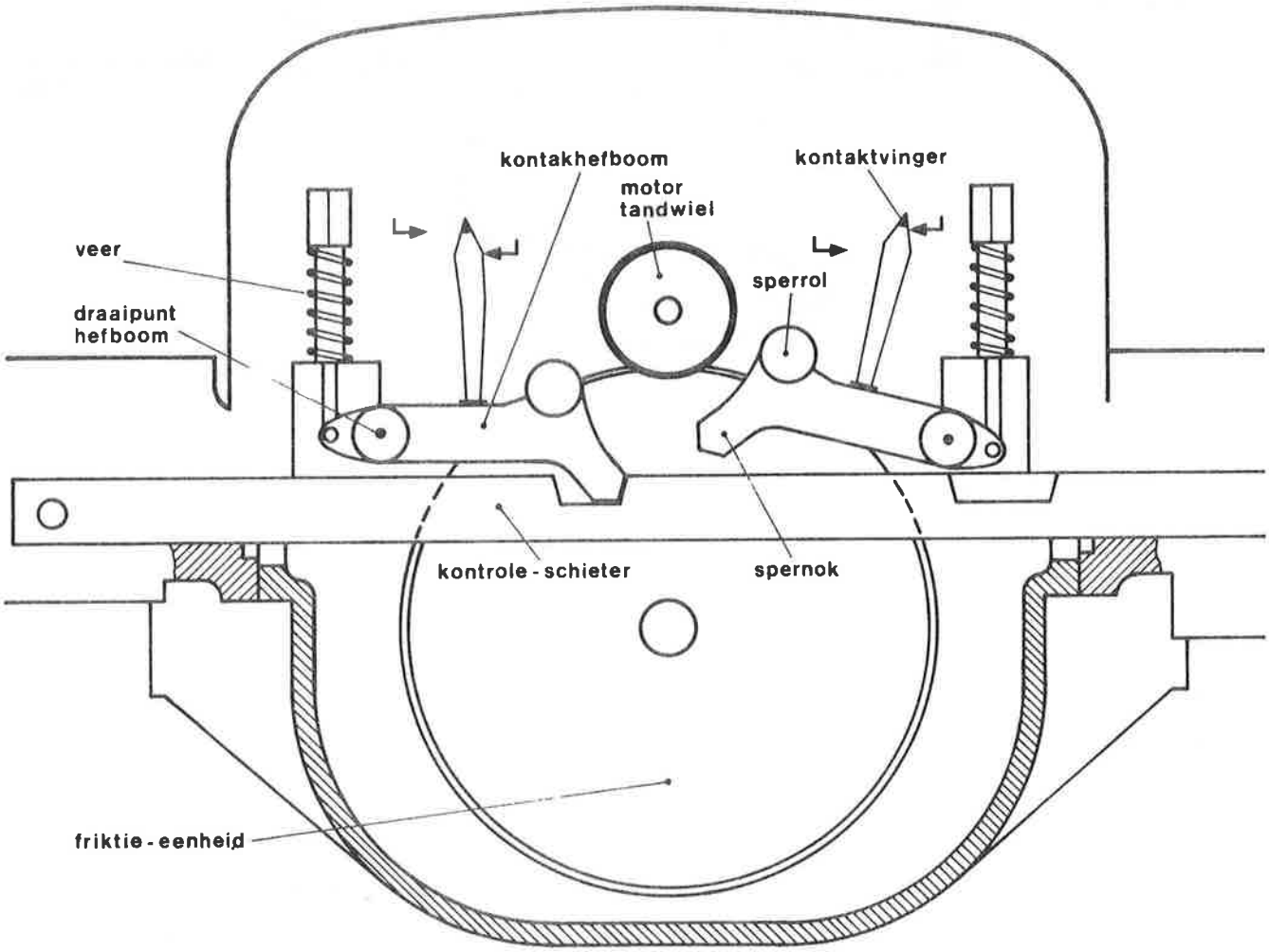
Figuur 4

In de eindstand zit de grendelnok van de schieter van de aanliggende tong dus opgesloten in het grendelstuk. De precieze gang van zaken bij omlopen van het wissel c.q. openrijden wordt behandeld in de hoofdstukken 3 en 4.

2.6 DE CONTACTBRUG

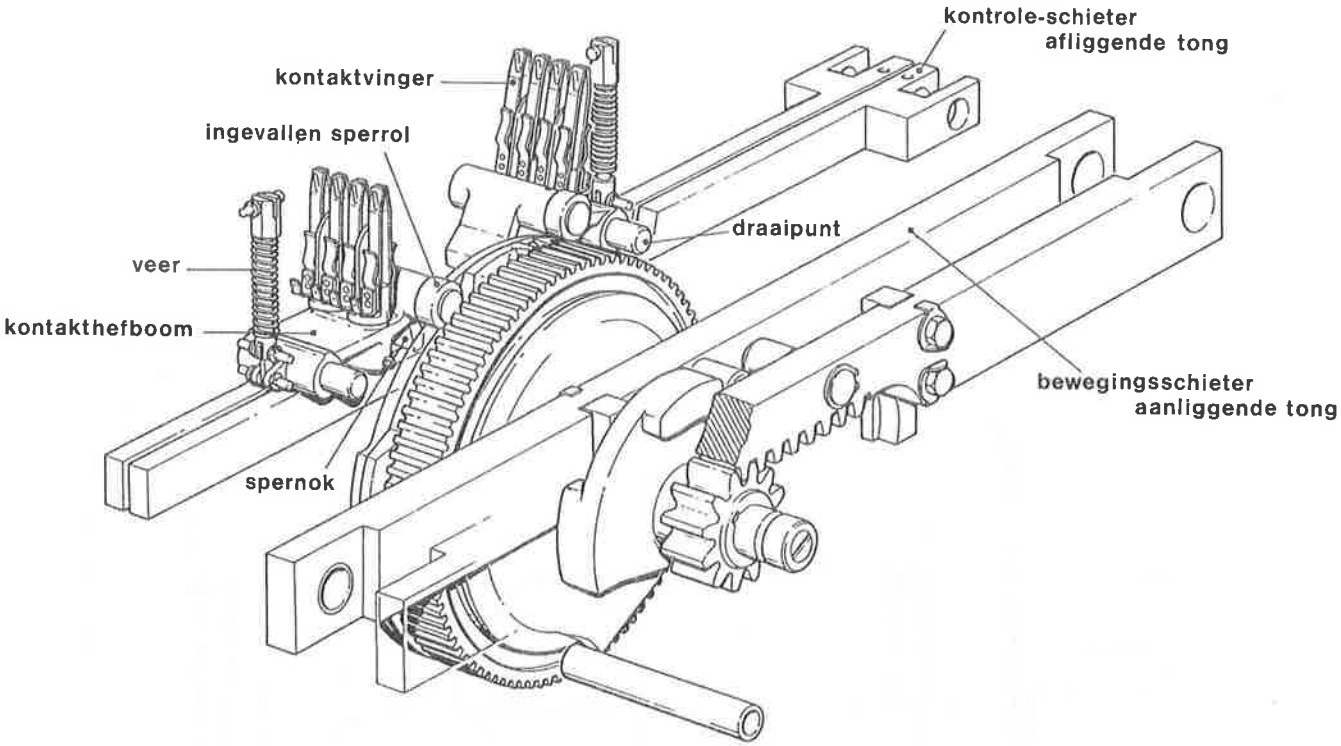
De contactbrug bestaat uit een gegoten ijzeren frame waaraan twee paar contactblokken zijn bevestigd. In het frame zijn twee contacthefbomen aangebracht, welke draaibaar zijn. Aan het eind van de contacthefbomen is een zgn. sperrol aangebracht, waarin de één op en de ander in de sperschijf van de frictie-eenheid rust. Aan de onderzijde van de contacthefbomen bevindt zich een spernok welke op een controleschieter werkt (zie figuur 1 en 2).





Figuur 1

Op de contacthefboom zijn twee contactvingers aangebracht. Deze contactvingers dienen voor het schakelen van de motor- en controlestroom.



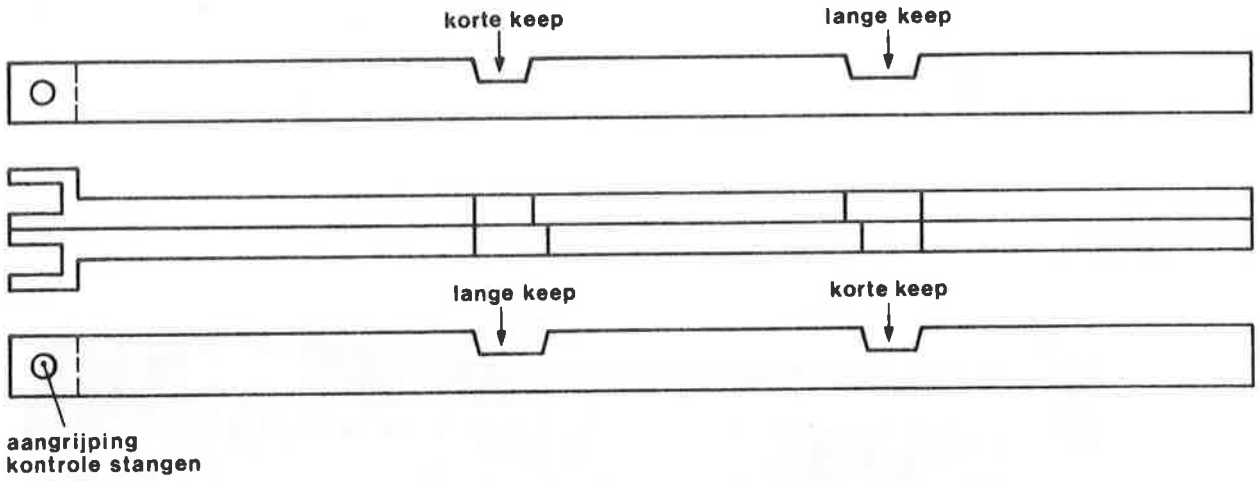
Figuur 2

De sperrollen aan de contacthefboom hebben als voornaamste functie het vergrendelen van de aan- en afliggende tong, via de frictie-eenheid.
Een ingevallen sperrol, ingevallen in een uitsparing in de sper- en ontsperschijf van de frictie-eenheid, blokkeert nl. het in beweging komen van de frictie-eenheid. Daardoor kunnen dus ook de kleine tandwielen niet gaan draaien, zodat de bewegingsschieters niet van hun plaats kunnen komen.

Bij omlopen wordt eerst de ingevallen sperrol gelicht door de ontsperschijf en komt ook bovenop de schijven te liggen, totdat aan het eind van de beweging de andere sperrol invalt.

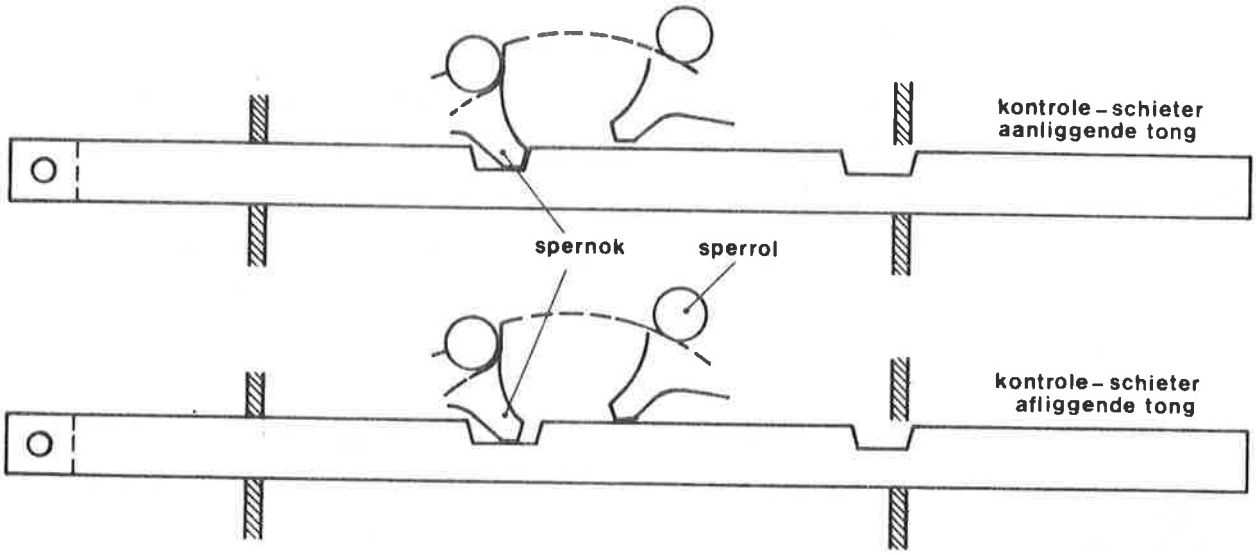
De spernokken kunnen in uitsparingen in de controleschieters vallen.
Dit invallen kan alleen als de tongen de goede stand innemen, de aanliggende tong goed aansluit (max. 3 mm afligging van de aanslagspoorstaaf) en de afliggende tong voldoende afligt.
Een ingevallen spernok zorgt dat de contactvinger om kan schakelen, waardoor de controlestroom kan gaan vloeien en het wissel dus "in de controle" ligt.

De controleschieters zijn voorzien van een korte en een lange inkeping (zie figuur 3).

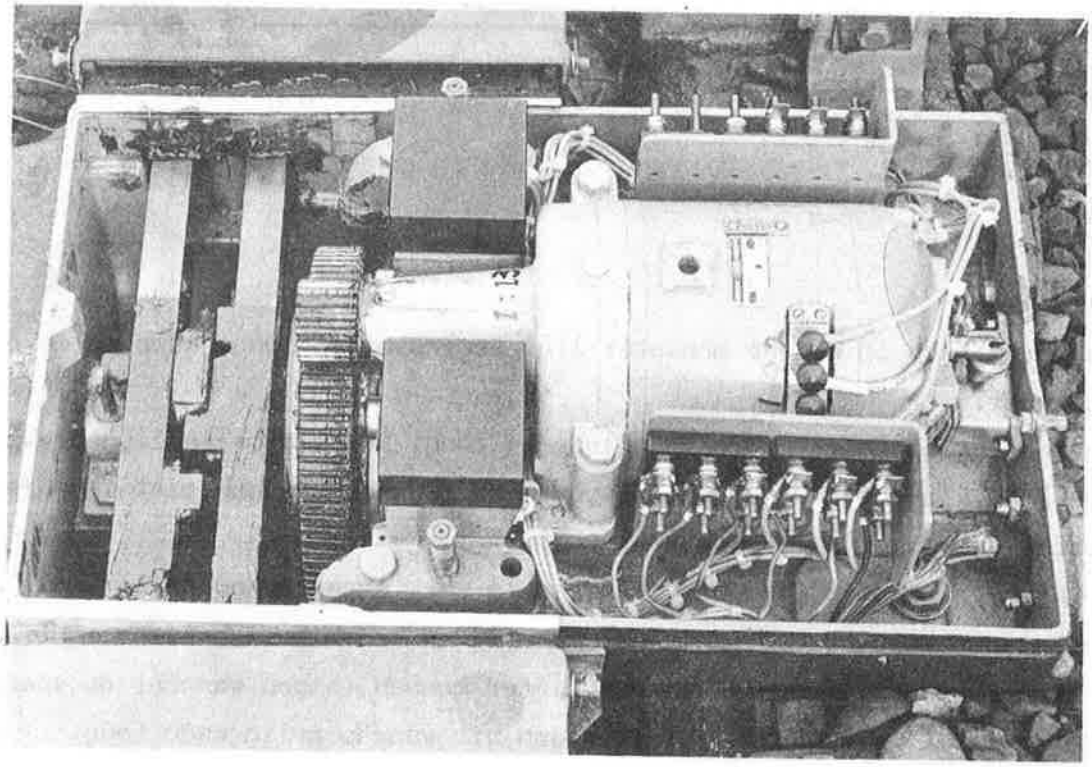


Figuur 3

De korte keep in de ene schieter ligt tegenover de lange keep in de andere schieter.
De korte keep hoort bij de aanliggende tong. Dus als de aanliggende tong meer dan 3 mm afwijkt van de aanslagspoorstaaf kan de spernok niet invallen in de korte keep.
De keep in de naastliggende schieter is wat langer gehouden.
Deze lange keep is nodig bij het openrijden van het wissel. De controleschieter moet n.l. de bewegingsschieter kunnen volgen wanneer de sperrol nog niet gelicht is. De beweging gaat dan uit van de afliggende tong.


kontrole-schieter
aanliggende tong
spernok
sperrol
kontrole-schieter
afliggende tong

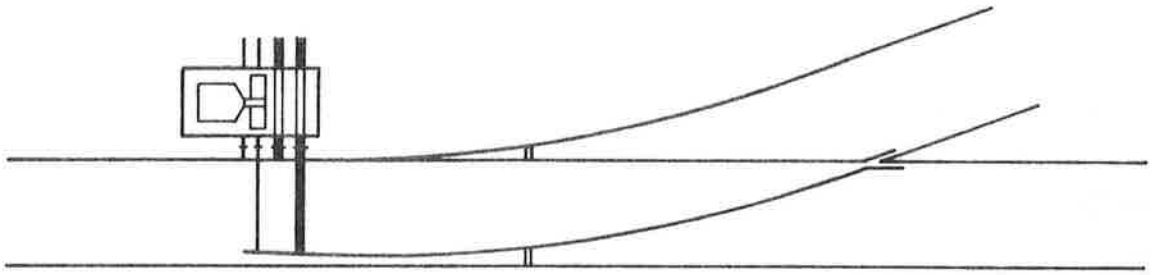
Figuur 4



3. Het omlopen van het wissel

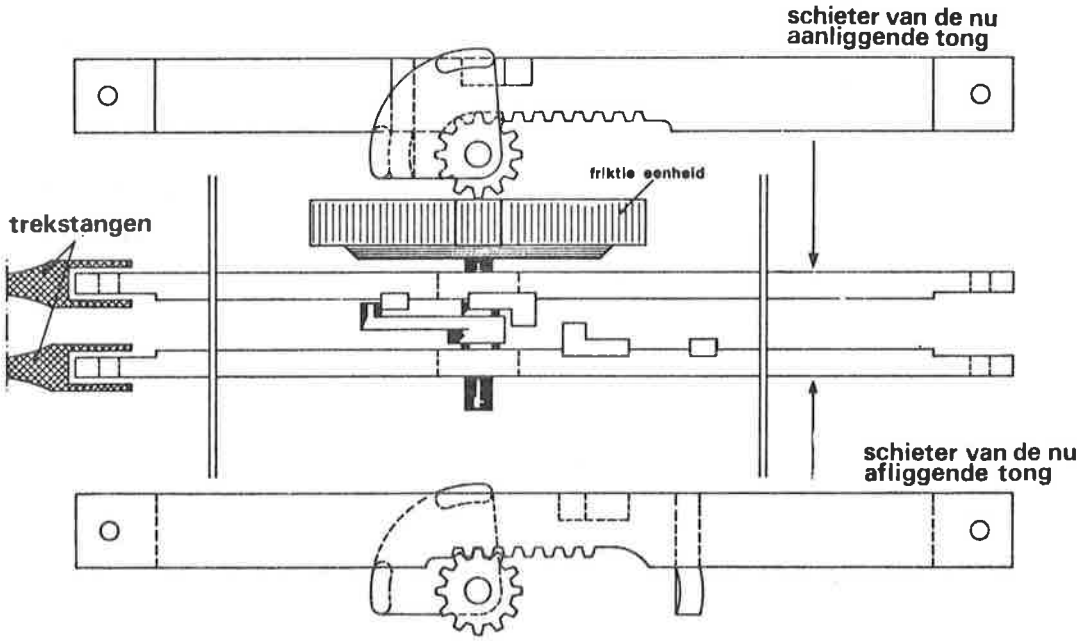
3.1 DE BEGINSITUATIE

Voordat het wissel omloopt nemen de tongen de stand in zoals in figuur 1 is aangegeven.



Figuur 1

We hebben hier, ter herinnering, te maken met een links wissel in de rechtsleidende stand. We gaan het nu om laten lopen naar de linksleidende stand. In figuur 2 is te zien wat de stand van de bewegingsschieters is op dit moment.

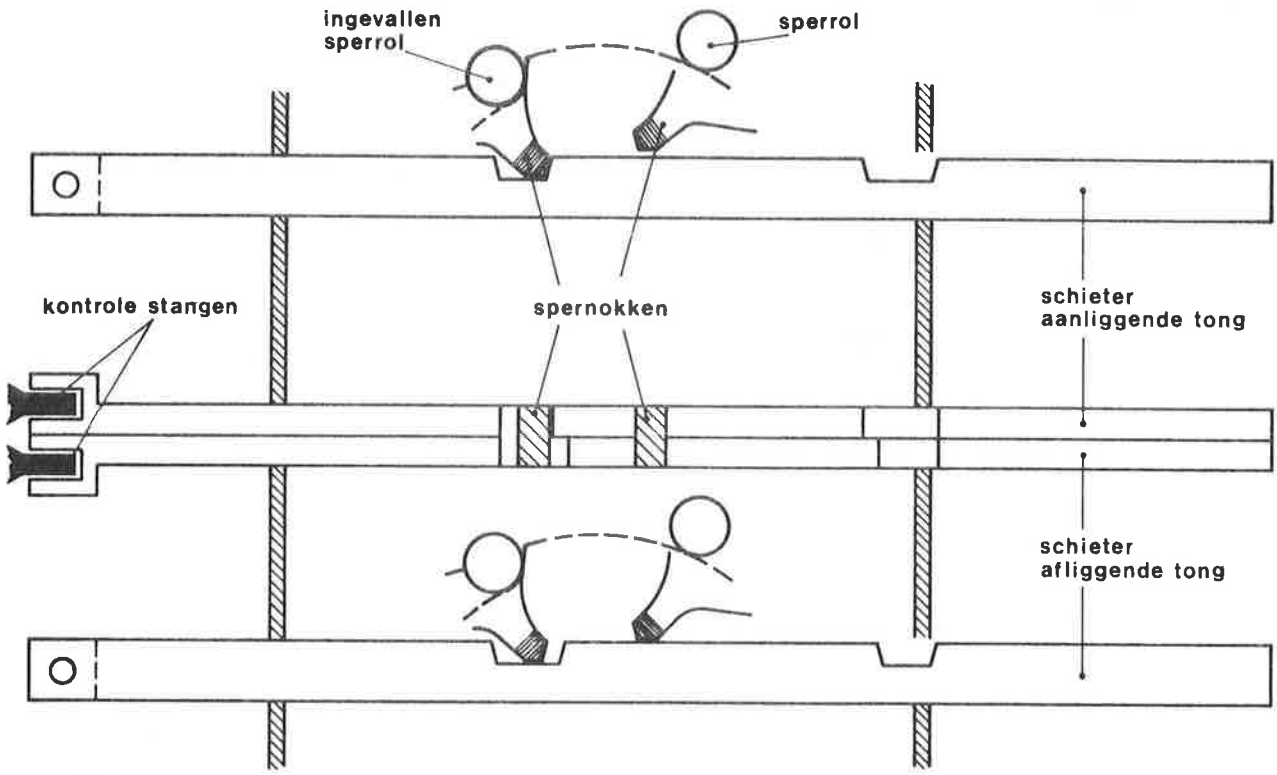


Figuur 2

Het grendelstuk sluit om de grendelnok van de aanliggende tong, die daardoor vergrendeld ligt. Het tandwiel of rondsel wat hoort bij de bewegingsschieter

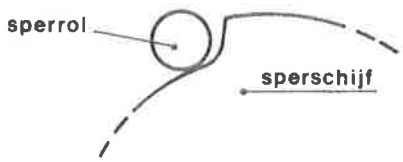
van de nu aanliggende tong bevindt zich in de "holle ruimte" van deze schieter.
Tussen de meeneemnokken op beide schieters is een afstand van 18 mm.

De stand van de controleschieters en spernokken is af te leiden uit figuur 3.



Figuur 3

De linker spernok is ingevallen in de korte keep van de controleschieter van de aanliggende tong en de lange keep in de controleschieter van de nu afliggende tong.
De bijbehorende sperrol is ingevallen in de uitsparing in de sperschijf van de frictie-eenheid en belet daardoor het draaien hiervan. De uitsparing in de sperschijf heeft nl. een steil oplopende flank (zie figuur 4).

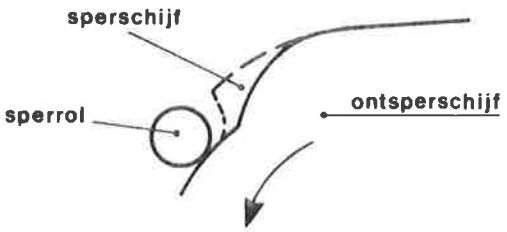


Figuur 4

3.2 HET ONTGRENDELEN VAN DE TONGEN

In de vorige paragraaf hebben we gezien dat het wissel vergrendeld ligt, doordat de ingevallen sperrol het draaien van de frictie-eenheid belet en daarmee dus ook de beweging van de schieters. Willen we de schieters in beweging brengen, dan zal eerst de ingevallen sperrol gelicht moeten worden uit de uitsparing in de sperschijf.

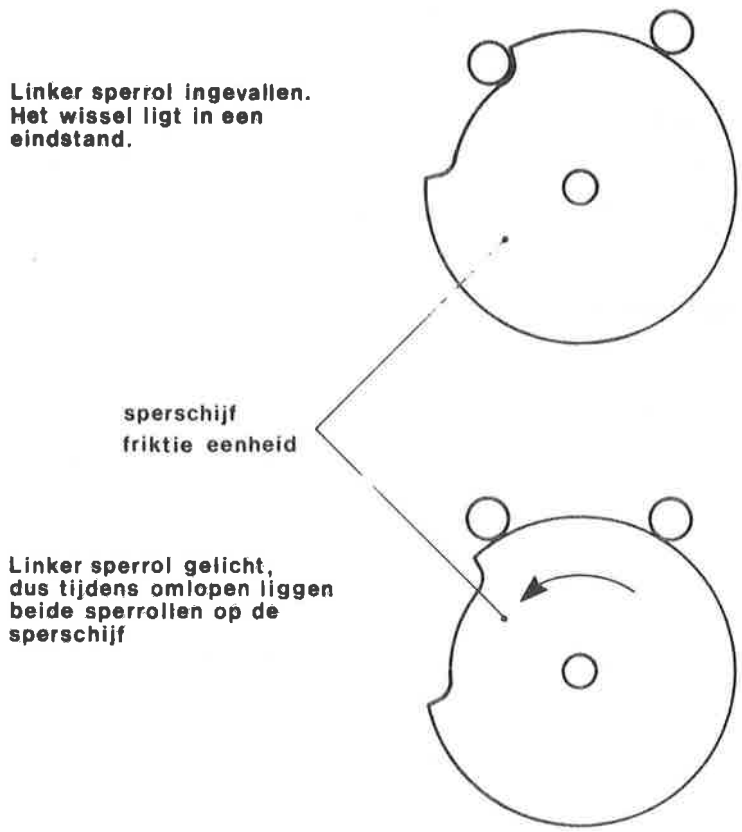
Dit gebeurt door de ontsperschijf. Deze heeft nl. een vloeiend oplopende flank en kan daardoor de sperrol uit de uitsparing in de sperschijf lichten, zie figuur 1.



Figuur 1

Hoe e.e.a. precies in zijn werk gaat zal aan de orde komen bij de behandeling van de frictie-eenheid.

Als dus de motor gaat draaien, wordt via het motortandwiel de tandkrans om de frictie-eenheid aangedreven.
In de frictie-eenheid gebeurt wat, waardoor, zoals al gezegd, eerst de ontsperschijf beweegt welke de sperrol licht en daarna pas de sperschijf in beweging komt.
Als de sperrol gelicht is, kan de frictie-eenheid vrij gaan draaien. In Figuur 2 is de stand van beide sperrollen te zien voor en na het lichten van één hiervan.



Figuur 2

Door het gaan draaien van de frictie-eenheid zal ook de as waarop de kleine tandwielen en het grendelstuk zijn bevestigd gaan draaien.

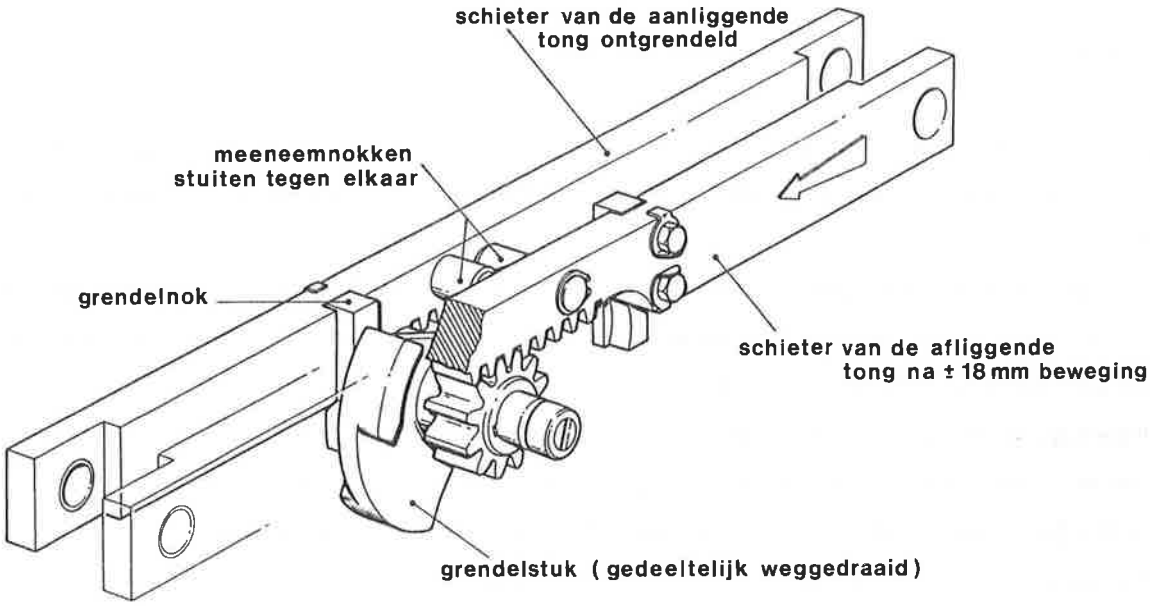
Het tandwiel onder de schieter van de nu aanliggende tong draait in een holle ruimte van de vertanding. De schieter blijft dus op zijn plaats liggen.

Het tandwiel onder de schieter van de nu afliggende tong grijpt in de vertanding van de schieter waardoor deze gaat bewegen.
In figuur 2 in hoofdstuk 3.1 is bovenstaande afgebeeld.

Het grendelstuk, wat vast op de as is bevestigd, zal wegdraaien, waardoor de aanliggende tong ontgrendeld wordt.

3.3 TIJDENS HET OMLOPEN

Na 18 mm beweging van de schieter van de afliggende tong stuit de meeneemnok op deze schieter tegen de meeneemnok op de schieter van de aanliggende tong, waardoor deze meegenomen wordt. Dit is mogelijk omdat het grendelstuk voldoende van de grendelnok op de schieter van de nu aanliggende tong is weggedraaid (zie figuur 3).

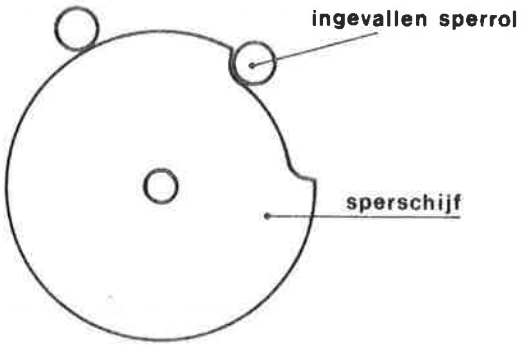


Figuur 3

Het meenemen gebeurt totdat het tandwiel onder de schieter van de aanliggende tong aangrijping vindt in de vertanding hiervan.
Daarna neemt het betreffende tandwiel de beweging van deze schieter over.
De schieters bewegen nu gezamenlijk verder.
Dan zal het tandwiel van de schieter van wat nu aanliggende tong wordt in de holle ruimte terechtkomen, waardoor deze schieter niet meer verder kan bewegen. De bijbehorende tong moet nu aanliggen. De totale slag van de schieters bedraagt 130-132 mm.

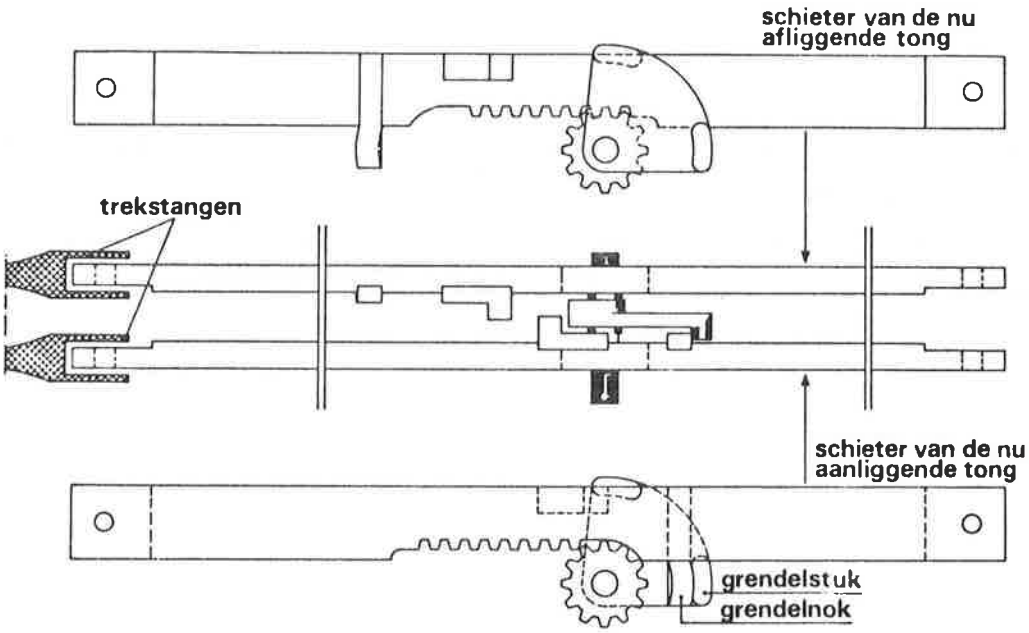
3.4 HET VERGRENDELEN VAN DE TONGEN

De wisselstellermotor blijft draaien tot de motorstroom wordt afgeschakeld. Dit afschakelen wordt veroorzaakt door het invallen van de sperrol in de sperschijf (momentschakeling door de steile flank hiervan) (zie figuur 1).



Figuur 1

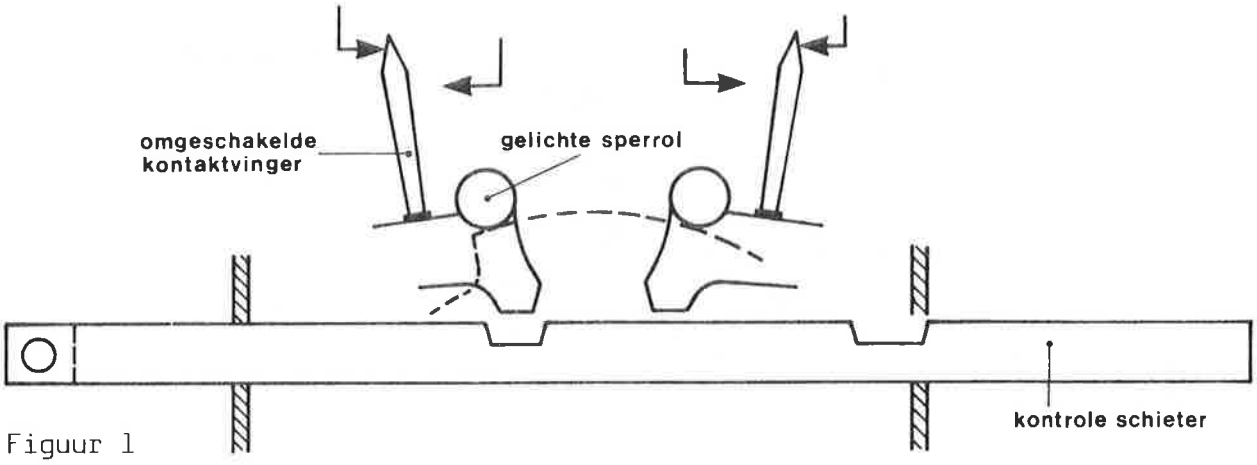
Voordat de sperrol invalt beweegt de schieter van de nu afliggende tong nog ca. 18 mm, waardoor dus ook deze afstand weer ontstaat tussen de meeneemnokken.
Tevens draait het grendelstuk nog wat verder zodat hij de grendelnok op de schieter van de nu aanliggende tong volledig omsluit en waardoor de aanliggende tong nu vergrendeld is.
Daarnaast zorgt de nu ingevallen sperrol ervoor dat de kleine tandwielen en het grendelstuk niet meer in beweging kunnen komen, waardoor dus de schieters en de daarmee verbonden tongen vergrendeld liggen.
De nu ontstane situatie v.w.b. de bewegingsschieters is te zien in figuur 2.



Figuur 2

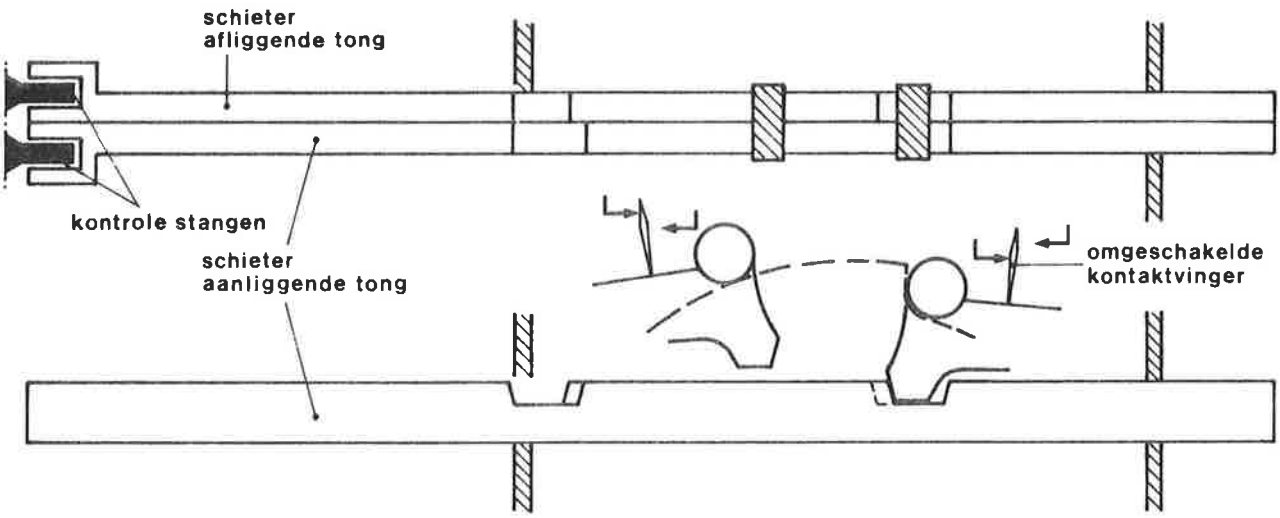
3.5 DE TONGENCONTROLE

De controlestangen en schieters worden bewogen door de tongen.
Als het wissel in de controle ligt, is één van de spernokken aan de sperrollen ingevallen in de kepen in de controleschieter (zie figuur 3 bij 3.1).
Bij ontgrendelen van het wissel wordt de sperrol gelicht en daarmee dus ook de aan de sperrol bevestigde spernok uit de kepen in de controleschieters gehaald. De controlecontacten worden hierdoor ook verbroken, want de contactvinger is op de hefboom waaraan de spernok vastzit bevestigd (zie figuur 1).



Figuur 1

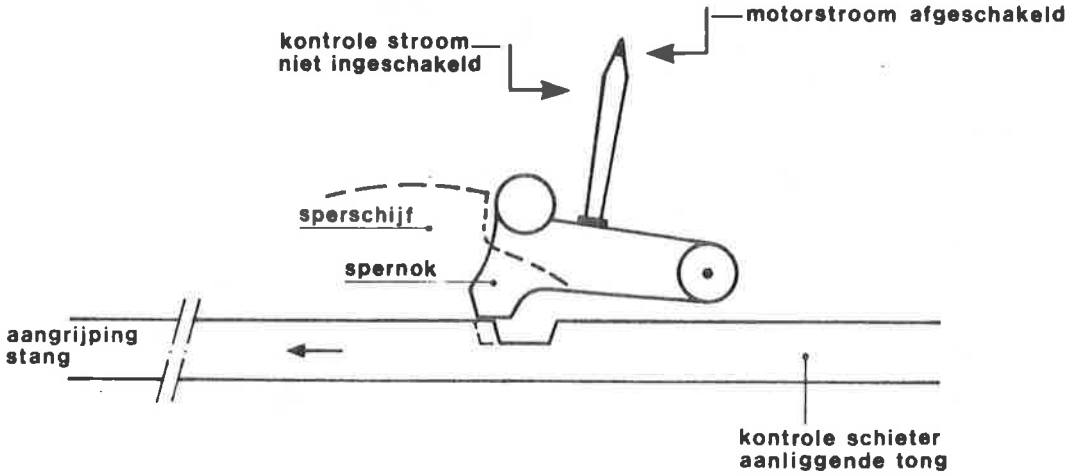
Tijdens het omlopen van het wissel worden de controleschieters via de controlestangen door de tongen bewogen.
Als de tongen hun beweging voltooid hebben zal de andere spernok invallen, waardoor het wissel voor de nu linksleidende stand in de controle zal komen.
De spernok kan alleen invallen als de aanliggende tong niet meer dan 3 mm afwijkt van de aanslagspoorstaaf en de afliggende tong voldoende afligt.
Is dit niet het geval dan vindt de spernok niet in beide schieters een inkeping om in te vallen. In figuur 2 is de situatie getekend waarbij het wissel voor de linksleidende stand "in de controle ligt".



Figuur 2

Bij verkeerde of ontregelde afstelling van de stangen kan het voorkomen dat aan het eind van de beweging de sperrol wel gedeeltelijk in de uitsparing in de sperschijf valt, maar in zijn verdere beweging geblokkeerd wordt doordat de spernok niet in de inkepingen in de controleschieters kan vallen.

De controlevinger beweegt dan wel zover dat de motorstroom afgeschakeld wordt, maar het contact aan de andere zijde wordt niet gemaakt zodat er geen controlestroom gaat vloeien.
De contactvinger blijft dus halverwege staan.



Figuur 2

In figuur 2 is voorgaand verhaal nog een keer afgebeeld. De aanliggende tong moet dus nog een stukje verder in de pijlrichting bewegen om de spernok in te kunnen laten vallen in de inkeping in de controleschieter van de nu aanliggende tong. De aanliggende tong wijkt dus meer als 3 mm af van de aanslagspoorstaaf. In deze situatie zal dus de trekstang van de nu aanliggende tong wat langer gemaakt moeten worden m.b.v. de zgn. excentrische bout. Hierover later meer.

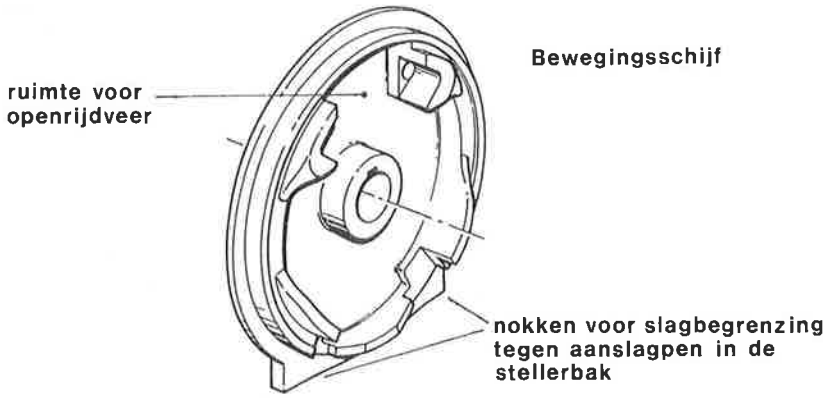
4. De friktie eenheid

4.1 INLEIDING

Zoals we in het vorige hoofdstuk gezien hebben speelt de frictie-eenheid een belangrijke rol bij het ontgrendelen en vergrendelen van de tongen.
Daarnaast zorgt de frictie-eenheid ervoor dat het wissel zonder onherstelbare schade openrijdbaar is en dat de motor niet verbrand als het wissel niet in de eindstand kan komen, doordat de beweging van de tongen geblokkeerd wordt.
In dit hoofdstuk zullen de onderdelen en opbouw van de frictie behandeld worden en daarnaast de werking van de frictie-eenheid bij ontgrendelen, openrijden en blokkering van de tongbeweging.

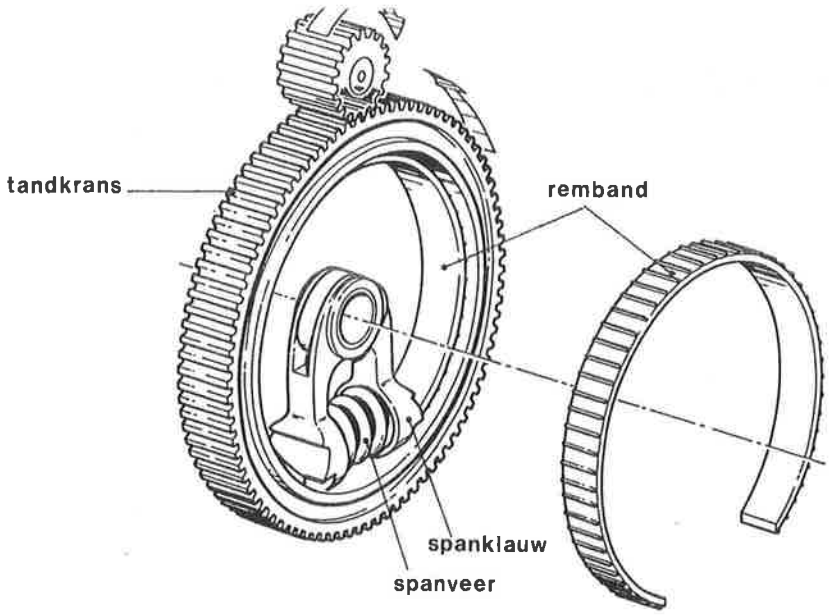
4.2 ONDERDELEN EN OPBOUW VAN DE FRICTIE-EENHEID

In figuur 1 is afgebeeld de bewegingsschijf, die met een spie op de bewegingsas is bevestigd.
Deze bewegingsas is dezelfde als die waarop de kleine tandwielen en het grendelstuk bevestigd zijn.



Figuur 1

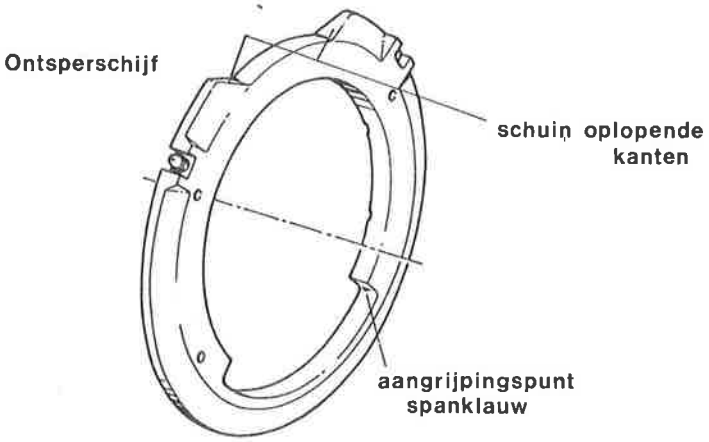
De tandkrans met hierin opgesloten de wrijvingskoppeling is te zien in figuur 2.



Figuur 2

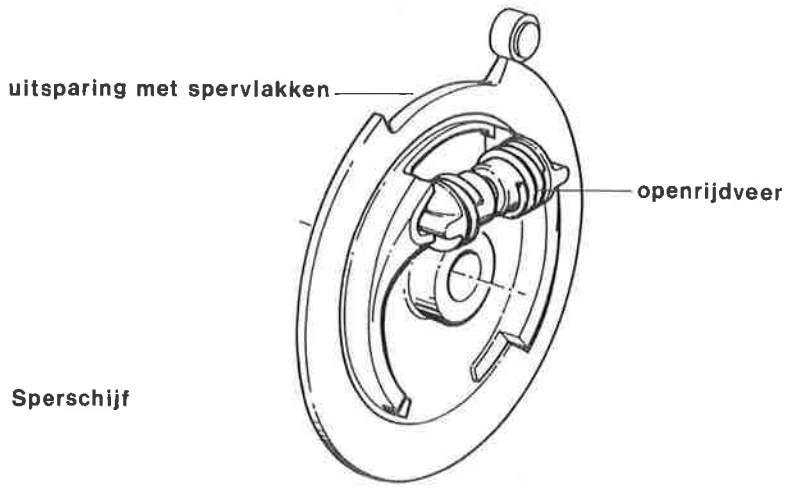
Aan de binnenzijde van de tandkrans is een hoefijzervormige gietijzeren remband opgesloten tussen de spanklauwen die door een spanveer uit elkaar gedrukt worden. Hierdoor wordt de remband zwaar tegen de gladde binnenkant van de tandkrans gedrukt, waardoor verdraaien van de remband in de tandkrans niet zonder meer mogelijk is, maar alleen als het uitgeoefende moment groot genoeg is.
De spanklauwen omvatten de bewegingsas slechts als geleiding.

De ontsperschijf, te zien in figuur 3, heeft in de rand een uitsparing met schuin oplopende kanten, die aan het begin van de beweging de sperrollen omhoog drukken vanuit de uitsparing in de sperschijf.



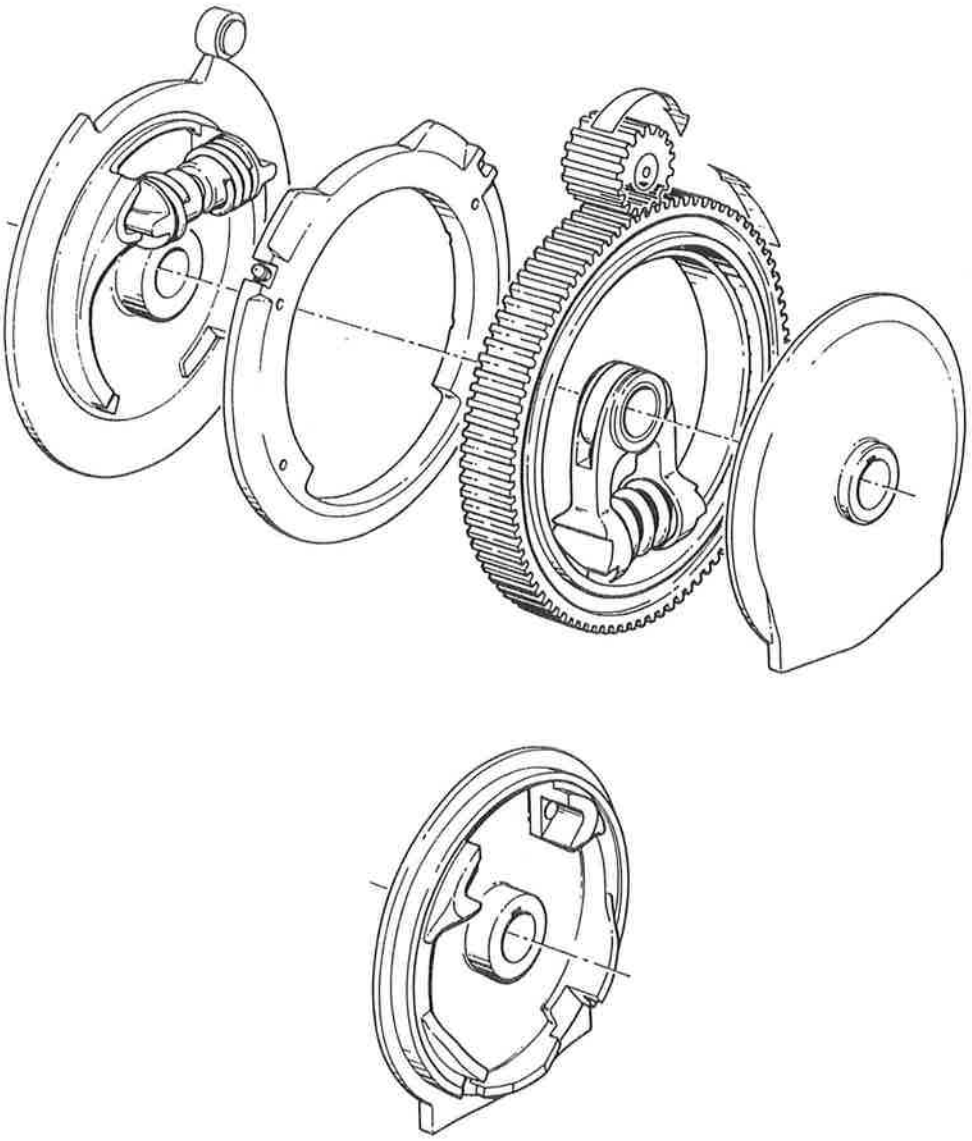
Figuur 3

Figuur 4 laat de sperschijf zien, met daarin geplaatst de openrijdveer. Zoals de naam al zegt heeft deze veer een functie bij het openrijden van het wissel.

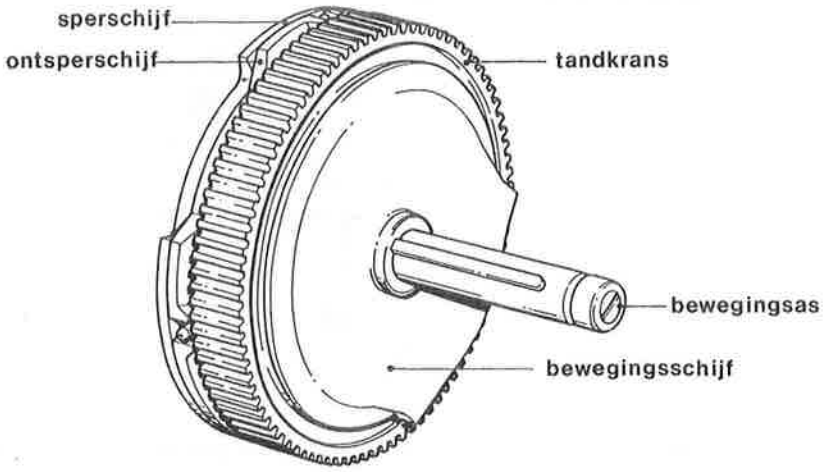


Figuur 4

In figuur 5 is te zien hoe de verschillende onderdelen van de frictie-eenheid worden samengevoegd tot één geheel. Zie ook figuur 6.



Figuur 5

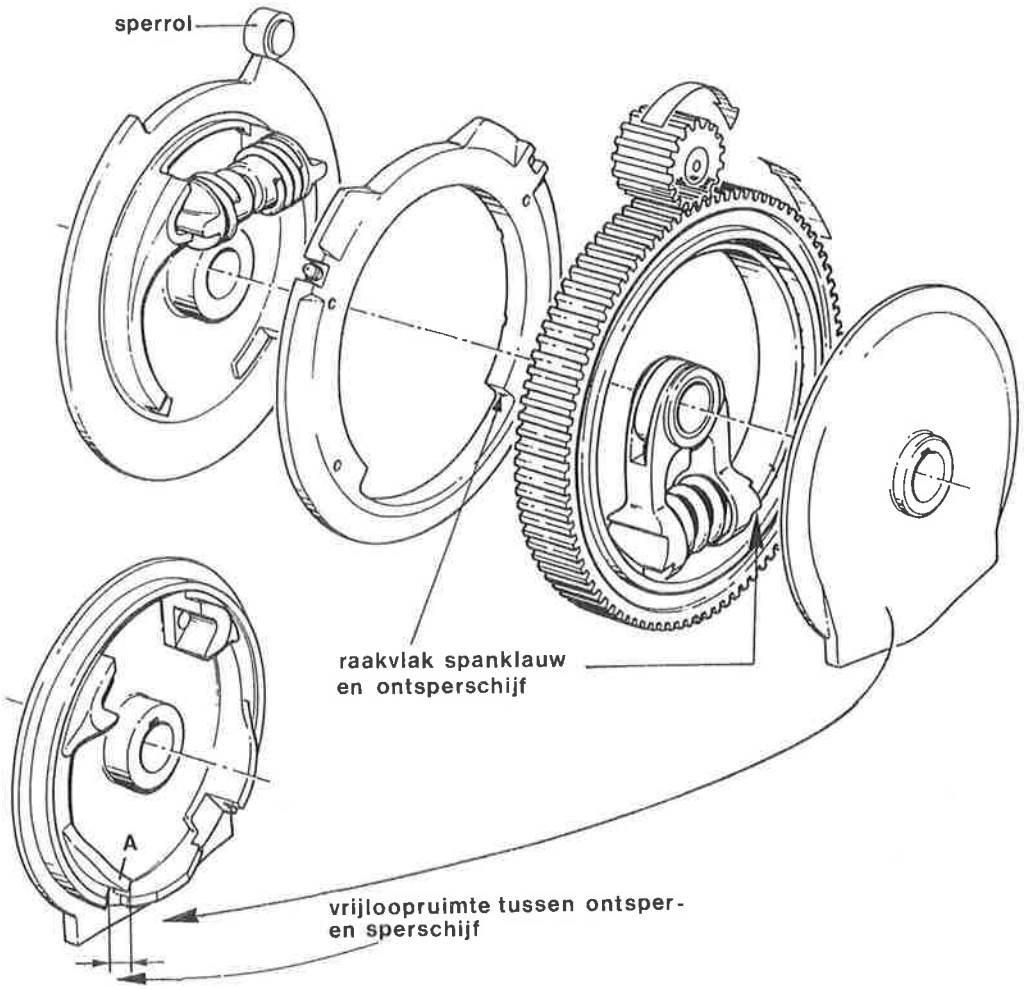

sperschijf
ontsperschijf
tandkrans
bewegingsas
bewegingsschijf

Figuur 6

4.3 WERKING VAN DE FRICTIE-EENHEID BIJ ONTGRENDELEN VAN SCHIETERS EN TONGEN

Het ontgrendelen van de schieters en tongen gebeurt door het lichten van de sperrol.
In vergrendelde toestand van het wissel ligt de sperrol in de uitsparing in de sperschijf tegen het steile spervlak aan.
De sperrol zal hieruit gelicht moeten worden door de ontsperschijf.
Wat gebeurt er nu in de frictie-eenheid als de motor gaat draaien?

Door het kleine motortandwiel wordt de tandkrans in beweging gebracht. De tussen de rembanduiteinden aangebrachte spanklauwen zullen deze beweging volgen. De spanklauw neemt de ontsperschijf mee. De spanklauw drukt nl. tegen de ontsperschijf zoals aangegeven door de pijlen in figuur 1.



Figuur 1

Tandkrans en ontsperschijf bewegen samen, de bewegingsschijf en sperschijf staan nog stil; totdat de spanklauw tegen een nok op de bewegingsschijf (punt A in figuur 1) stuit.
Vanaf dat moment bewegen de bewegingsschijf en de daarmee, via de openrijdveer, verbonden sperschijf ook mee en is dus de koppeling tussen motor en bewegingsas tot stand gebracht.

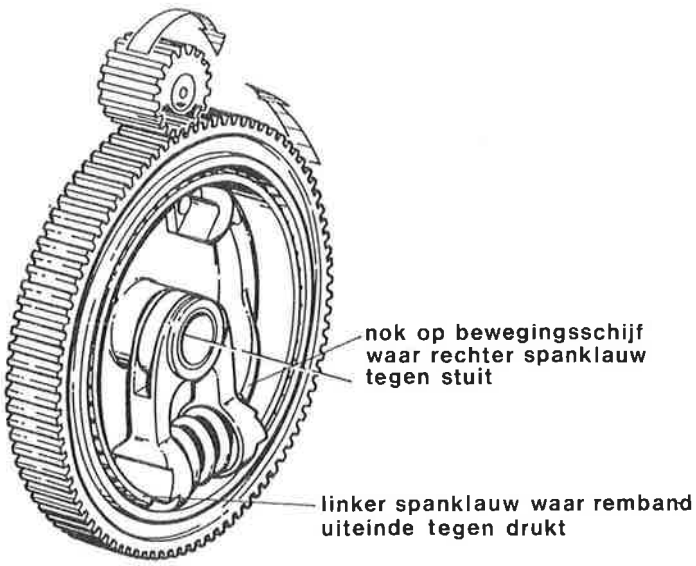
Het stukje vrijloopruimte van de ontsperschijf t.o.v. de sperschijf is voldoende om de sperrol via de schuin oplopende flank van de ontsperschijf uit de uitsparing in de sperschijf te lichten.

Nadat het wissel omgelopen is, kan de sperrol direct, dus via de steile flank, in de sperschijf vallen.

4.4 DE WERKING VAN DE FRICTIE-EENHEID, ALS DE TONGEN IN HUN BEWEGING GEBLOKKEERD WORDEN

Als de tongen of schieters in hun beweging geblokkeerd worden, moet de wrijvingskoppeling zijn werk gaan doen, om te voorkomen dat de motorwikkelingen verbranden.

Bij blokkering van de tongen worden dus ook de bewegingsschieters en daardoor de kleine tandwielen gestopt.
Ook de bewegingsas en de hierop bevestigde bewegingsschijf van de frictie-eenheid gaan stilstaan.
De motor blijft echter onder spanning staan en blijft kracht uitoefenen op de tandkrans en de hierin opgesloten remband.
Het ene uiteinde van de remband brengt deze kracht over op b.v. de linker spanklauw, terwijl de rechter spanklauw stuit tegen een nok op de bewegingsschijf (zie figuur 1).



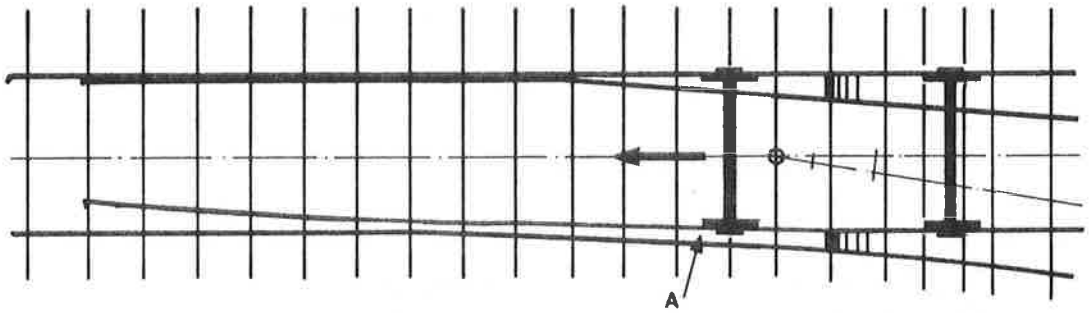
Figuur 1

Door de uitgeoefende kracht op de linker spanklauw en het geblokkeerd zijn van de rechter spanklauw zal de hiertussen opgesloten spanveer ingedrukt worden.
Hierdoor zal de remband niet meer zo sterk tegen de binnenzijde van de tandkrans gedrukt worden, waardoor de wrijving sterk vermindert.
De tandkrans zal nu onafhankelijk van de remband gaan draaien waardoor dus geen blokkering van de motor optreedt. De wisselsteller "draait nu door z'n frictie" zoals wel gezegd wordt: hij slipt.
De opgenomen stroomsterkte door de motor mag max. 7,5 A zijn bij een spanning van 90 à 110 V=. Deze stroomsterkte geldt bij blokkering in het midden van de slag. Tijdens de ontgrendel - grendelperiode, dus aan het begin of einde van de slag mag dit max. 8,5 A zijn.

Als de spanveer te slap wordt zal de frictie ook bij normaal omlopen kunnen gaan slippen. De weerstand die de motor dan ondervindt kan dan groter zijn dan de kracht die nodig is om de spanveer samen te drukken. In zo'n geval moet de steller worden uitgewisseld.
Ook als de frictie schoksgewijs slipt, dit duidt op een foutieve remband in de meeste gevallen, moeten er maatregelen genomen worden.

4.5 WERKING VAN DE FRICTIE-EENHEID BIJ OPENRIJDEN VAN HET WISSEL

Bij openrijden van een wissel gaat de beweging uit van de tongen. De tongen drijven a.h.w. de wisselsteller aan. Nu is het zo dat de afliggende tong het eerst zal gaan bewegen (zie figuur 1).



Figuur 1

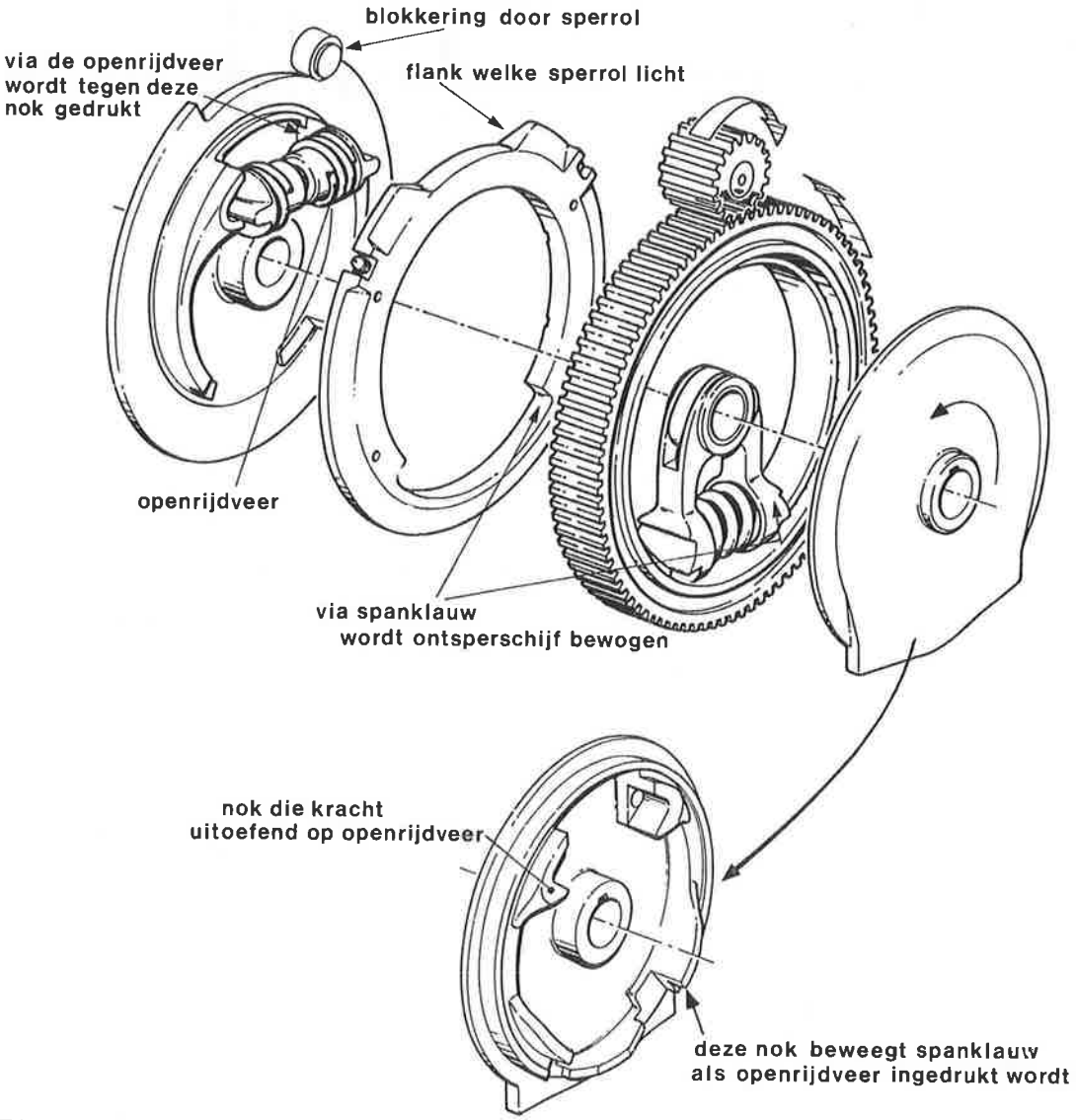
Reeds bij punt A zal de wielflens een kracht uit gaan oefenen op de afliggende tong.

Het wissel ligt, zoals we mogen aannemen, op dit moment vergrendeld. Het grendelstuk sluit nl. om de grendelnok van de schieter die bij de aanliggende tong hoort en de sperrol is ingevallen in de sperschijf.
Het grendelstuk vormt bij openrijden geen probleem omdat de afliggende tong als eerste omgedrukt wordt. Door de schieter van de afliggende tong wordt nl. via het kleine tandwiel (rondsel) de bewegingsas aan het draaien gebracht en daarmee dus ook het grendelstuk, zodat de afliggende tong de vergrendeling van de aanliggende tong opheft.

Wel een probleem vormt de ingevallen sperrol. Als nl. de bewegingsschijf gaat draaien wordt ook de sperschijf meegenomen, waardoor het steile spervlak bij de uitsparing in de sperschijf tegen de sperrol drukt. Als er verder geen voorzieningen getroffen worden zal door de grote kracht die op de sperrol uitgeoefend wordt zware beschadiging in de steller aangericht worden.
We moeten dus zorgen dat deze sperrol tijdig gelicht wordt door de ontsperschijf.Hiertoe is de zgn. openrijdveer opgenomen.

De bewegingsschijf is via de openrijdveer gekoppeld met de sperschijf.
De sperschijf wordt nu geblokkeerd door de ingevallen sperrol.
Hierdoor werkt de kracht die uitgaat van de afliggende tong op de openrijdveer, die dan ingedrukt zal worden.
Zodra de openrijdkracht de spanning van de openrijdveer overwint zal de bewegingsschijf zich t.o.v. sperschijf iets draaien.

De bewegingsschijf neemt via de spanklauwen de ontsperschijf mee.
Deze licht dan met zijn schuine flank de sperrol uit de sperschijf. De sperschijf is dan ontsperd.
De openrijdveer kan zich dan weer ontspannen en de bewegings- en sperschijf nemen weer de normale stand t.o.v. elkaar in. Het geheel kan dan ongehinderd verder draaien, tot bij volledig openrijden, de tongen in de andere eindstand zijn gekomen. In figuur 2 is bovenstaande nog een keer uitgebeeld.



Figuur 2

De wisselsteller moet opengereden kunnen worden door een kracht van 300 à 400 kg uit te oefenen op de niet-vergrendelde schieter, dus degene die behoort bij de afliggende tong.

Deze openrijdkracht wordt bij de centrale revisie beproefd en eventueel bijgesteld.

Ter vergelijking: bij normaal omstellen van het wissel wordt een kracht van ca. 150 kg op elk van de schieters uitgeoefend.

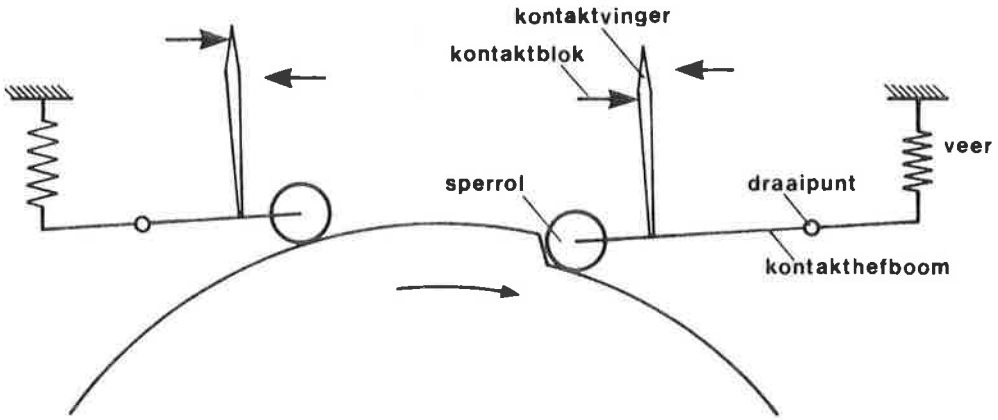
5. De elektrische wisselbediening

5.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt het elektrisch gedeelte van de NSE-wisselsteller behandeld, zoals de contactinrichting, de motor en controlestroomloop en de montage van de bedrading. Hoe de NSE-steller wordt opgenomen in de beveiligingsschakelingen komt in hoofdstuk 6: "De sturing van de NSE-wisselsteller" aan de orde.

5.2 DE CONTACTINRICHTING

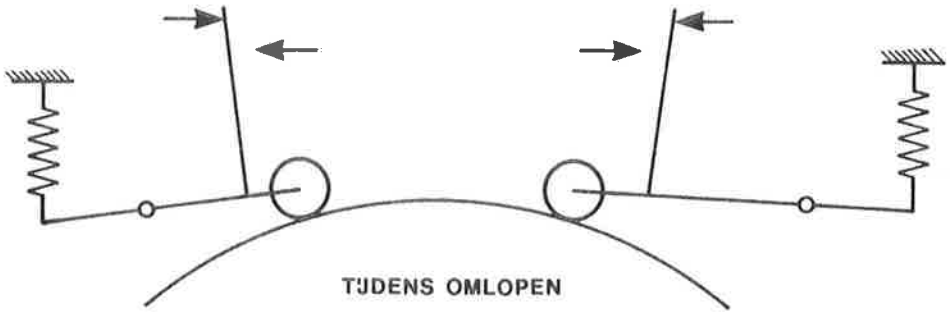
De contactinrichting is opgenomen in de zgn. contactbrug.
De contactinrichting bestaat uit contactblokken en contactvingers welke laatsten gemonteerd zijn op de contacthefbomen, die via de sperrollen bewogen kunnen worden door de sperschijf. E.e.a. is nogeens symbolisch weergegeven in figuur 1.



Figuur 1

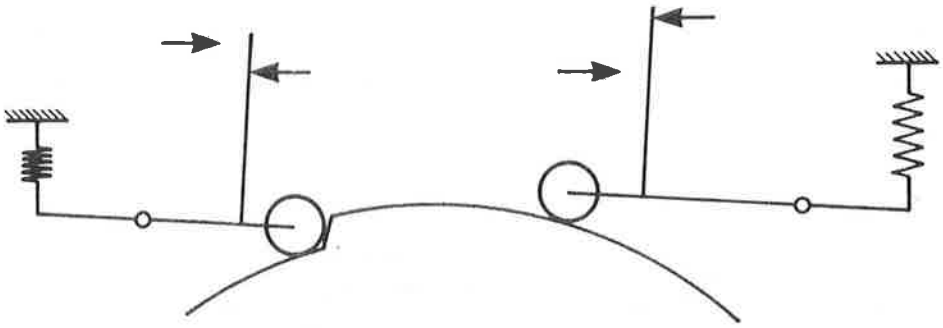
Zodra de sperschijf in de pijlrichting gaat draaien wordt de rechter sperrol gelicht waardoor de contacthefboom omhoog geheven wordt. Daardoor zullen ook de aan de contacthefboom bevestigde 2 contactvingers naar rechts bewegen, waardoor contacten aan de linkerzijde van het contactblok verbroken worden en aan de rechterzijde gemaakt.
Dus na het ontgrendelen en tijdens het omlopen nemen de contactvingers de

de stand in zoals in figuur 2 aangegeven is.

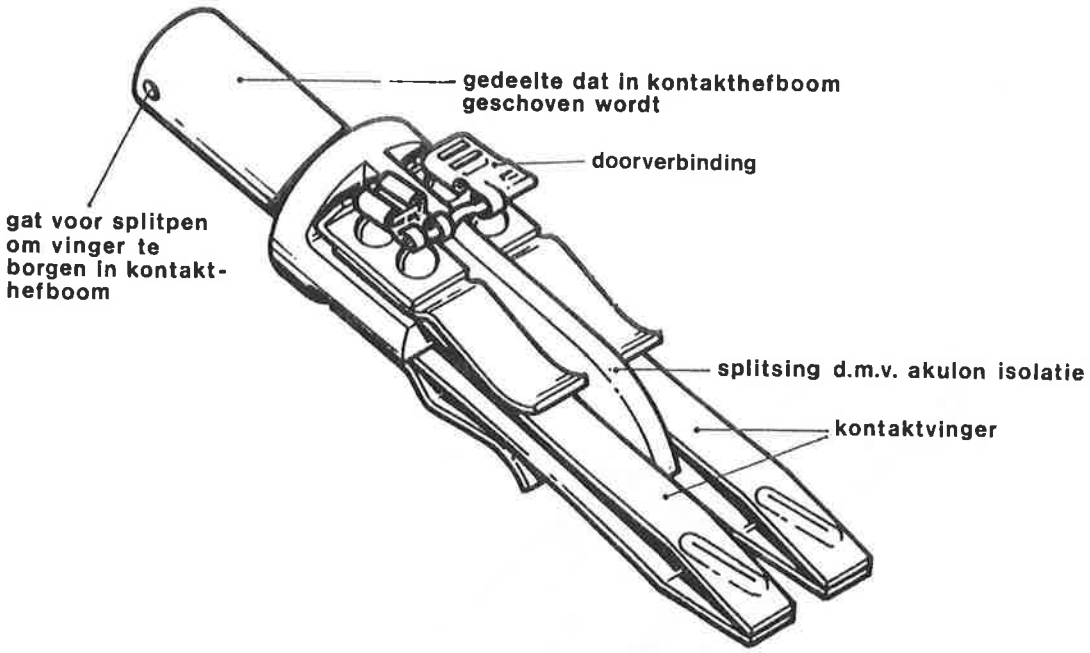


Figuur 2

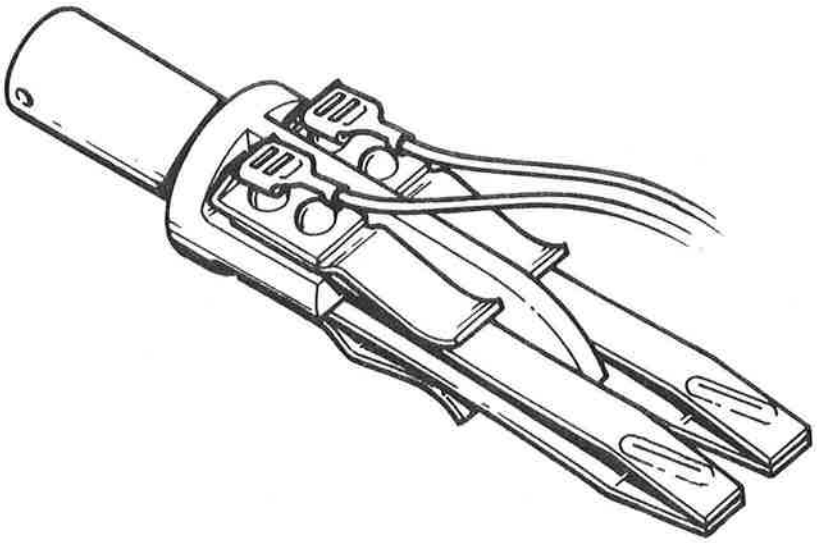
Als het wissel in de andere eindstand gekomen is en de sperrol kan volledig invallen, dus in de uitsparing in de sperschijf en in de inkepingen in de controleschieters, dan staan de contactvingers zoals in figuur 3 getekend staat.



Figuur 3



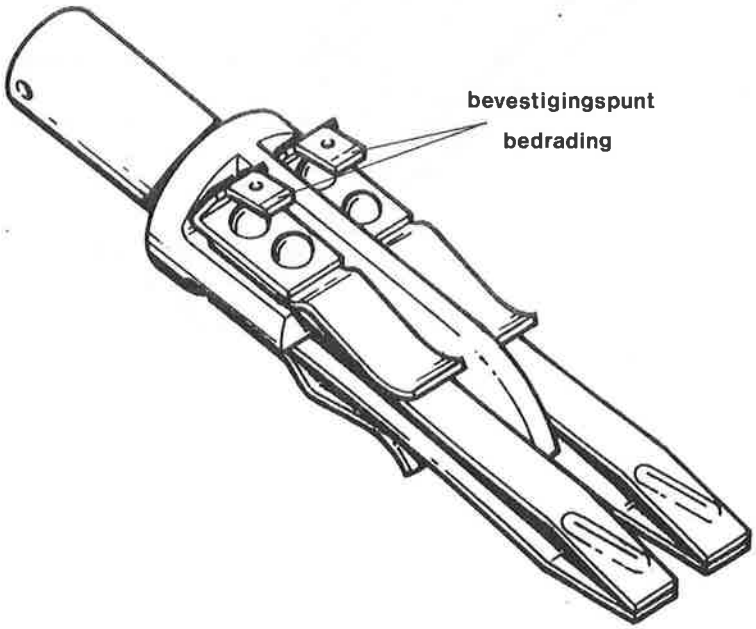
Contactvingers doorverbonden



Contactvingers onafhankelijk van elkaar in gebruik.

Na gezien te hebben op welke manier de contacten schakelen en wanneer, zullen we nu bekijken hoe de contactblokken en contactvingers een aantal contacten vormen.

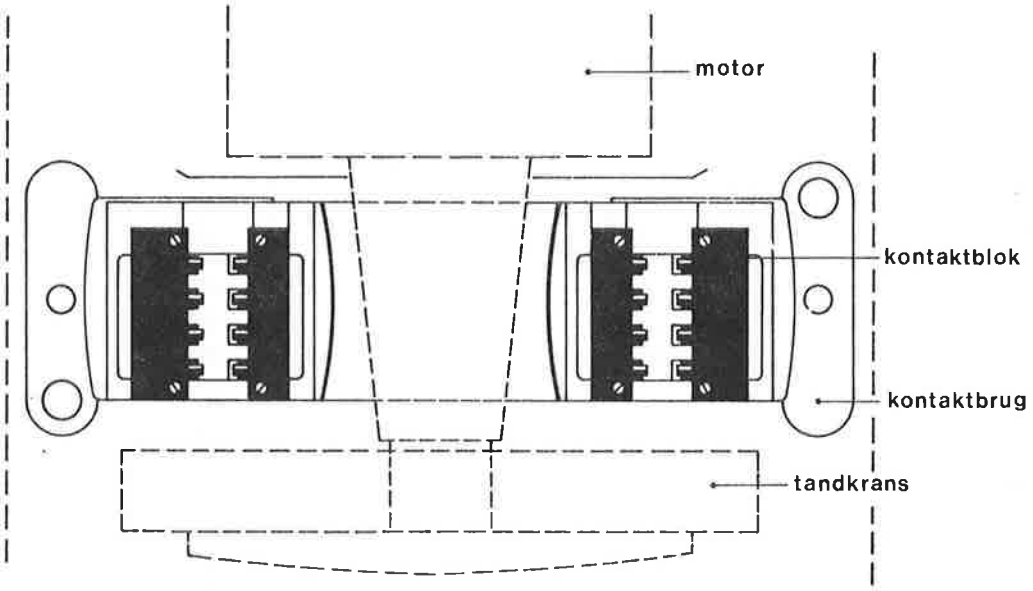
De NSE-steller is uitgevoerd met gesplitste dubbele contactvingers. Figuur 4 geeft een afbeelding op ware grootte van zo'n contactvinger.



Figuur 4

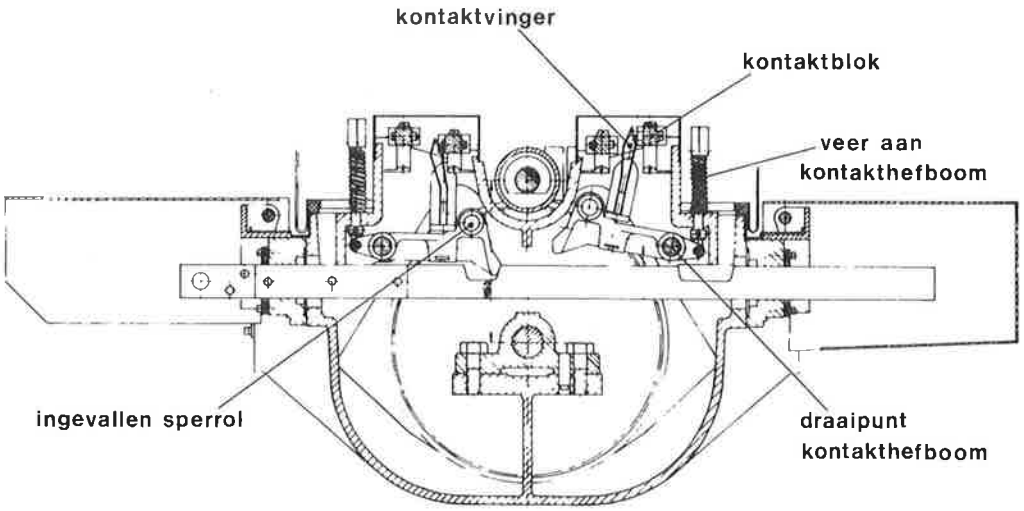
Op de bladzijde hiervoor staan ook nog twee contactvingers afgebeeld. De bovenste figuur laat zien hoe beide contactvingers doorverbonden worden. Deze vingers worden gebruikt in het motorstroomcircuit.
De figuur daaronder is een contactvinger waar de beide veren onafhankelijk van elkaar gebruikt worden t.b.v. de controlestroomketen.
N.B.: Aan de onderzijde van de contactvinger kan géén bedrading aangesloten worden.

De contactblokken staan vast opgesteld in de contactbrug en wel zodanig dat aan weerszijden van de motor zich 2 contactblokken bevinden (zie figuur 5).



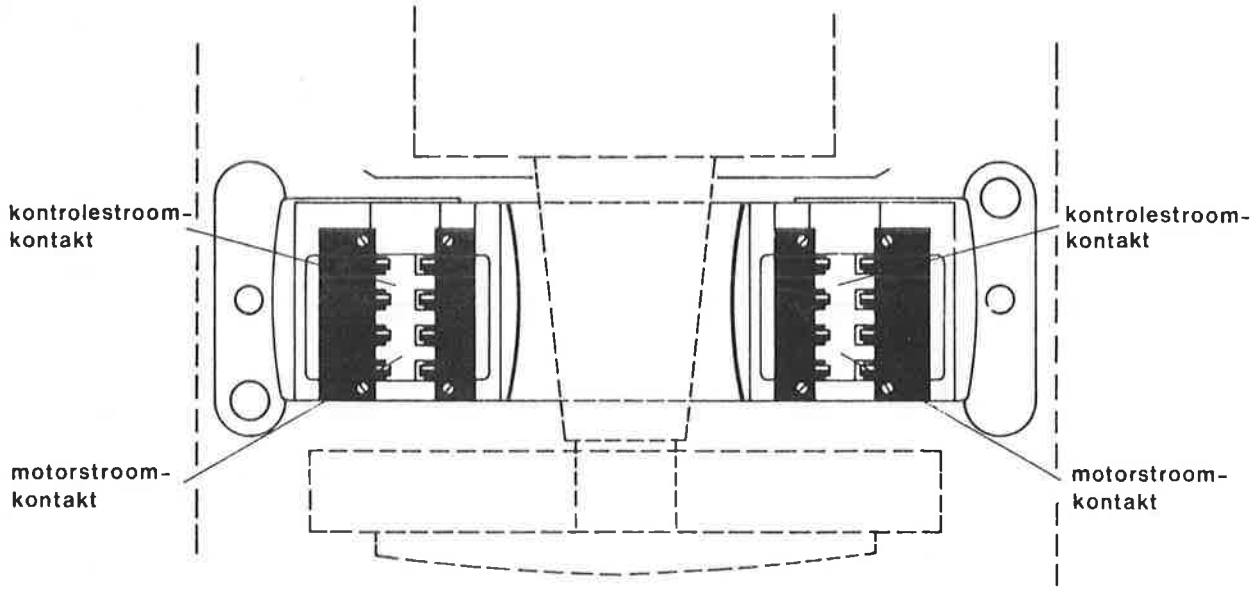
Figuur 5

Per contactblok zijn 4 contactpunten aanwezig. In figuur 6 is een zijaanzicht van de complete contactbrug gegeven, waarin te zien is hoe de contactvingers staan t.o.v. de contactblokken. In de getekende stand is de linker sperrol ingevallen.



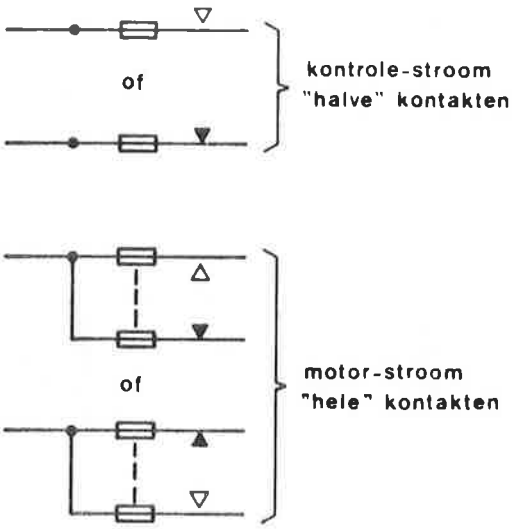
Figuur 6

De contactvingers schuiven bij het schakelen een stukje langs het contactpunt op het contactblok en zijn daardoor zelfreinigend.
In de contactbrug zijn 4 contactvingers geplaatst, 2 voor de controlestroomloop en 2 voor de motorstroomloop. De twee laatsten zijn voorzien van een onderlinge doorverbinding tussen de contactveren. In figuur 7 is te zien welke contacten in welke stroomloop zijn opgenomen.



Figuur 7

De aangifte van de contacten op de S-bladen is als volgt:

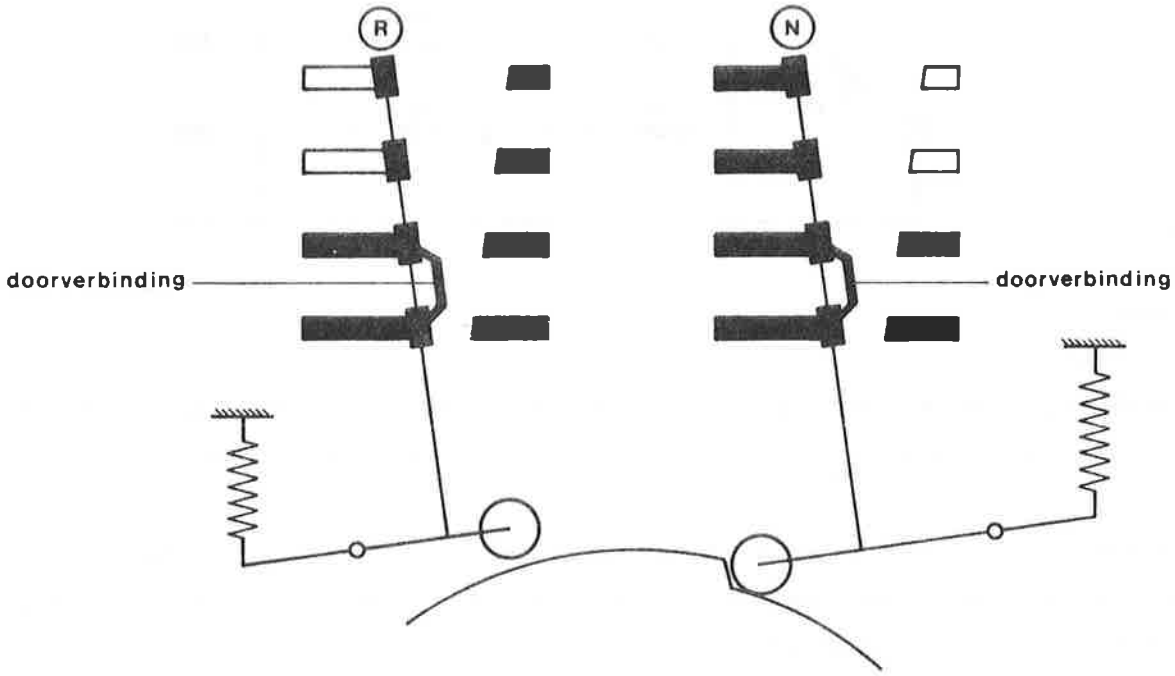


In de wisselsteller zijn voor de controlestroomloop 4 "halve" contacten aanwezig, en voor de motorstroomloop 2 "hele" contacten.
De contacten, evenals de motorwikkelingen, worden aangeduid met N of R. Deze letters zijn niet in de stellers aangebracht. De betekenis van deze letters is:
Bij de wikkelingen geeft de letter "N" aan, dat dit de wikkeling is welke bekrachtigd wordt voor het omleggen naar de "normale" stand.
De "R" wikkeling is de wikkeling die bekrachtigd wordt voor het omleggen naar de "omgelegde" stand.
Wat betreft de contacten, bij het omleggen van de "normale" stand naar de "omgelegde" stand veranderen de N-contacten direct van stand en de R-contacten aan het eind van de slag.
Bij het omleggen van de "omgelegde" naar de "normale" stand veranderen de

R-contacten direct van stand en de N-contacten aan het eind van de slag.

De "normale" stand van een wissel is af te leiden van de BVS-tekening of het OBE-blad.
Op de S-bladen staan bij de contacten en wikkelingen ook de letters N en R aangegeven.

Als we bijv. bij een wissel komen waarvan de contacten onderstaande stand innemen terwijl het wissel in de normale stand ligt, dan zullen de rechter-contacten bij omlopen naar de andere (= omgelegde) stand het eerst schakelen. Deze contacten zijn dus de N-contacten.
De linker contacten schakelen pas als het wissel in de omgelegde stand komt en de sperrol invalt. Dat zijn de R-contacten.

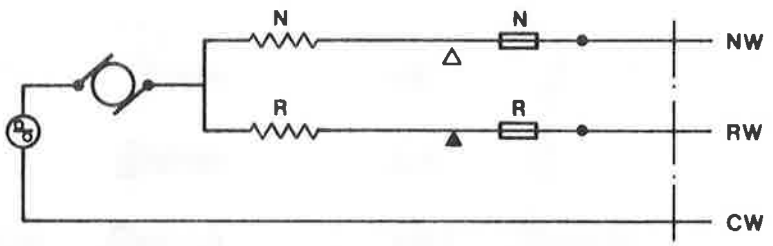


Figuur 8

In figuur 8 is ook het doorverbonden zijn van de motorstroomcontactvingers te zien.

5.3 MOTORSTROOMLOOP IN DE STELLER

De motorstroomloop in de wisselsteller dient om elektrisch bedienen van het wissel mogelijk te maken. De motor is daartoe voorzien van twee wikkelingen. De N-wikkeling wordt bekrachtigd als het wissel naar de normale stand moet omlopen en een R-wikkeling voor omlopen naar de omgelegde stand.
De motorstroomcontacten zorgen dat na juiste sturing, de juiste wikkeling onder spanning komt en dat na omlopen de motorstroom afgeschakeld wordt en dat de motor tijdens omlopen eventueel teruggestuurd kan worden.
In de retourleiding van de motor is een krukcontact opgenomen welk voor onderbreking van de motorstroomketen zorgt zodra de kruk op het aseinde van de motor geschoven wordt.
Figuur 1 geeft het schema van de motorstroomloop in de steller.



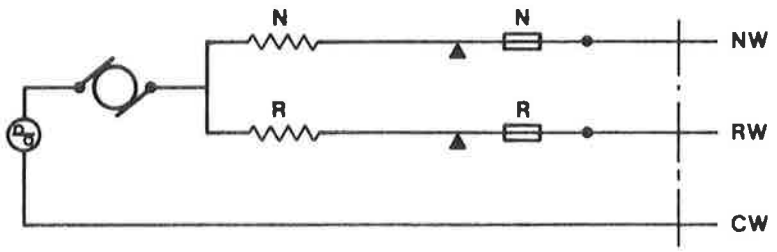
Figuur 1

Afhankelijk van de sturing, dus N of R-sturing, wordt spanning gezet op NW of RW. Hier komt dan + 136 V = op. Punt CW is verbonden met - 136 V =.

Het wissel in figuur 1 neemt op dit moment de normale stand in. Het N-contact staat nl. verbroken. Dit contact heeft aan het eind van de beweging de motorstroom afgeschakeld.

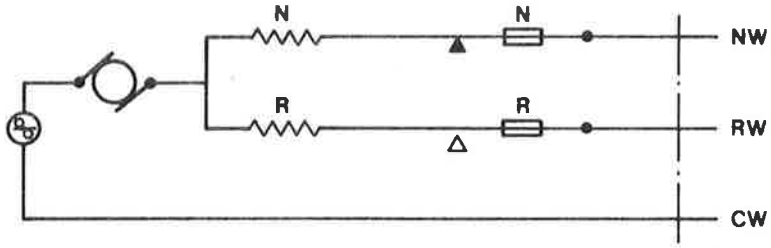
Het R-contact staat gemaakt. Zodra het wissel naar de omgelegde stand gestuurd wordt komt de + 136 V op punt RW te staan, waarna via het R-backcontact de R-wikkeling van de motor bekrachtigd wordt.

Op het moment dat het wissel gaat lopen wordt ook het N-contact gemaakt, omdat de contacthefboom waaraan de contactvinger van het N-contact bevestigd is omhoog getild wordt doordat de ontsperschijf de sperrol licht (zie figuur 2).



Figuur 2

Nadat het wissel in de omgelegde stand gekomen is, valt de sperrol in waaraan, via de contacthefboom het R-contact bevestigd is (figuur 3). De motorstroom wordt hierdoor afgeschakeld.

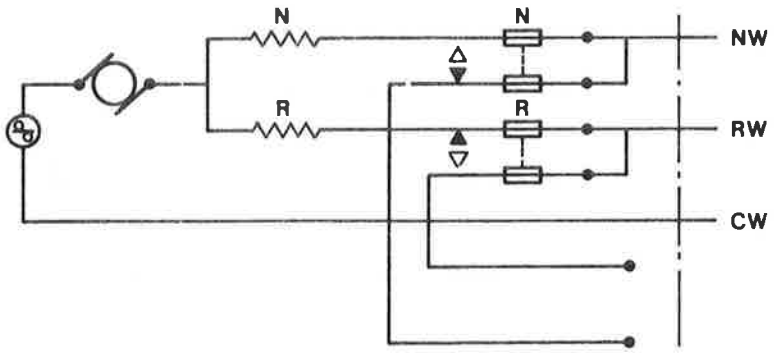


Figuur 3

Het N-contact schakelt dus direct aan het begin van de beweging om. Dit is noodzakelijk om terugsturing tijdens omlopen mogelijk te maken.
Het kan nl. zijn dat de tongen of één tong in zijn beweging geblokkeerd wordt door b.v. sneeuwval of een voorwerp tussen tong en aanslagspoorstaaf. Als terugsturing nu niet mogelijk is blijft de motor door de frictie draaien, wat niet bevorderlijk is voor zijn conditie.

In de omgelegde eindstand gekomen ligt het wissel ook gelijk gereed (gemaakt N-contact) voor terugsturing naar de normale stand.

In werkelijkheid wordt geen gebruik gemaakt van "halve" contacten maar van "hele". Deze zijn nodig voor het bedienen van de 2e steller bij een gekoppeld wissel (zie figuur 4).



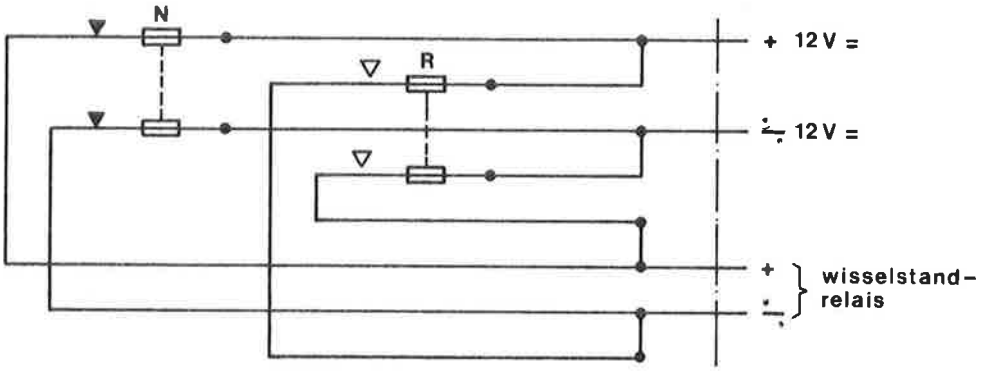
Figuur 4

5.4 CONTROLESTROOMLOOP IN DE STELLER

De controlestroomloop in de steller controleert of de beide tongen de juiste stand innemen t.o.v. elkaar. Er moet altijd een tong aanliggend en een tong afliggend zijn.
Daarnaast wordt in de controlestroomloop gecontroleerd of de aanliggende tong voldoende aanligt tegen de aanslagspoorstaaf (max. 3 mm afwijking) en of de afliggende tong voldoende afligt (ca. 13 cm).

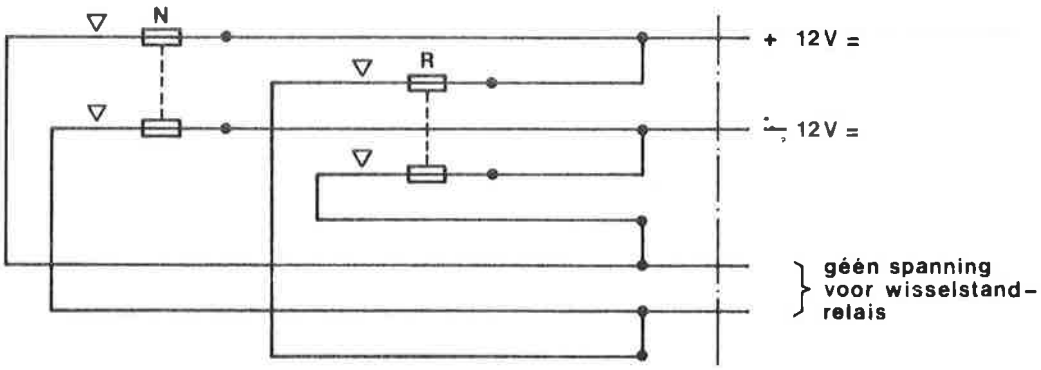
Vanuit een centraal punt wordt een 12 V-controlespanning aan de wisselsteller toegevoerd. Via de contacten in de steller worden dan een tweetal relais gestuurd, waarvan de stand, aangetrokken of afgevallen, bepalend is voor het al dan niet "in de controle" zijn van een wissel.

In figuur 1 is het stellergedeelte van het controlecircuit getekend.



Figuur 1

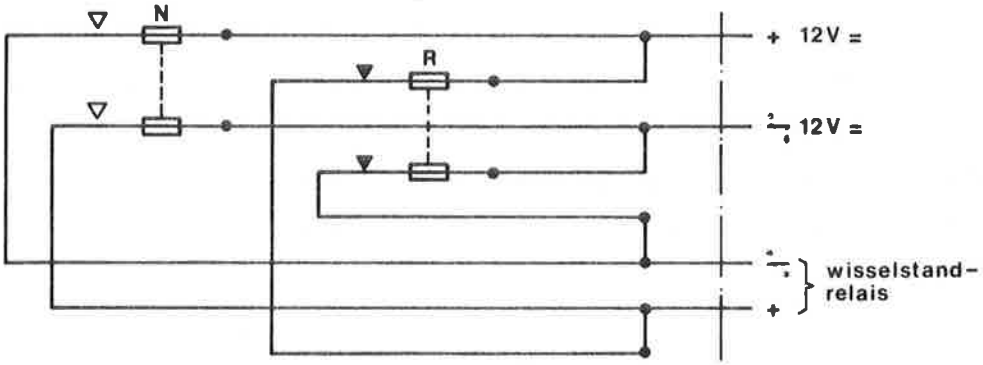
De wisselstandcontrolerelais zijn van het stroomrichtinggevoelige type, zodat sturing over 2 aders mogelijk is. Hoe dit precies gaat zal in een volgend hoofdstuk behandeld worden.
Tijdens omlopen en als het wissel niet in de controle komt zijn zowel de N- als de R-contacten verbroken. De wisselstandrelais zullen dan geen spanning krijgen en daardoor afgevallen blijven (figuur 2).



Figuur 2

Als het wissel in de omgelegde stand in de controle komt, de spernok kan dus invallen in de inkeping in beide controleschieters, zullen de R-contacten gemaakt worden.

De polariteit van de aders, via welke de wisselstandrelais gestuurd worden, is nu omgekeerd t.o.v. de situatie waarbij het wissel in de normale stand in de controle ligt. Vergelijk hiertoe de figuren 1 en 3.

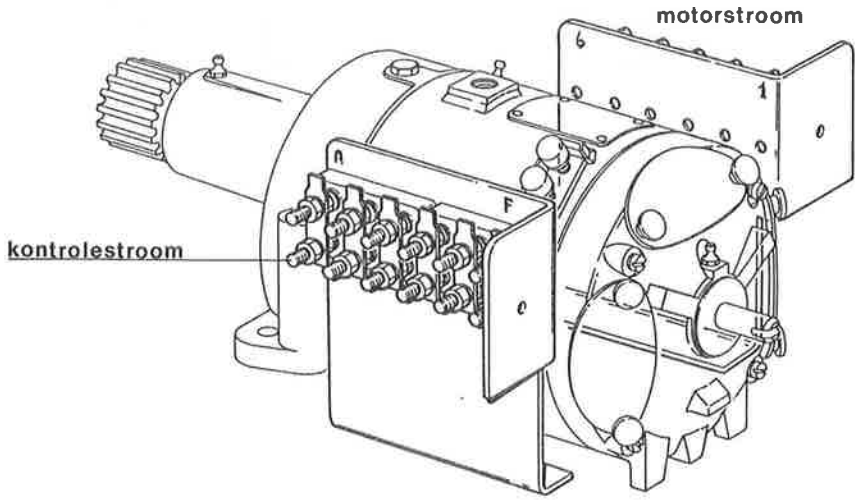


Figuur 3

5.5 BEDRADING EN KLEMMEN IN DE STELLER

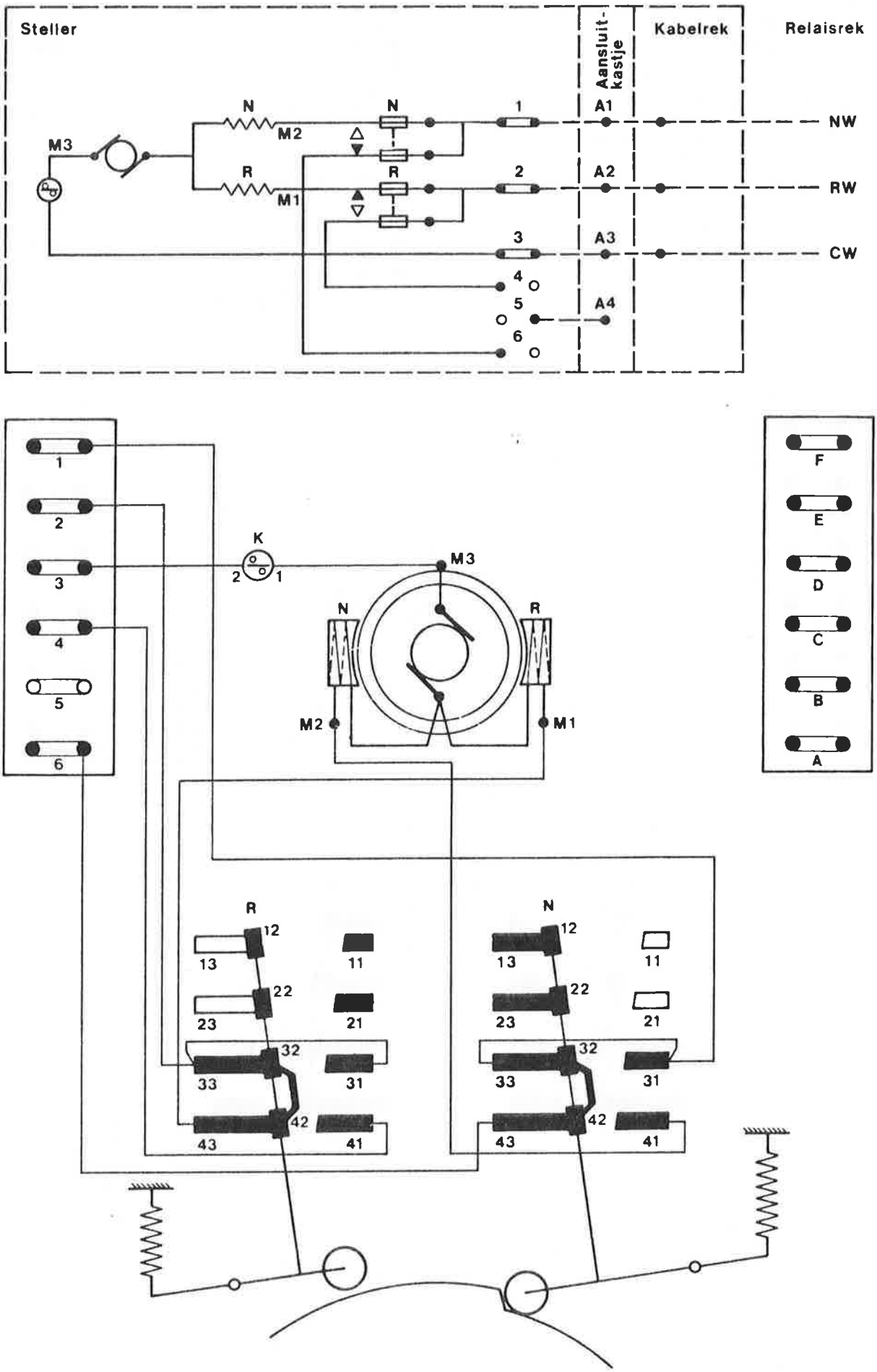
In de wisselsteller staat aan weerszijden van de motor een klemmenblok opgesteld. Hierop wordt de binnenbedrading van de wisselsteller aangesloten en de kabel naar het aansluitkastje. De bedrading in de stellers is universeel. Eventuele kruisingen die in de bedrading nodig zijn, worden gemaakt in het relaishuis.

De opstelling van de klemmenblokken is zodanig, dat van de krukcontactzijde gezien het klemmenblok voor de motorstroom rechts en het klemmenblok voor de controlestroom links gemonteerd is.
De motorstroomklemmen zijn genummmerd van 1 t/m 6.
De controlestroomklemmen van A t/m F (zie figuur 1).

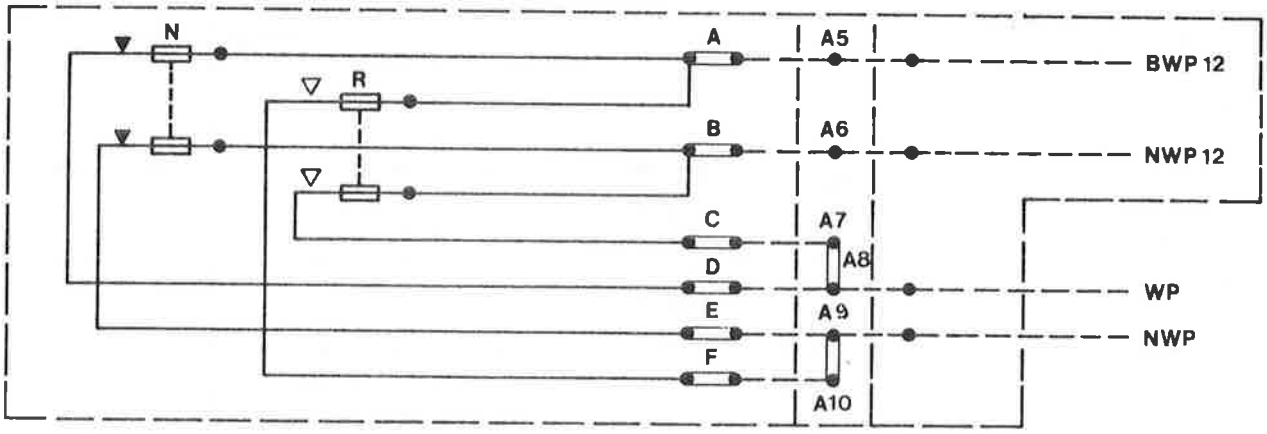


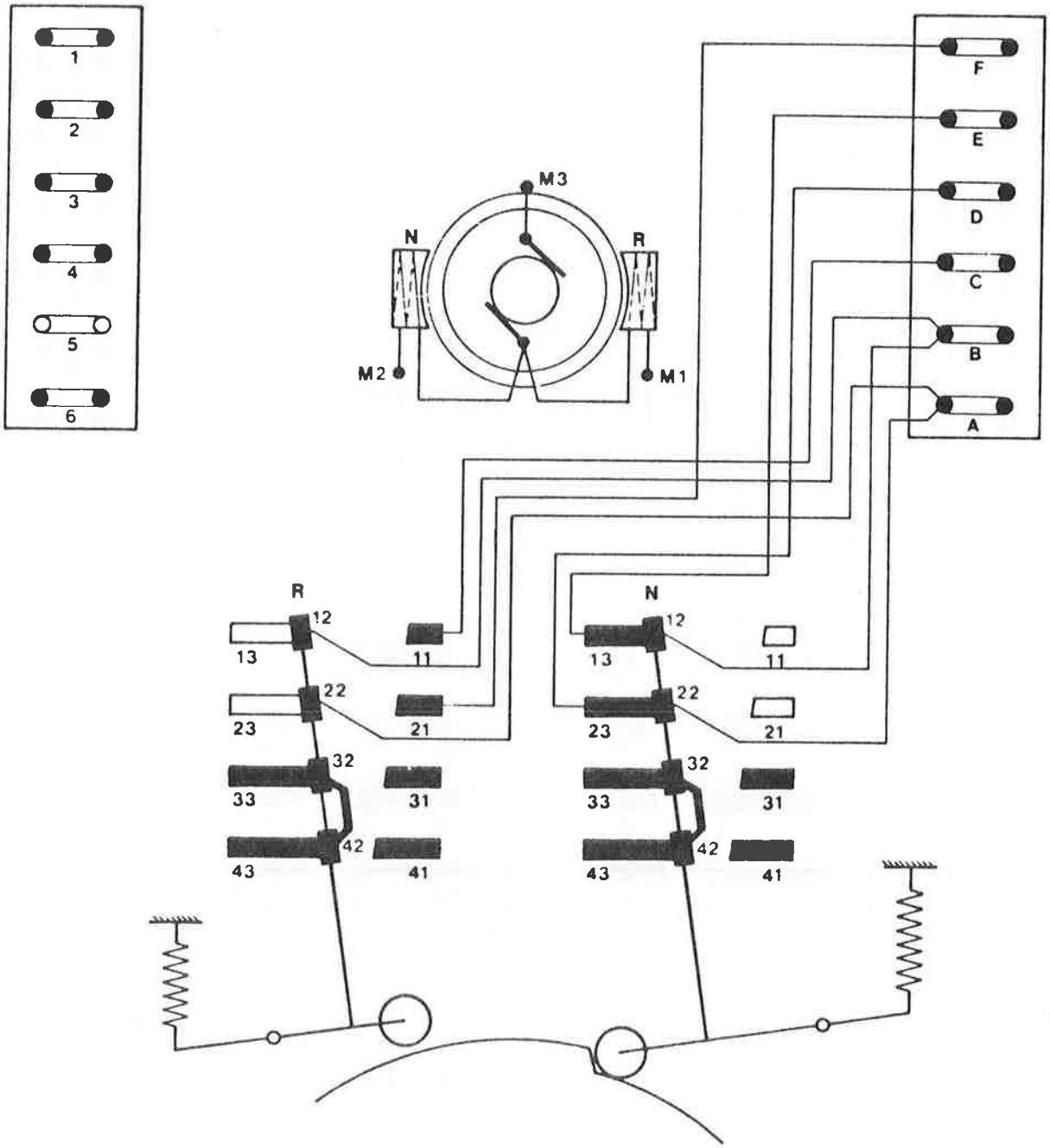
Figuur 1

Achtereenvolgens zullen nu de motor- en controlestroomloop worden bekeken, wat betreft montage en bedrading en als laatste de complete stroomloop in de wisselsteller, type NSE.

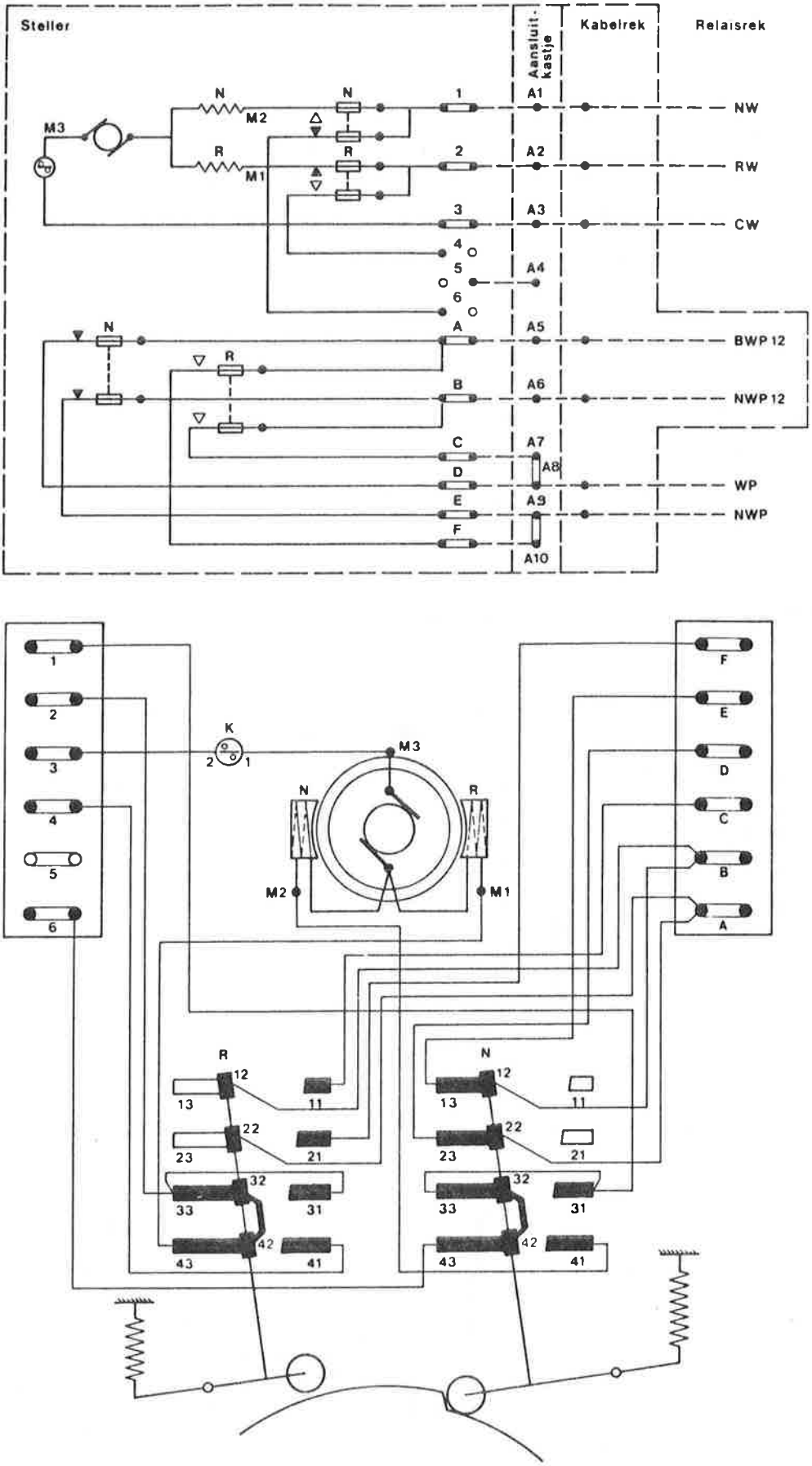


Figuur 2. Schema- en montagetekening motorstroomloop in de wisselsteller.





Figuur 3. Schema- en montagetekeningen controlestroomloop in de wisselsteller.



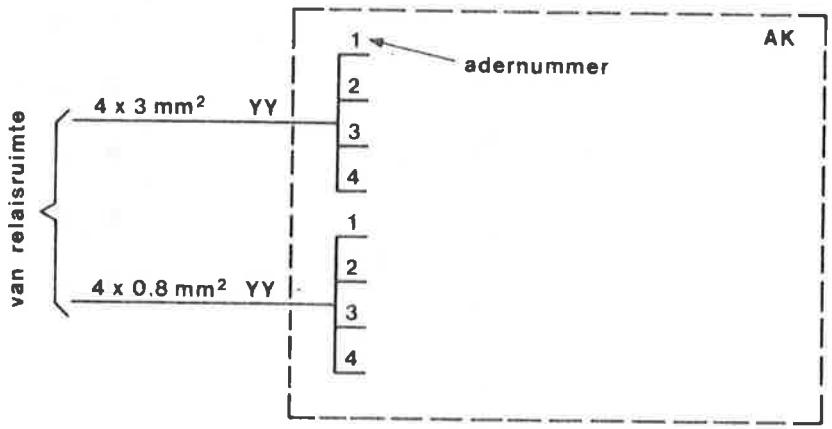
Figuur 4. Schema- en montagetekening van de stroomlopen in de wisselsteller.

5.6 HET AANSLUITKASTJE EN DE BEKABELING TUSSEN RELAISHUIS EN WISSELSTELLER

Wat het aansluitkastje betreft wordt in dit boek uitgegaan van het nieuwe kunststoffen aansluitkastje dat landelijk ingevoerd wordt. Binnen nu, medio oktober 1981, en drie jaar zullen alle oude aansluitkastjes vervangen worden door het nieuwe kunststoffen aansluitkastje met contactstop t.b.v. het schakelkastje voor wisselrevisie.
Een uitzondering hierop vormen de zgn. "tweede aansluitkastjes" bij gekoppelde wisselstellers, welke van het oude type blijven.

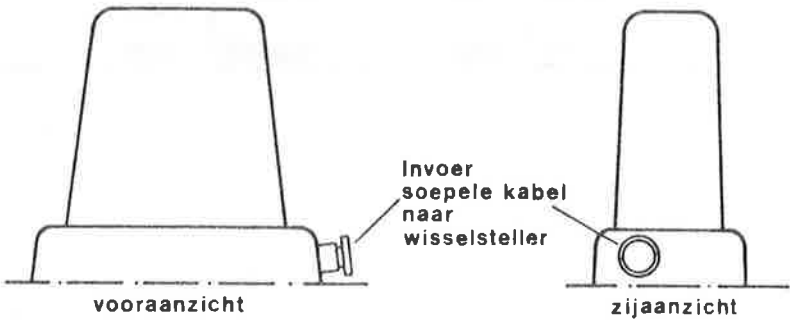
Vanuit het relaishuis gaan er twee kabels naar het aansluitkastje (AK) bij het wissel, te weten:
- een 4 x 3 mm² YY-kabel voor de motorstroom
- een 4 x 0,8 mm² YY-kabel voor de controlestroom.

Op de montagebladen wordt dit aangegeven zodals in figuur 1.



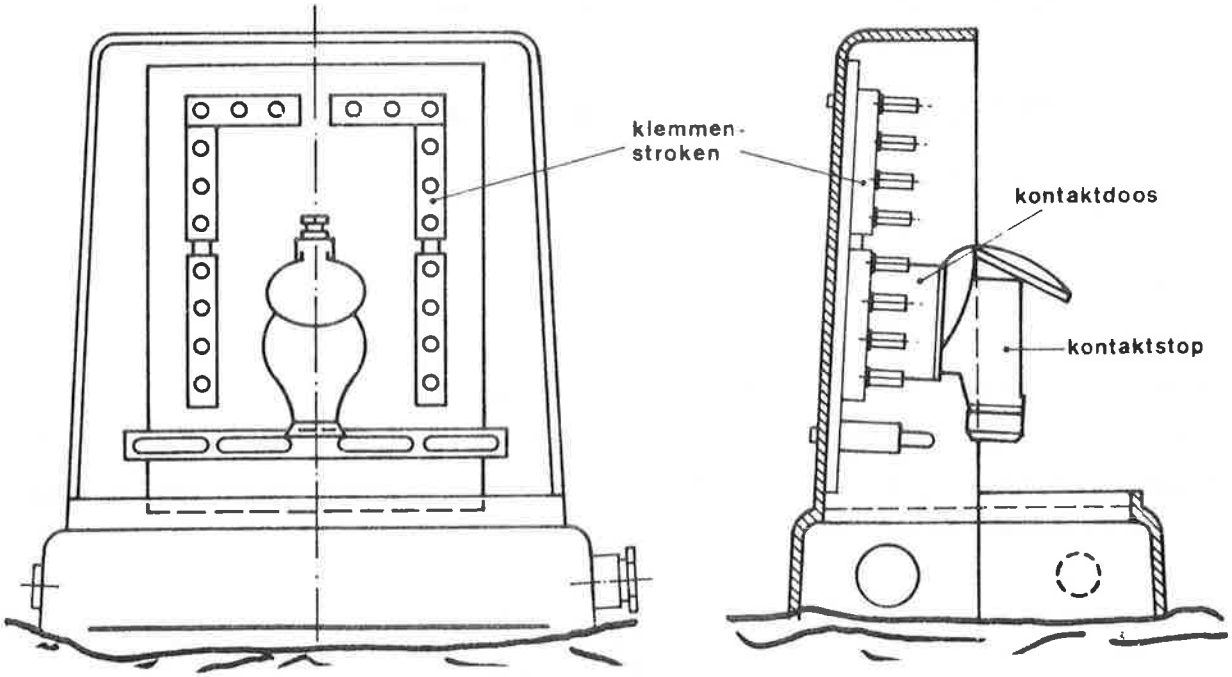
Figuur 1

Het aansluitkastje heeft de vorm zoals aangegeven in figuur 2.



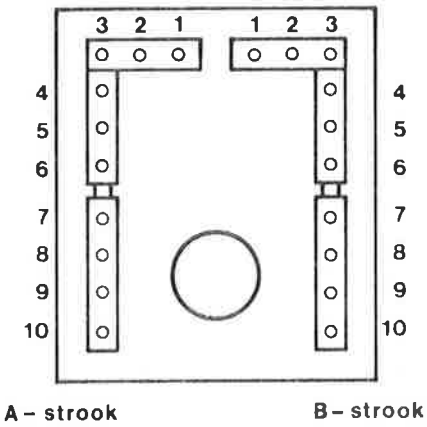
Figuur 2

De kunststof kap kan worden afgenomen waarna de klemmenstroken en contactstop zichtbaar worden. De opstelling van de klemmenstroken en de plaats van de contactstop t.b.v. het schakelkastje is te zien in figuur 3.



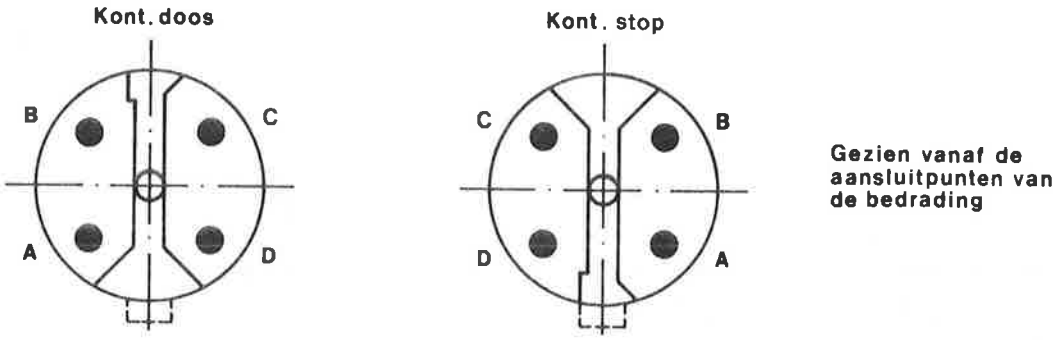
Figuur 3

De linkerhelf van de klemmenstroken is de A-strook, terwijl de rechterhelft de B-strook genoemd wordt. Op beide stroken zijn 10 klemmen beschikbaar (figuur 4).



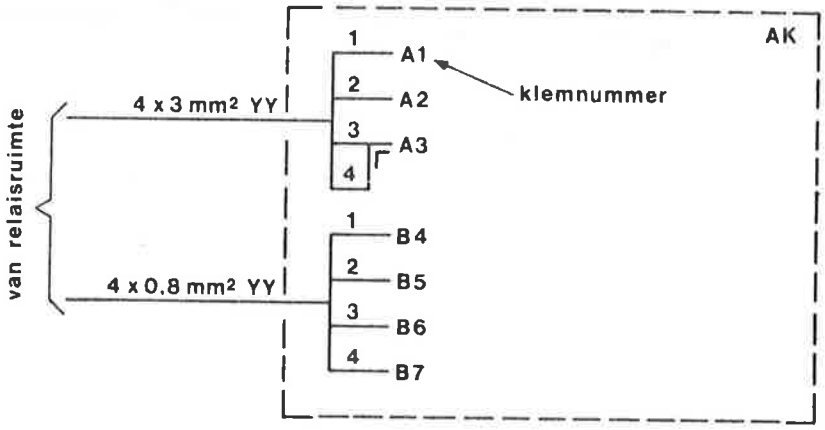
Figuur 4

De contactdoos en de contactstop hebben ieder vier aansluitpunten. In de contactdoos is normaal een contactstop geplaatst.
Bij aansluiting van een schakelkastje tijdens wisselrevisie wordt de bestaande contactstop verwijderd en vervangen door de contactstop die aan het schakelkastje verbonden is.
Figuur 5 geeft de benaming en de opstelling van de aansluitpunten van contactdoos en contactstop.



Figuur 5

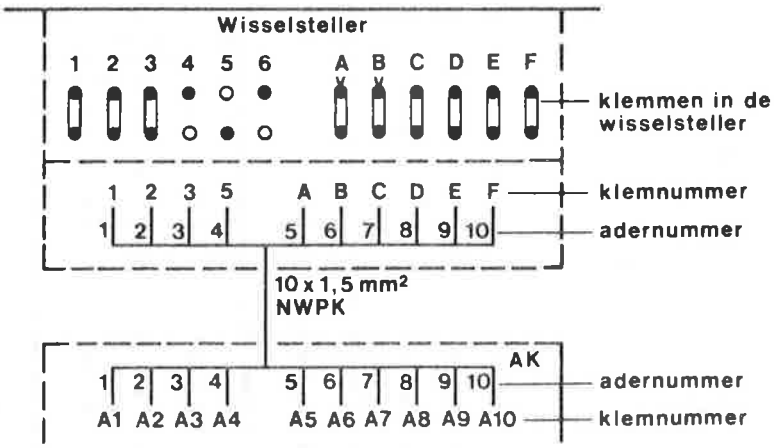
De vanuit het relaishuis binnenkomende kabels worden in het aansluitkastje op klemmenstroken gemonteerd. Op welke strook en klemnummer een kabelader in het aansluitkastje gemonteerd wordt staat ook weer aangegeven op het montageblad van het wissel (MW-blad), figuur 6.



Figuur 6

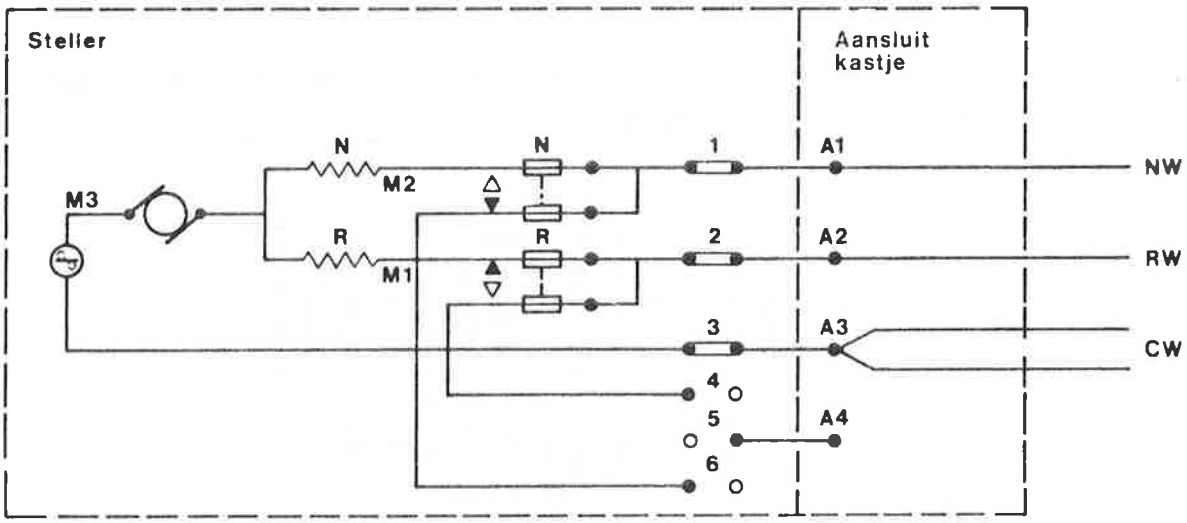
De aders 3 en 4 van de 4 x 3-kabel worden parallel geschakeld op klem A3 in het aansluitkastje.

De wisselsteller wordt met het aansluitkastje verbonden door een soepele 10-aderige kabel, de 10 x 1,5 mm² NWPK.
De 10 x 1,5 wordt in de wisselsteller gemonteerd op de motorstroom- en controlestroomklemmen en de andere zijde in het aansluitkastje op de A-strook (zie figuur 7).



Figuur 7

De motorstroomaders van de 10-draads soepele kabel worden in het aansluitkastje op dezelfde klemmen gemonteerd als de 4 x 3 motorstroomkabel vanuit het relaishuis, n.l. A1, A2 en A3. Dit is nog eens te zien in het stroomloopschema in figuur 8.



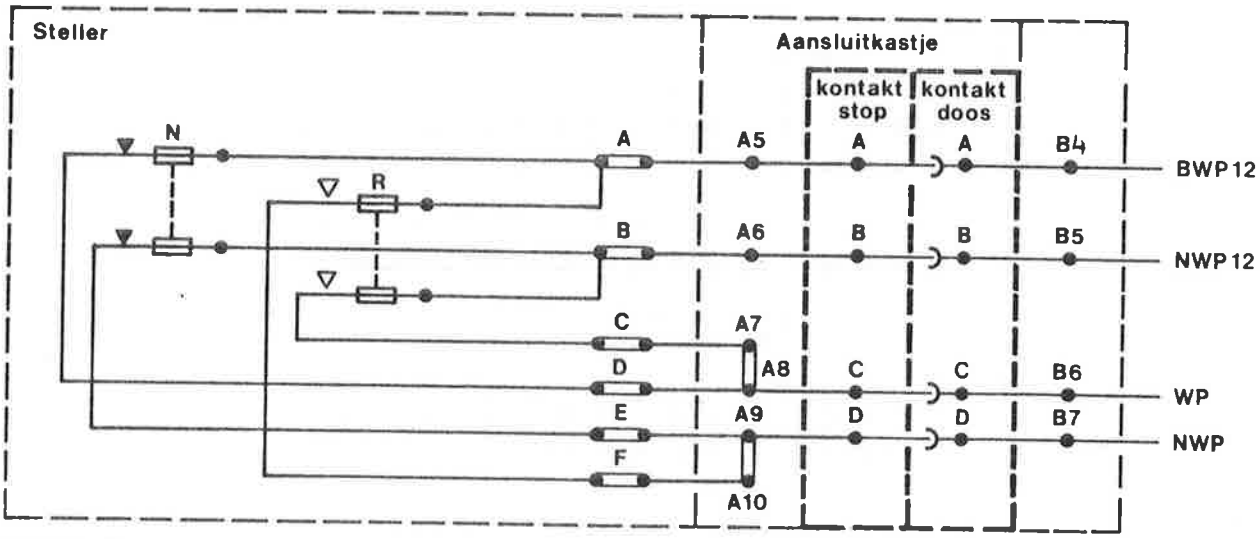
Figuur 8

De controlestroomaders zijn niet zonder meer via de klemmen door te zetten, omdat de contactdoos en contactstop hier nog in opgenomen moeten worden.

De controlestroomkabel 4x 0,8 mm² vanuit het relaishuis wordt in het aansluitkastje aangesloten op de B-strook en wel de klemmen B4 t/m B7. Vanaf deze klemmen gaat interne bedrading naar de contactdoos, de punten A, B, C en D. Via de ingestoken contactstop en de hieraan bevestigde bedrading komen we terecht op de A-strook, de klemmen A5, A6, A8 en A9.

In figuur 9 is het stroomloopschema van de controlestroom te zien, waarop

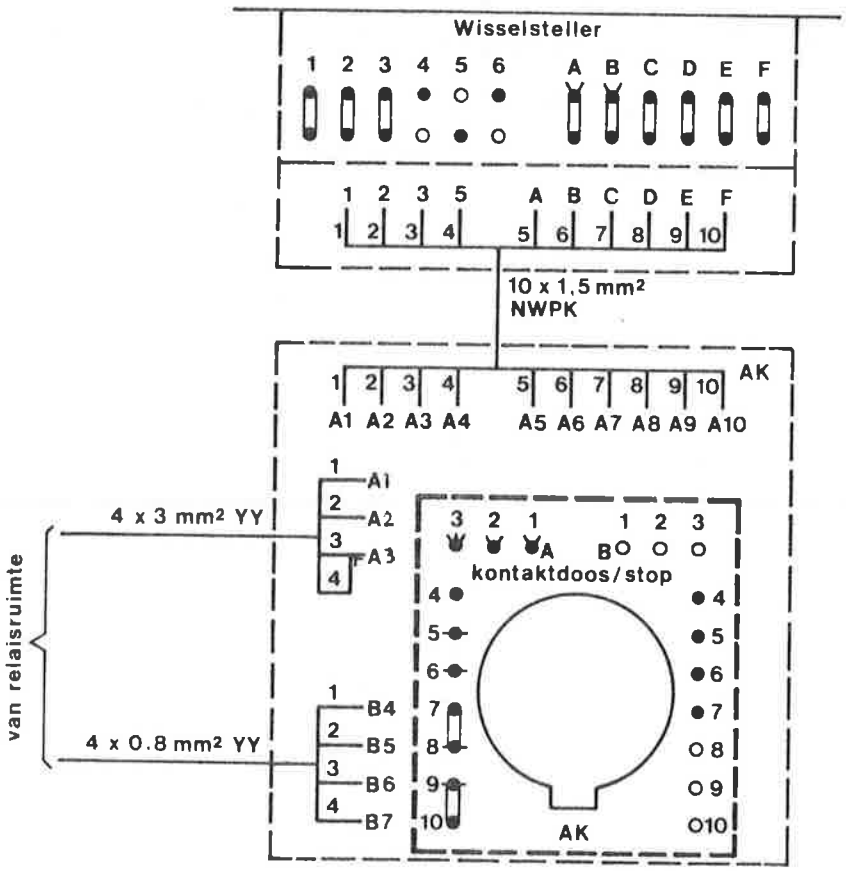
bovenstaand verhaal is weergegeven.



Figuur 9

Als de wisselsteller t.b.v. wisselrevisie losgekoppeld wordt van het wissel, moet de bestaande contactstop uitgenomen worden en vervangen door de contactstop die aan het schakelkastje verbonden is. In het hoofdstuk wisselrevisie komen we hier uitgebreider op terug.

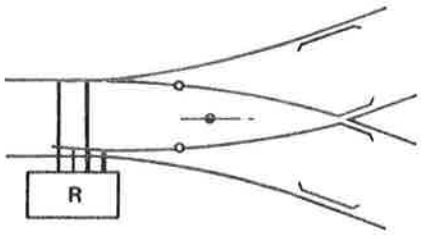
Als laatste in deze paragraaf wordt in figuur 10 het complete montageblad van een enkel wissel met een aansluitkastje met contactstop gegeven.



Figuur 10

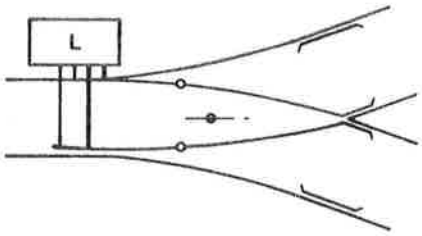
5.7 DE BEGRIPPEN: LINKSE EN RECHTSE STELLER

De ligging van een wisselsteller bij een wissel kan rechts of links zijn, gezien vanaf de voorkant van het wissel.
Ligt de steller rechts, dan is het een rechtse steller (figuur 1).



Figuur 1

Ligt de steller links, dan hebben we te maken met een linkse steller (figuur 2).



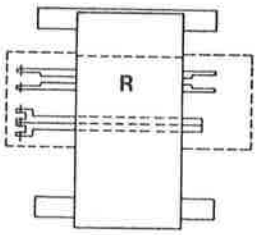
Figuur 2

De aanduiding linkse- of rechtse wisselsteller houdt verband met de zijde waar de aangrijping van de wisselstangen is.

Op het wisselstellerdeksel staat meestal ook aangegeven of we te maken hebben met een linkse (L) of een rechtse (R) wisselsteller.

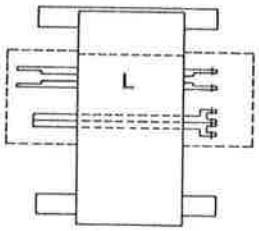
Als een wisselsteller niet aan een wissel bevestigd is en men heeft geen zekerheid of er wel de juiste afdekkap op ligt, dan moeten we een andere methode hanteren om te bepalen of we te maken hebben met een rechtse of een linkse wisselsteller.

Als men nl. de klep optilt aan de zijde waar de stangen moeten aangrijpen, en de controleschieters bevinden zich dan rechts t.o.v. de bewegingsschieters, dan hebben we te maken met een rechtse steller (zie figuur 3).



Figuur 3

Bevinden de controleschieters zich links t.o.v. de bewegingsschieters dan is het een linkse steller (figuur 4).

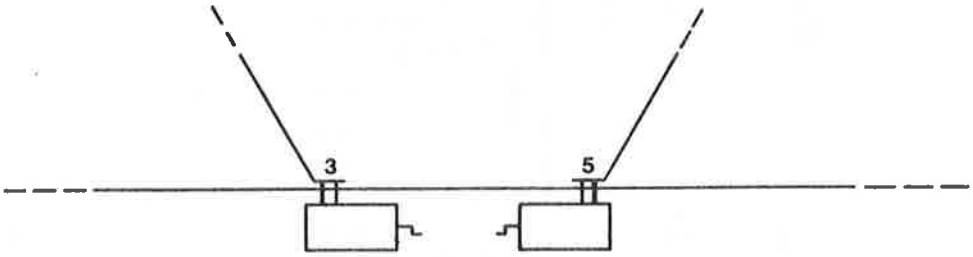


Figuur 4

Er mag van een rechtse wisselsteller <u>gèèn</u> linkse wisselsteller gemaakt worden door de beweegbare- en vaste afdekkap van de schieters om te draaien en de controleschieters aan de andere zijde in te schuiven.
Dit mag niet i.v.m. de centerpuntafstelling op de controleschieters die dan niet meer zou kloppen. Van een linkse uiteraard ook geen rechtse.

5.8 BEPALEN VAN DE N- EN R-CONTACTEN

We gaan uit van de situatie zoals getekend in figuur 1.

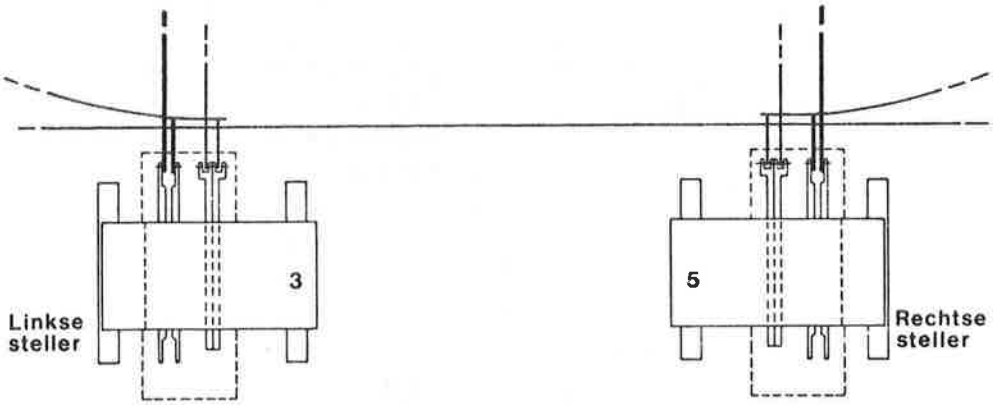


Figuur 1

Wissel 3, welke in de normale stand linksleidend ligt en voorzien is van een linkse wisselsteller.

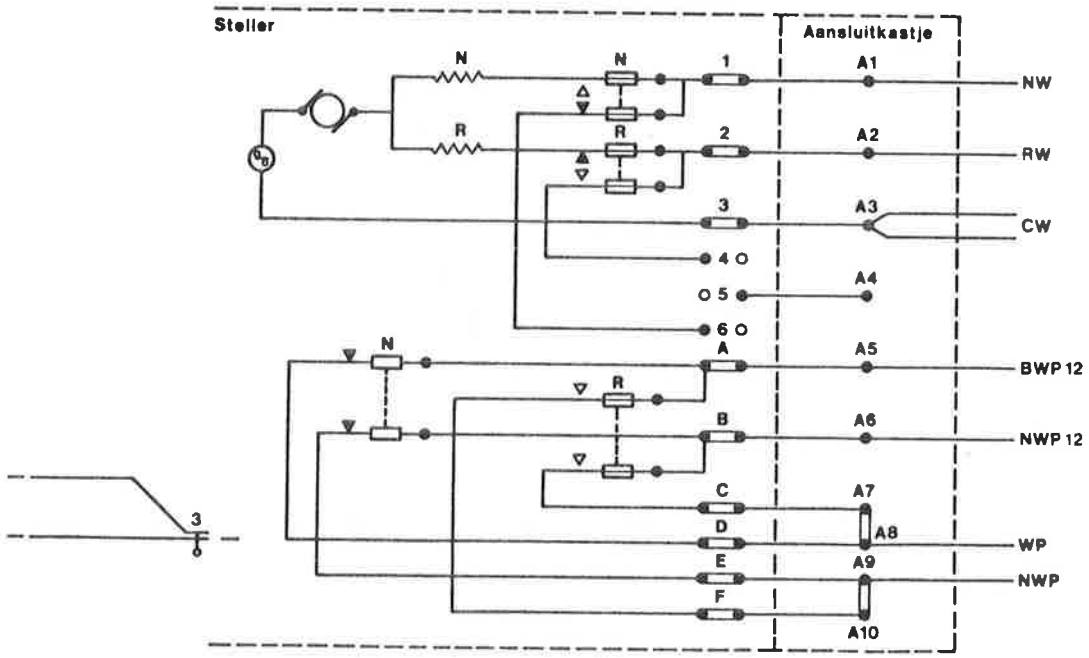
Wissel 5, welke in de normale stand rechtsleidend ligt en voorzien is van een rechtste wisselsteller.

In beide wisselstellers zijn de schieters geheel uitgeschoven (zie figuur 2).

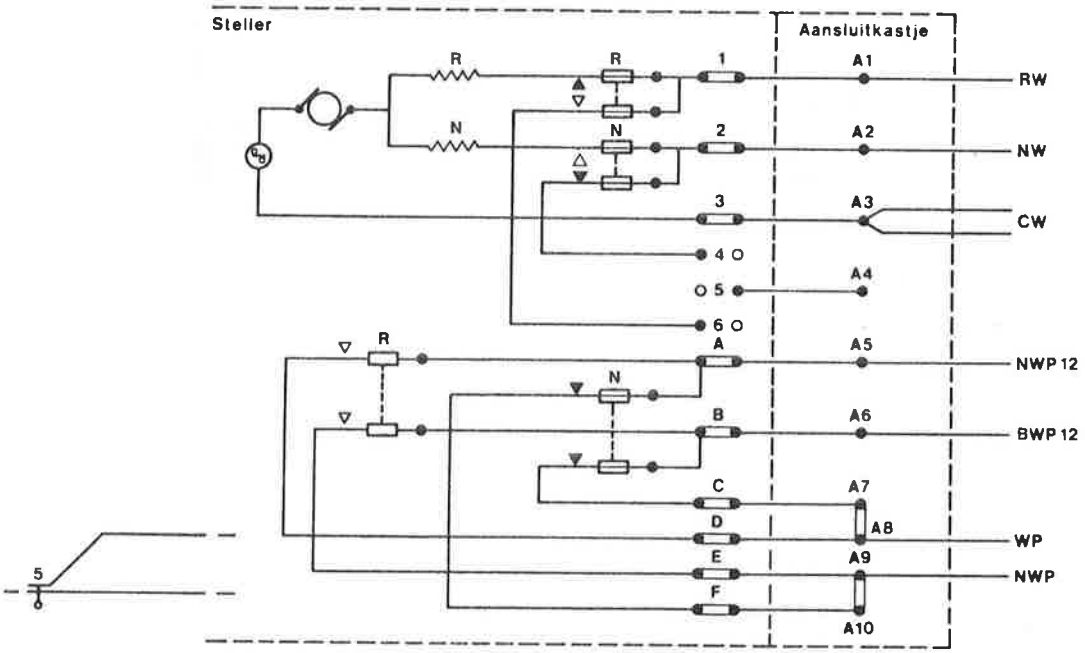


Figuur 2

Om te kunnen bepalen welke de N-contacten in de steller zijn en welke de R-contacten nemen we de afdekplaten van de steller af.



Figuur 4. Normale stand: linksleidend.



Figuur 5. Normale stand: rechtsleidend.

Uit het voorgaande weten we reeds dat de contacten die bij het omleggen van de normale naar de omgelegde stand het eerst van stand veranderen, de N-contacten zijn.

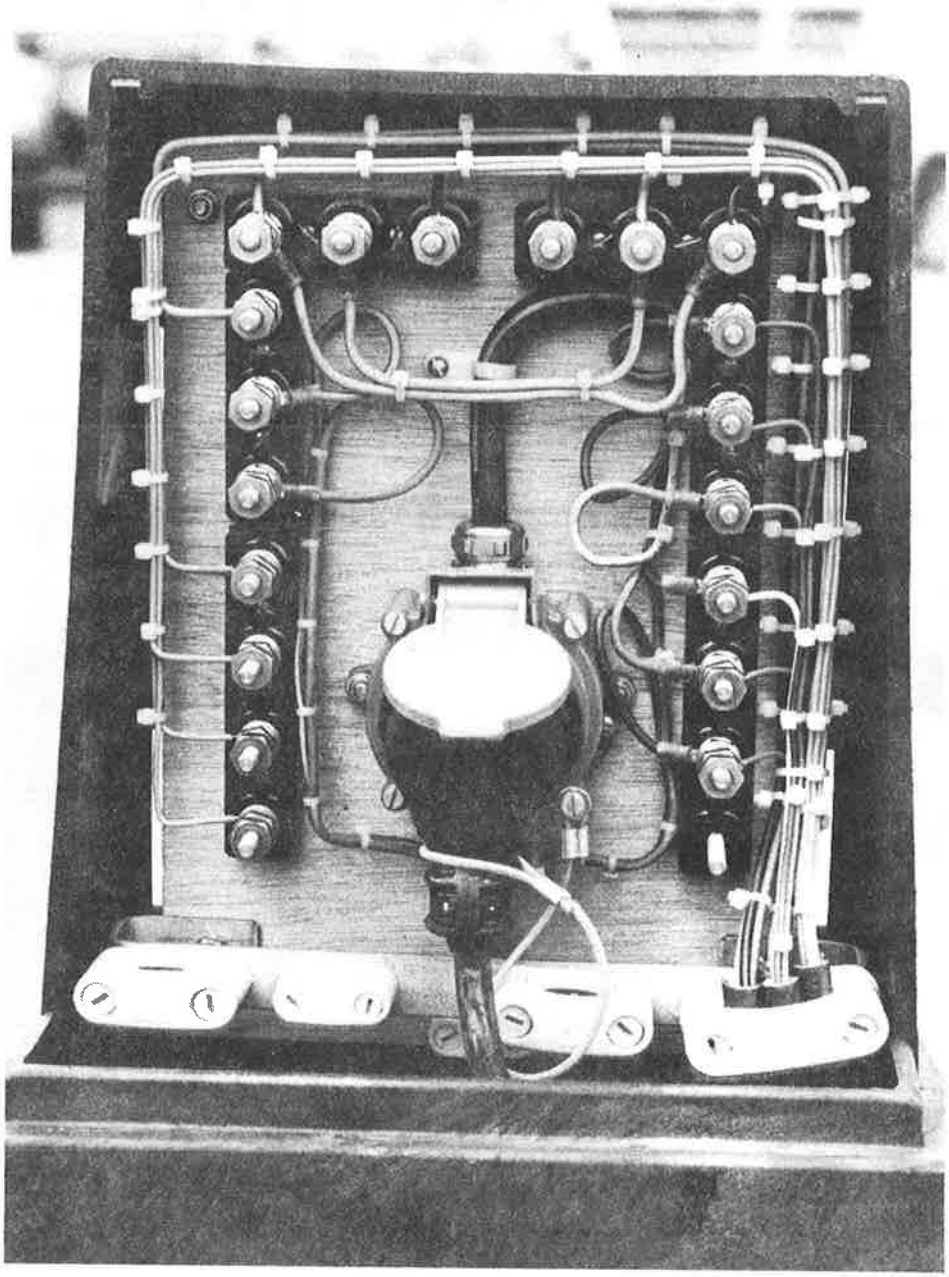
Bekijken we stand van de sperrollen, waaraan de contacthefbomen bevestigd

zijn, dan nemen deze in de normale stand van de wissels de stand in zoals in figuur 3 aangegeven is.

Figuur 3

Bij omleggen van wissel 3 naar de omgelegde stand verandert de linker sperrol het eerst van stand, hieraan zijn dan de N-contacten verbonden.
Bij omleggen van wissel 5 naar de omgelegde stand wordt de rechter sperrol het eerst gelicht. Dus de rechter contacten zijn dan de N-contacten.

De figuren 4 en 5 geven de bijbehorende stroomlopen.



Aansluitkastje (AK) gekoppeld wissel met kontaktdoos en kontaktstop

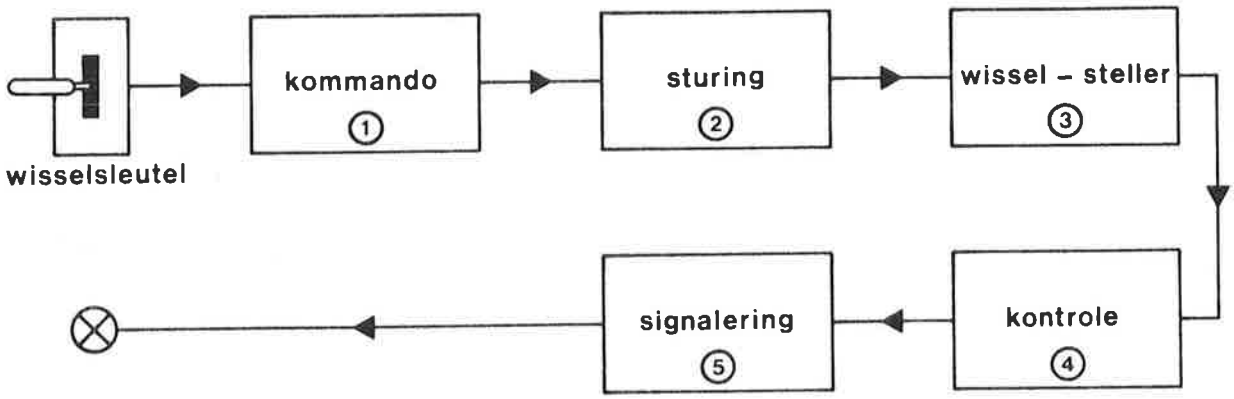
6. Sturing van de wisselsteller

6.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt behandeld de sturing van een wisselsteller vanuit het beveiligingssysteem. Uitgegaan is van de relaisbeveiliging, type NX, systeem '68. Aan een wissel kan op twee manieren een commando worden gegeven om om te lopen, nl. d.m.v. rijweginstelling of door bediening van de wisselsleutel, de zgn. individuele wisselbediening.
In dit boek wordt alleen ingegaan op de individuele wisselbediening.

6.2 BLOKSCHEMA WISSELSTURING

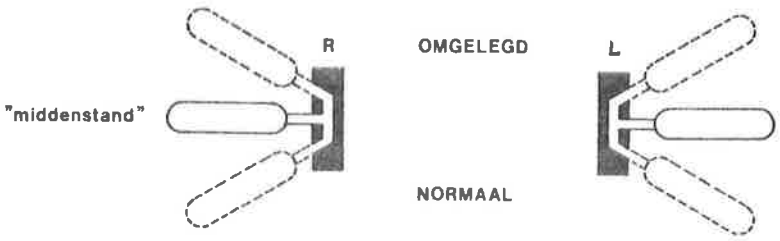
De wisselsturing kan voorgesteld worden volgens onderstaand blokschema (figuur 1).



Figuur 1

De wisselsleutel is aangebracht op het bedieningstoestel. De schakelaar heeft drie standen:

- de middenstand, welke de normale stand is. In deze stand kan het wissel gecommandeerd worden door rijweginstelling.
- omhoog gelegd. Als de sleutel in deze stand gelegd wordt krijgt het wissel een commando om om te lopen naar de R = omgelegde stand.
  Of dit links- of rechtsleidend is staat aangegeven boven de sleutel.
- omlaag gelegd geeft een commando voor omlopen naar de N = normale stand.
  Dit is ook als zodanig aangegeven op het bedieningstoestel.



Figuur 2

De wisselsleutel is opgenomen in het wisselsleutelcircuit 1. Het sleutelcommando wordt hier "vertaald" door het opkomen van een commandorelais, de NR of de RR. Bij dit circuit kunnen we ook rekenen de WZKR, welk relais onthoudt wat het laatst gegeven commando was.

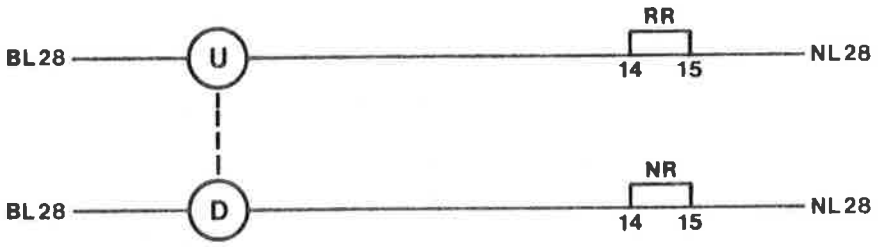
Het commando wordt doorgegeven aan het wisselstuurcircuit 2. In dit circuit komen we voor het eerst B-relais tegen. De voorgaande relais, zoals NR, RR en WZKR zijn J-relais.
Het wisselstuurcircuit zorgt voor sturing van de juiste motorwikkeling als het wissel naar een bepaalde stand om moet lopen.
Het onder spanning brengen van de motor gebeurt m.b.v. het LSR-circuit, welk relais te beschouwen is als de "hoofdschakelaar" van de wisselstellermotor.

Nadat de motor het wissel in een andere stand gebracht heeft 3, moet gecontroleerd worden of de tongen de juiste stand innemen t.o.v. de sturing, dus of sturing en stand overeenkomen en de aanliggende tong goed aansluit. Dit gebeurt in het wisselcontrolecircuit 4, waartoe de relais NWPR en RWPR behoren.

Als het wissel in de gestuurde stand gekomen is, dus als sturing en stand overeenkomen, en in de controle ligt, wordt dit via lampjes gesignaleerd op het bedieningstoestel 5.

6.3 HET WISSELSLEUTELCIRCUIT

In het wisselsleutelcircuit van een enkel wissel zijn spoelen van de NR en de RR opgenomen (figuur 1).



Figuur 1

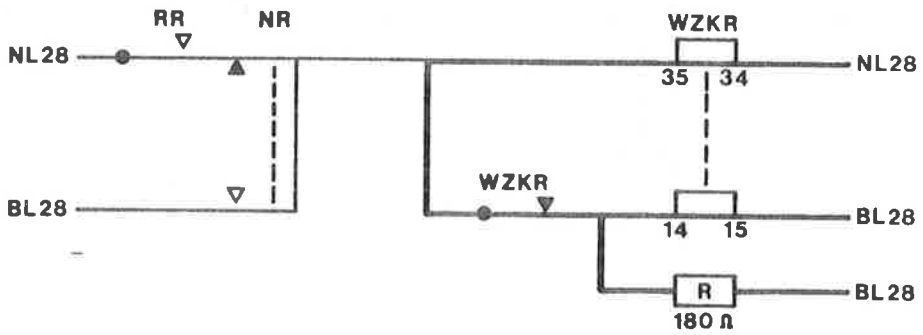
In dit circuit is "D" het contact van de wisselsleutel, dat gemaakt wordt als de wisselsleutel omlaag ("Down") gelegd wordt. Deze sleutelstand hoort bij de normale stand van het wissel. Dit kan zowel rechts- als linksleidend zijn. Bij omlaag gelegde sleutel trekt de NR aan.
Het "U"-contact wordt gemaakt als de wisselsleutel omhoog ("Up") wordt gelegd. In deze stand is de RR aangetrokken. De "R" in RR staat voor "Reverse", de omgelegde stand van het wissel.

Als de wisselsleutel in de middenstand staat, de normale stand, is zowel het "D"-contact als het "U"-contact verbroken. De NR en RR zijn dan beiden spanningloos.

Resumerend:
- Sleutel in de middenstand - contacten "D" en "U" verbroken - NR en RR af.
- Sleutel omlaag - "D"-contact gemaakt - NR op.
- Sleutel omhoog - "U"-contact gemaakt - RR op.

De WZKR-schakeling
De WZKR kan beschouwd worden als de geheugenschakeling van het gegeven wisselcommando door NR en RR.
Zodra de NR- of RR schakelt zal de WZKR dit commando volgen en vasthouden, ook nadat de betreffende NR of RR weer afvalt.
De WZKR geeft het gegeven commando door aan de wisselstuurrelais NWZR en RWZR.

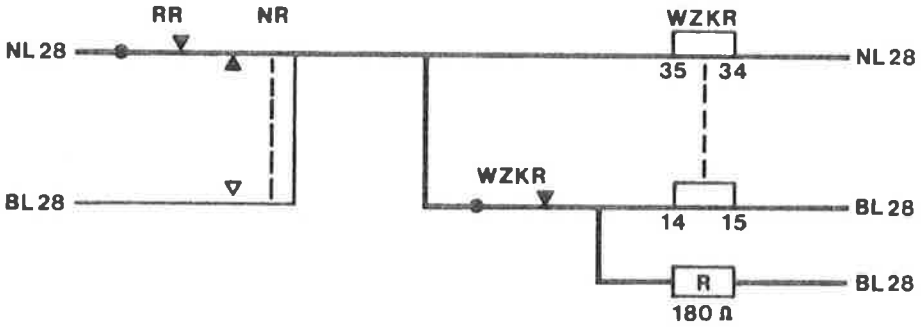
WZKR op wil zeggen: het wissel is of wordt gestuurd naar de normale stand.
WZKR af wil zeggen: het wissel is of wordt gestuurd naar de omgelegde stand.
In de schakeling van de WZKR is te zien, dat de WZKR bij normale wisselstand op is (figuur 2).



Figuur 2

De twee spoelen, 35/34 en 15/14 zijn in serie met elkaar en tegengesteld aangesloten op de BL en NL 28.
De stromen door beide spoelen veroorzaken tegengesteld gerichte velden, waarvan het veld van spoel 35/34 tweemaal zo groot is als het veld van spoel 15/14, omdat deze spoel parallel is geschakeld aan een weerstand van 180 ohm. (De weerstand van één spoel van een J-relais is eveneens 180 ohm).
Door spoel 35/34 loopt nl. de totale stroom door de schakeling. Door spoel 14/15 loopt slechts de helft van de totaalstroom, de andere helft gaat via de 180 ohm-weerstand.
Er blijft nu voldoende veldsterkte van spoel 35/34 over om het relais aangetrokken te houden.

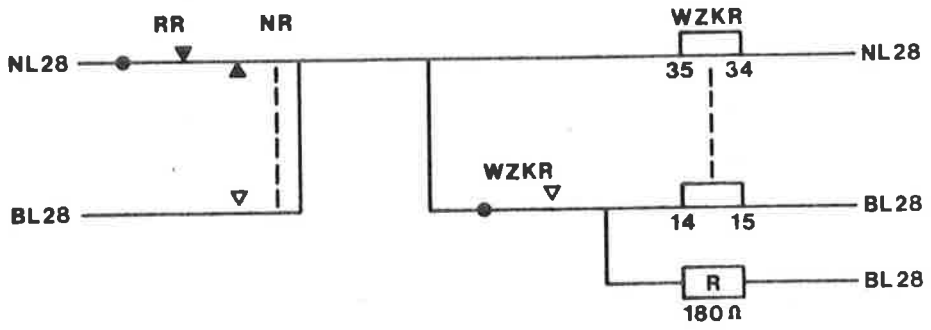
Als nu de wisselsleutel omhoog gelegd wordt, zal de RR aantrekken en een commando aan het wissel geven om om te lopen naar de omgelegde stand.
De WZKR zal nu afgebracht moeten worden.



Figuur 3

Door het opkomen van de RR wordt een NL28 de schakeling binnengebracht.
Spoel 35/34 wordt hierdoor kortgesloten (aan weerszijden NL). De stroom door deze spoel daalt tot nul, evenals het magnetisch veld.
De stroom door spoel 14/15 daarentegen zal groter worden, doordat nu via het RR-contact een NL gevonden wordt en de stroom daardoor niet z'n weg

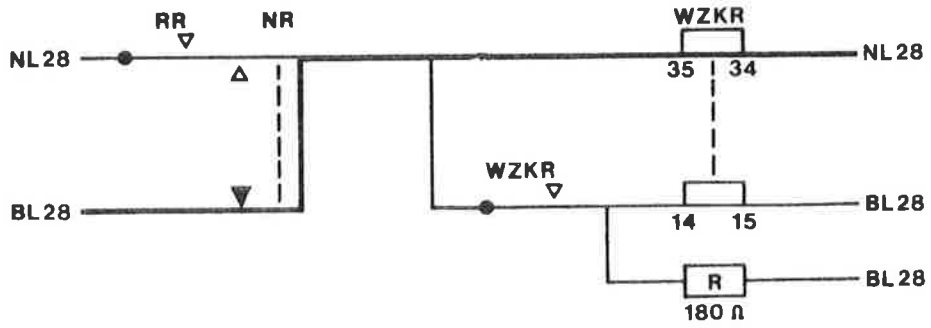
behoeft te zoeken via spoel 35/34 naar de NL.
Het gevolg is nu dat het relais magnetisch afgedrukt wordt, omdat het veld van spoel 14/15 overgebleven en zelfs nog groter geworden is. Het frontcontact van de WZKR in het circuit verbreekt en voorkomt dat het relais even later weer aan zal trekken op het veld van spoel 14/15.



Figuur 4

Als nu de RR afvalt, blijft de WZKR ook afgevallen.

Wordt er weer een commando voor omlopen naar de normale stand gegeven, dan zal door het aantrekken van de NR de WZKR weer aantrekken via spoel 35/34 (figuur 5).



Figuur 5

Als de sleutel daarna weer in de middenstand gelegd wordt blijft de WZKR aangetrokken volgens de houdschakeling in figuur 2.

Voor meer informatie betreffende de elektrische eigenschappen van deze zgn. elektrische houdschakeling wordt verwezen naar "De WZKR", uitgave Pz 4.

6.4 HET WISSELSTUURCIRCUIT

Tot het wisselstuurcircuit behoren de wisselstuurrelais NWZR en de wisselstuurherhalingsrelais NWZPR en RWZPR.

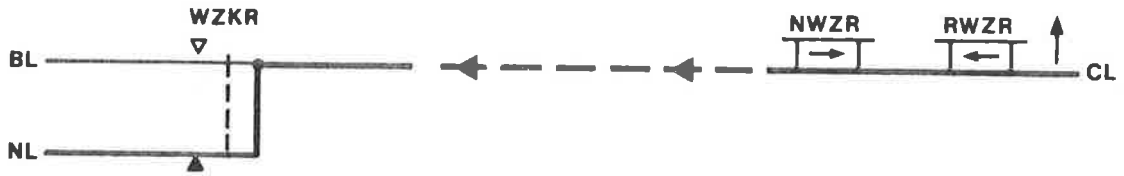
De N- en de R in deze relaisbenamingen staan weer voor "normal" en "reverse", dus normaal en omgelegd.
De wisselstuurrelais geven het commando om om te lopen door aan het wissel afhankelijk van bepaalde voorwaarden. In eerste instantie zullen we alleen de sturing volgen zonder de voorwaarden hierin te betrekken. In de schema's zijn dan ook bepaalde contacten weggelaten.

In figuur 1 is te zien dat de N- en RWZR stroomrichtinggevoelige relais zijn. Hierdoor is het mogelijk via één draad of ader twee relais te sturen; als gebruik gemaakt wordt van een batterij met middenaftakking. Bij aangetrokken

Figuur 1

WZKR krijgen we de stroomrichting BL ⟶ CL, waardoor de NWZR aan zal trekken.

Als de WZKR afvalt, wordt de stroomrichting CL ⟶ NL. Nu zal de RWZR aantrekken.



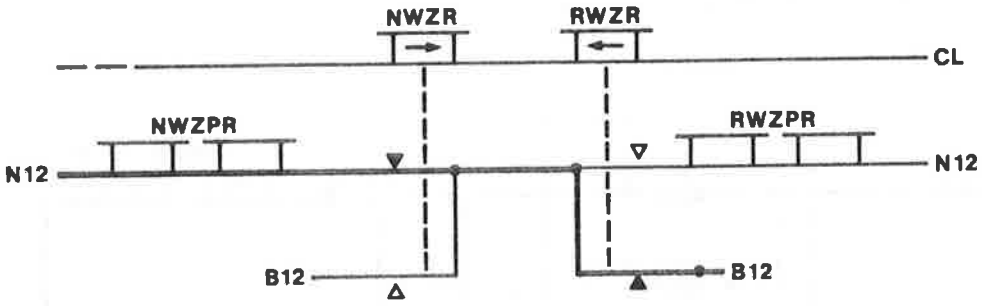
Figuur 2

Tijdens het veranderen van de sturing, dus b.v. van normaal naar omgelegd, kunnen de NWZR en de RWZR even beide aangetrokken zijn. Het magnetisch veld van de een moet nl. afgebroken worden en dat van de ander moet opgebouwd worden.

Daarom kunnen we de NWZR en RWZR niet rechtstreeks gebruiken voor het sturen

van de motor, omdat dan beide wikkelingen, N en R, gelijktijdig onder spanning komen.

Toepassing van wisselstuurherhalingsrelais geeft hiervoor een oplossing. De schakeling van de wisselstuurherhalingsrelais NWZPR en RWZPR is zodanig dat maar één van beide tegelijkertijd aangetrokken kan zijn (figuur 3).

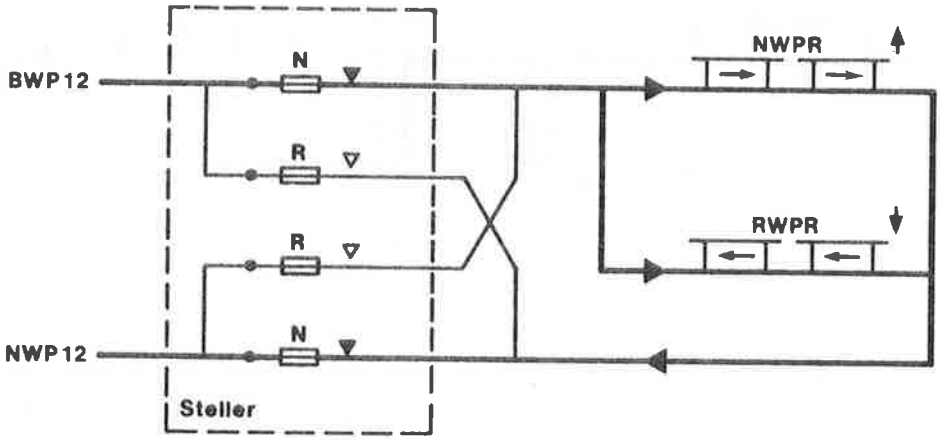


Figuur 3

Contacten van de NWZPR en RWZPR worden nu gebruikt om de motorwikkelingen onder spanning te brengen. De NWZPR en RWZPR zijn weer aangesloten op de B12/N12-spanning.

6.5 SCHAKELING VAN DE WISSELSTANDRELAIS NWPR EN RWPR

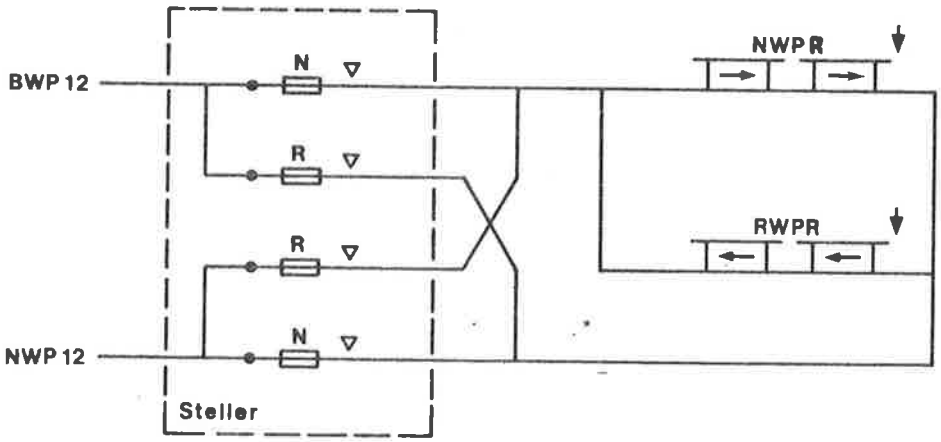
Voordat we ons bezighouden met het LSR- en motorcircuit bekijken we eerst de schakeling van de wisselstandrelais NWPR en RWPR omdat contacten van de NWPR en RWPR zijn opgenomen in het LSR-circuit.
De NWPR en RWPR, de wisselstandrelais, worden gestuurd door de controlestroom-contacten in de wisselsteller (figuur 1).



Figuur 1

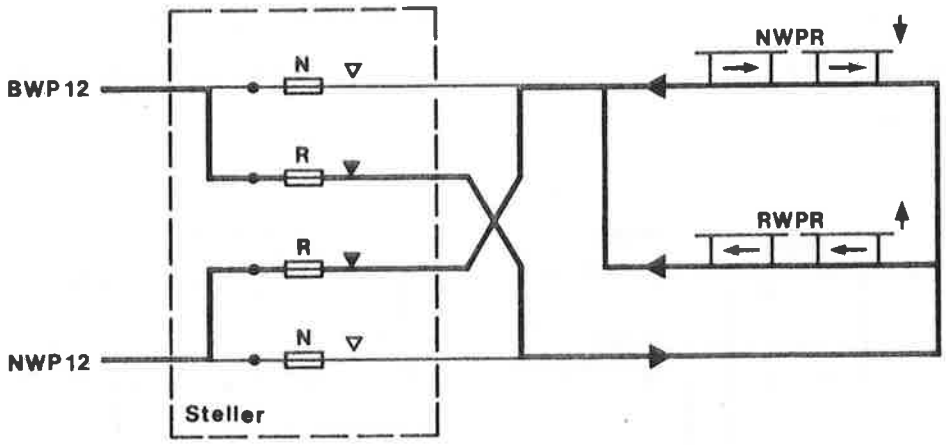
De NWPR en RWPR zijn stroomrichtinggevoelige relais.
Als het wissel in de normale (N) stand ligt zijn de N-contacten gemaakt, mits de aanliggende tong voldoende aanligt en de afliggende tong voldoende afligt. De NWPR is dan aangetrokken.

Als het wissel naar de omgelegde stand gestuurd wordt en de motor gaat op een gegeven moment lopen, dan verbreken de N-contacten in de steller als de sperrol gelicht wordt. De NWPR valt dan af (figuur 2).



Figuur 2

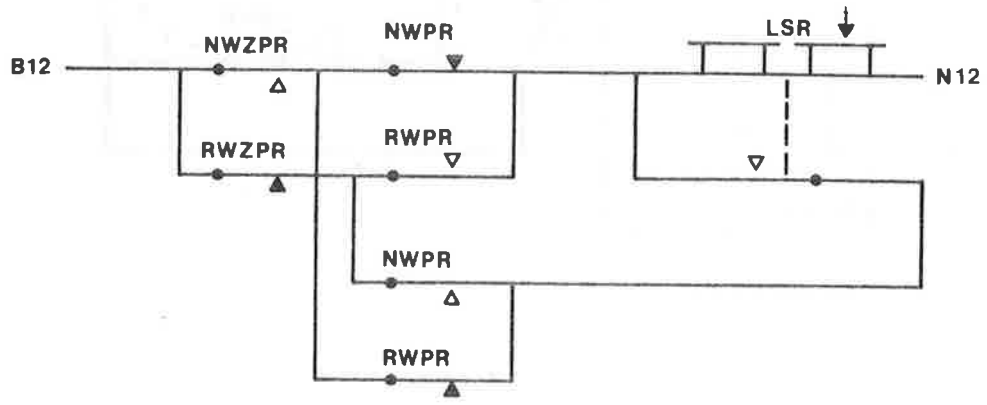
In de omgelegde stand gekomen, worden de R-contacten gemaakt als de sperrol invalt en de spernok in kan vallen in de inkepingen in de controleschieters. De stroomrichting in het NWPR-RWPR circuit is nu tegengesteld aan de stroomrichting in de N-stand, waardoor de RWPR aantrekt (figuur 3).



Figuur 3

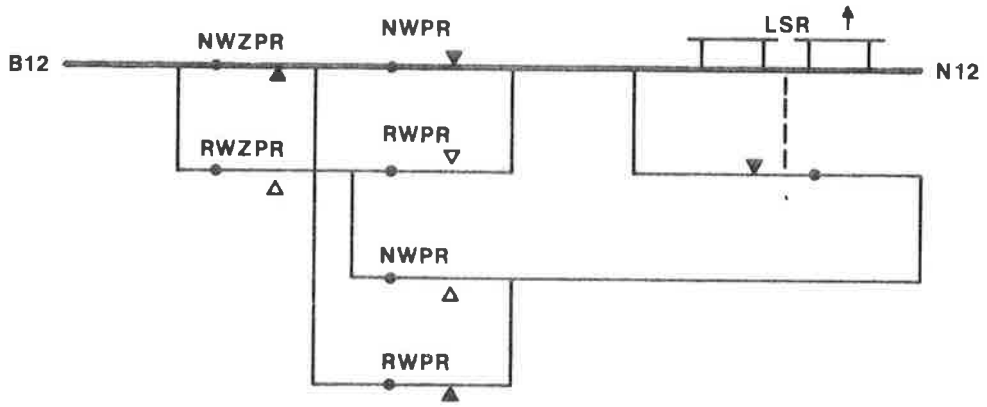
6.6 SCHAKELING VOOR HET VERGRENDELINGSHOUDRELAIS LSR

Het LSR is te beschouwen als de "hoofdschakelaar" van de motor.
Het relais dient om de motorspanning dubbelpolig in te schakelen, als het wissel naar de andere stand gecommandeerd wordt.
De opkomketen van de LSR is dan ook alleen ingeschakeld als het wissel in één van beide eindstanden ligt en een commando (sturing) voor de andere stand wordt gegeven.



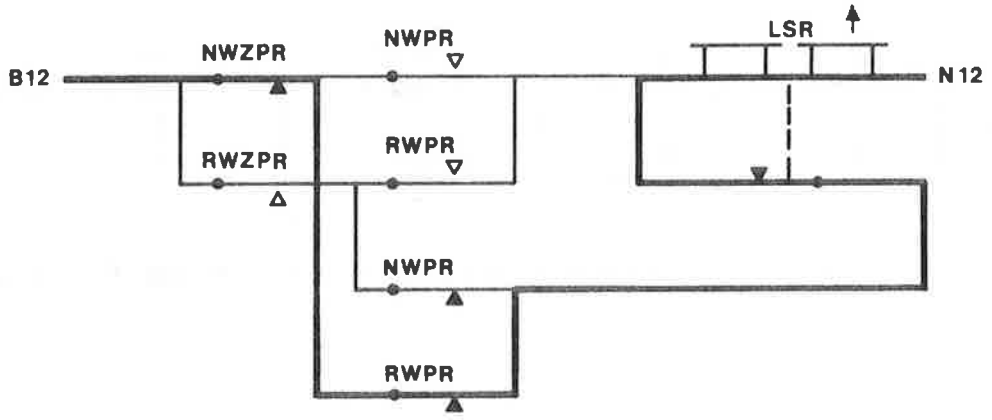
Figuur 1

Als we aannemen dat het wissel in de normale stand ligt en er een sturing gegeven wordt om om te lopen naar de omgelegde stand, dan valt de NWZPR af en trekt de RWZPR aan.
De LSR trekt nu aan via een backcontact van de NWZPR en het nog gemaakte contact van de NWPR (figuur 2).



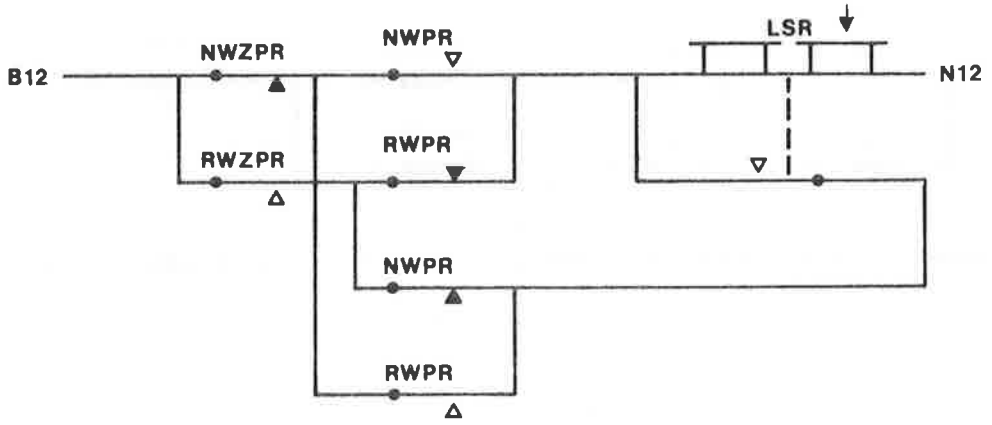
Figuur 2

Zodra de motor gaat lopen, wordt de sperrol gelicht en valt daardoor de NWPR af. Het LSR moet dus een houdketen krijgen om spanning op de motorwikkeling te houden tot het wissel volledig omgelopen is (figuur 3).



Figuur 3

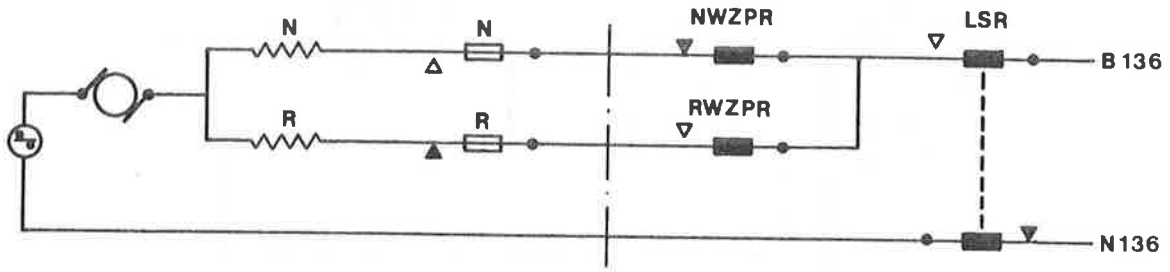
Als het wissel in de omgelegde eindstand gekomen is, valt de sperrol in, waardoor de R-contacten gemaakt worden en de RWPR aantrekt. De LSR wordt hierdoor afgeschakeld (figuur 4).



Figuur 4

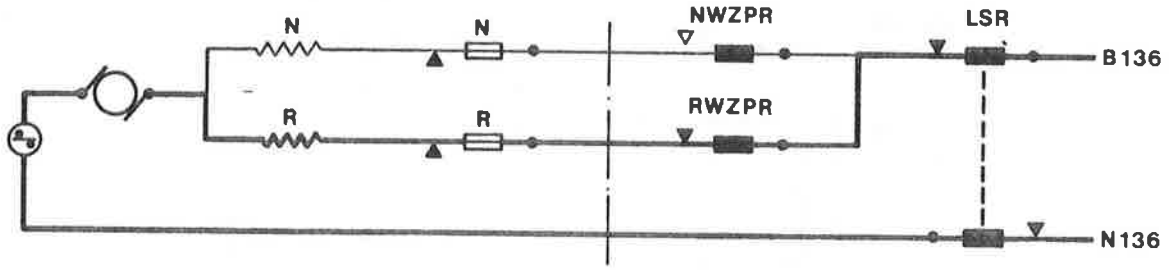
6.7 HET MOTORCIRCUIT

In figuur 1 is het motorcircuit in de normale toestand getekend. Het wissel ligt hierbij in de normale stand met een "N"-sturing, terwijl de LSR af is.



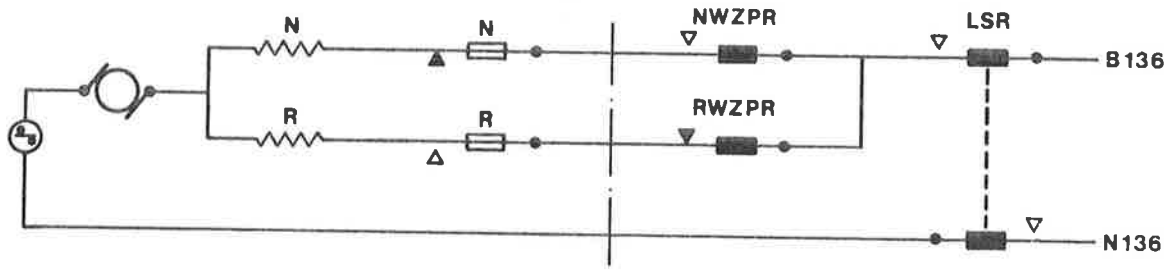
Figuur 1

Als het wissel nu naar de "R"-stand gestuurd wordt, trekt de LSR aan, zodra de RWZPR is aangetrokken wordt via het reeds gemaakt "R"-motorstroomcontact in de steller 136 V op de R-motorwikkeling gezet (figuur 2). Zodra de motor gaat lopen wordt het N-contact gemaakt. Dit maakt het mogelijk het wissel terug te sturen tijdens het omlopen. Dit kan b.v. nodig zijn als de wisseltongen de andere eindstand niet kunnen bereiken doordat er iets tussen de tong en de aanslagspoorstaaf ligt.



Figuur 2

Aan het eind van de beweging wordt de motorstroom afgeschakeld, doordat de sperrol invalt waardoor het "R"-contact verbreekt.
De RWPR komt ook op, waardoor de LSR afvalt.



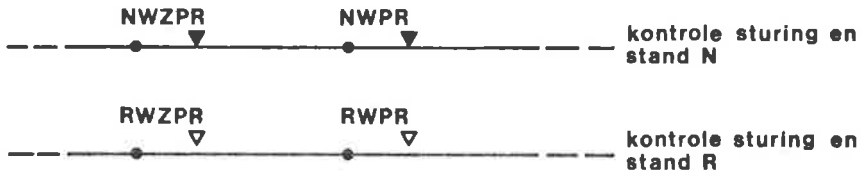
Figuur 3

In de motorretourleiding is een verbreekcontact opgenomen. Dit is het zgn. krukcontact wat verbreekt wanneer de kruk op het aseind van de motor wordt geschoven. Het contact is aangebracht om lichamelijk letsel te voorkomen wanneer tijdens krukken de motor gaat draaien.

6.8 HET WISSELCONTROLECIRCUIT

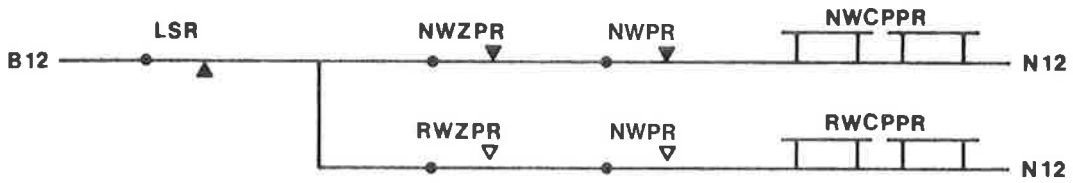
In het wisselcontrolecircuit zijn opgenomen de wisselcontrolerelais NWCPPR en RWCPPR.
Het doel van de schakeling is het controleren of het wissel in de gevraagde eindstand ligt, d.w.z. of sturing en stand overeenkomen.
Tevens wordt gecontroleerd of de motorspanning afgeschakeld is.

Het controleren of sturing en stand overeenkomen gebeurt door serieschakeling van een NWZPR- en NWPR-contact of ter controle van de R-stand een RWZPR- en een RWPR-contact (figuur 1).



Figuur 1

De controle op het afgeschakeld zijn van de motòrspanning gebeurt door een backcontact van de LSR in het controlecircuit op te nemen.



Figuur 2

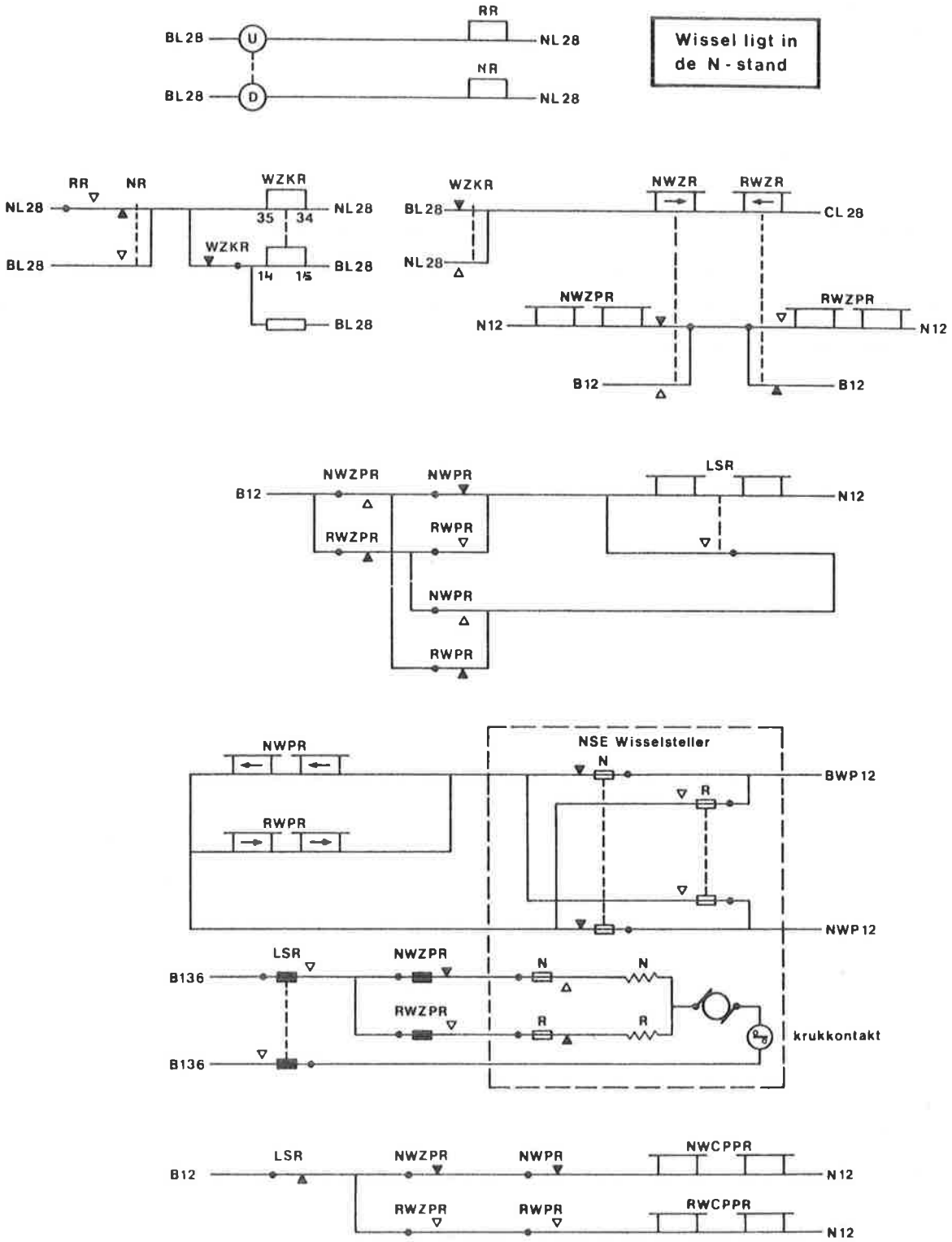
Figuur 2 laat de schakeling zien terwijl het wissel in de N-stand ligt.
Zodra de sturing verandert, dus "R" wordt, valt de NWCPPR af. De RWCPPR trekt aan nadat het wissel omgelopen is, de RWPR aantrekt en de motorspanning afgeschakeld is.

6.9 OVERZICHTSCHEMA VEREENVOUDIGDE WISSELSTURING

Terwille van de duidelijkheid zijn in de hiervoor behandelde circuits een aantal contacten weggelaten.
Aan de hand van een relaisvolgordediagram en het vereenvoudigde overzichtschema volgens figuur 1, zullen we nogmaals het omlopen van het wissel van de N-stand naar de R-stand volgen.
Daarna, volgens figuur 2, van de R-stand naar de N-stand.

De signalering van het wissel is niet in deze overzichtschema's opgenomen, maar zal in hoofdstuk 8 uitgebreid aan de orde komen.
In hoofdstuk 7 zullen de speciale voorzieningen welke in de wisselschakelingen worden opgenomen, behandeld worden.

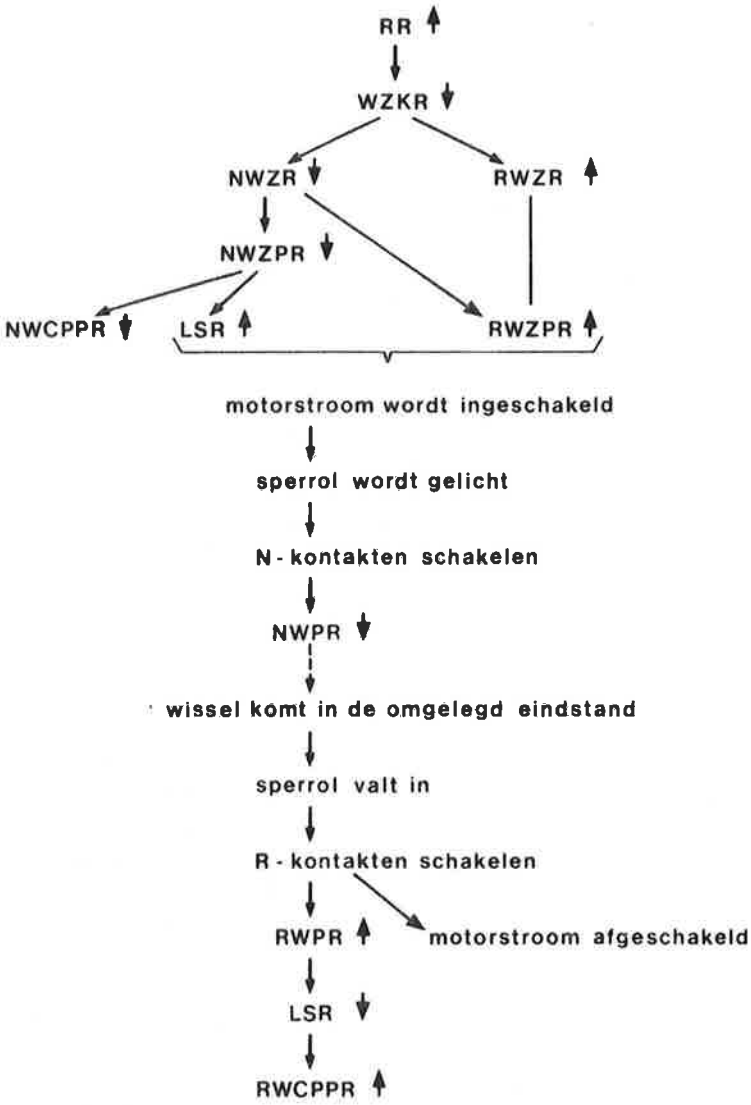
Overzichtschema wisselsturing (vereenvoudigd)



Figuur 1

Omlopen wissel vanuit de N-stand naar de R-stand

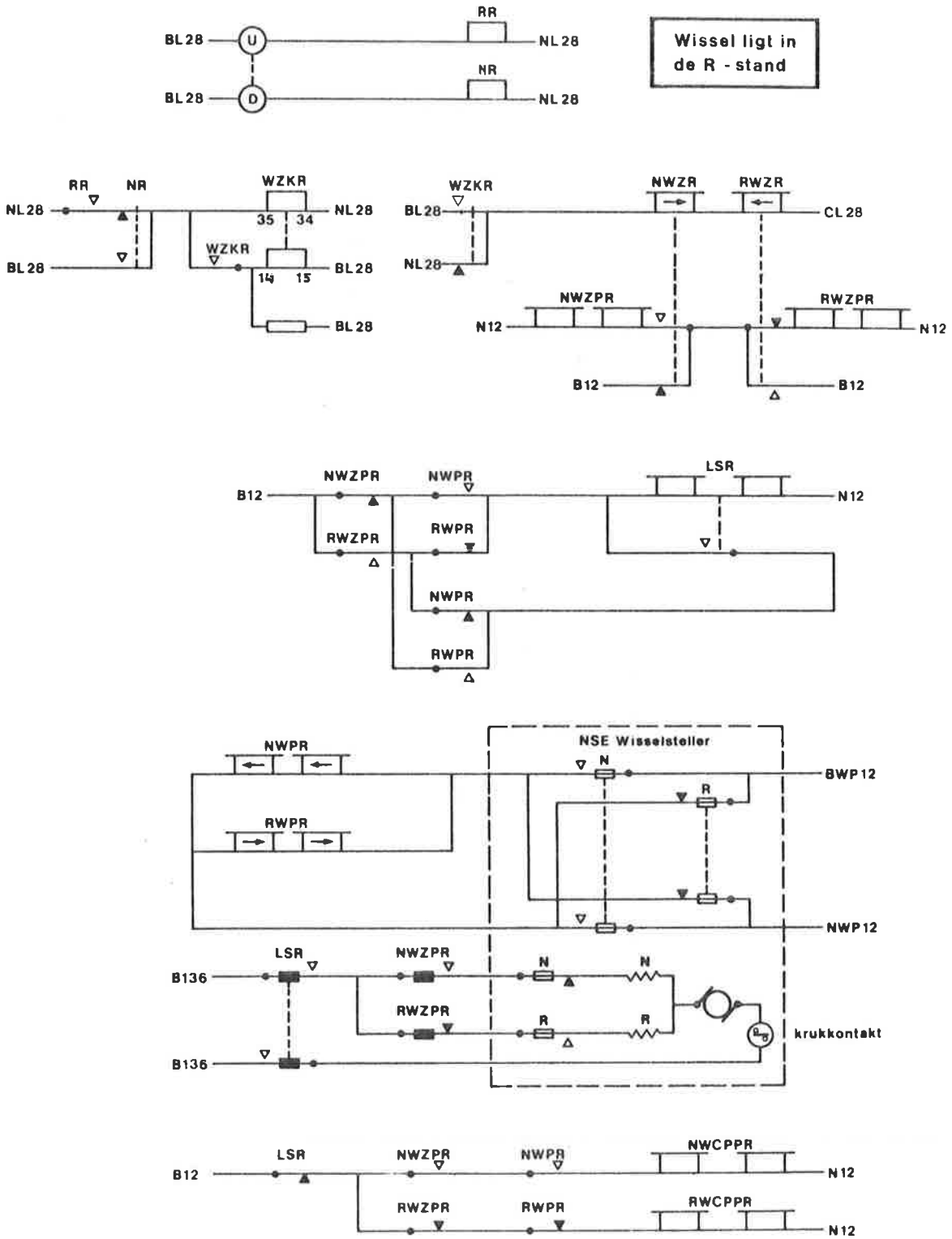
Wisselsleutel wordt vanuit de middenstand omhoog gelegd:



Wisselsleutel wordt teruggelegd in middenstand: RR ↓

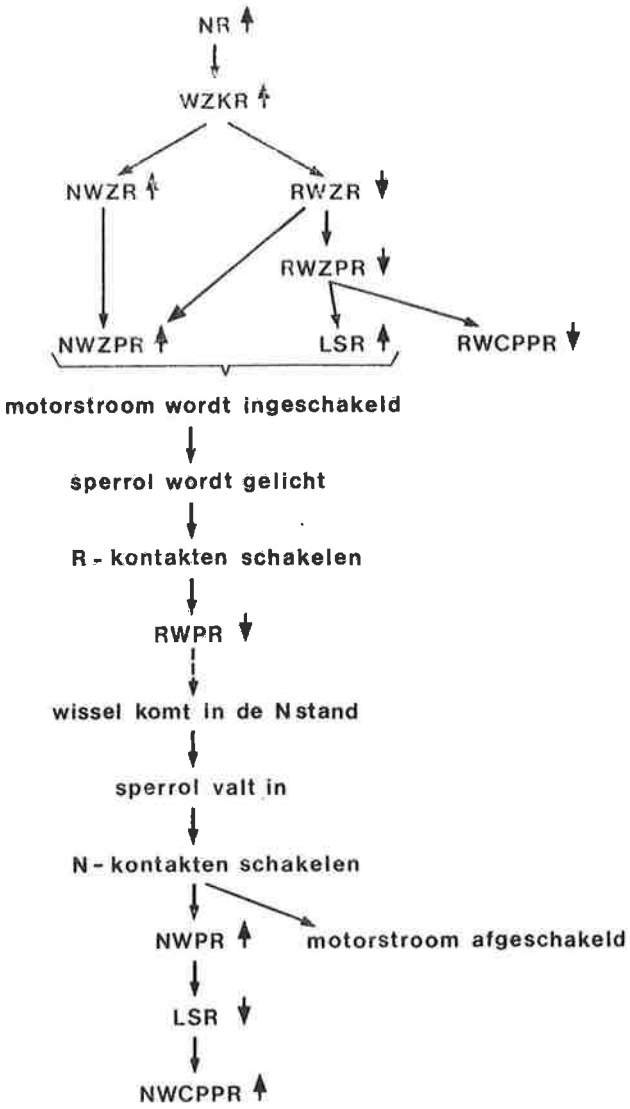
N.B.: De wisselsleutel mag ook tijdens omlopen teruggelegd worden. De WZKR heeft dan toch al het commando "overgenomen".

Overzichtschema wisselsturing (vereenvoudigd)



Omlopen wissel vanuit de R-stand naar de N-stand

Wisselsleutel wordt vanuit de middenstand omlaag gelegd:



Wisselsleutel wordt teruggelegd in de middenstand: NR ↓

7. Speciale voorzieningen in het wissel circuit

7.1 INLEIDING

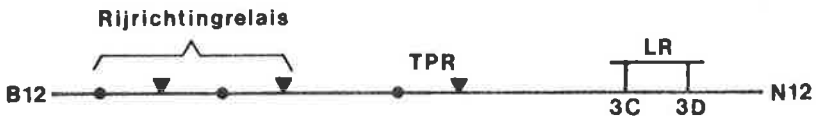
In het voorgaande hoofdstuk is de sturing van de wisselsteller besproken. Dit is gedaan aan de hand van het vereenvoudigde schema.
Datgene wat in het hoofdstuk 6 is weggelaten zal in dit hoofdstuk aan de orde komen, zodat dan het complete circuit zal ontstaan.
De punten die aan de orde komen zijn:

a. elektrische vergrendeling
b. openrijden van het wissel
c. houdketen NWPR/RWPR
d. TPR-contact in LSR-schakeling.

7.2 ELEKTRISCHE VERGRENDELING VAN HET WISSEL

De elektrische vergrendeling van het wissel gebeurt d.m.v. contacten van het LR-relais. De LR, die normaal aangetrokken is, valt af zodra een rijweg over het wissel wordt ingesteld en trekt pas weer aan nadat de trein het wissel heeft bereden en de gehele trein het wissel verlaten heeft.

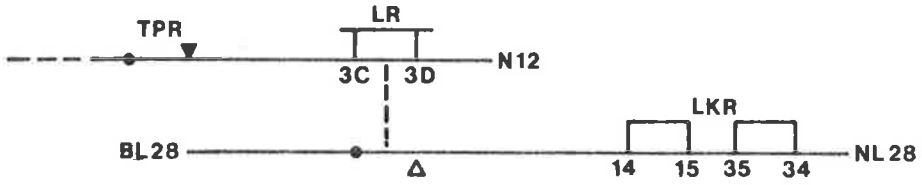
Een tweede mogelijkheid waardoor de LR afvalt is het afvallen van het spoorrelais van de wisselsectie door storing in de geïsoleerd spoorschakeling, of doordat een trein de wisselsectie bezet, terwijl geen rijweg is ingesteld. In dit laatste geval is de trein dus door een stoptonend sein gereden.
Het LR-circuit is afgebeeld in figuur 1. In het circuit is een TPR-contact van de wisselsectie opgenomen en contacten van rijrichtingrelais, die zorgen voor afvallen van de LR bij rijweginstelling.



Figuur 1

De LR is een B-relais welk op zijn beurt weer een J-relais stuurt, de LKR (figuur 2).

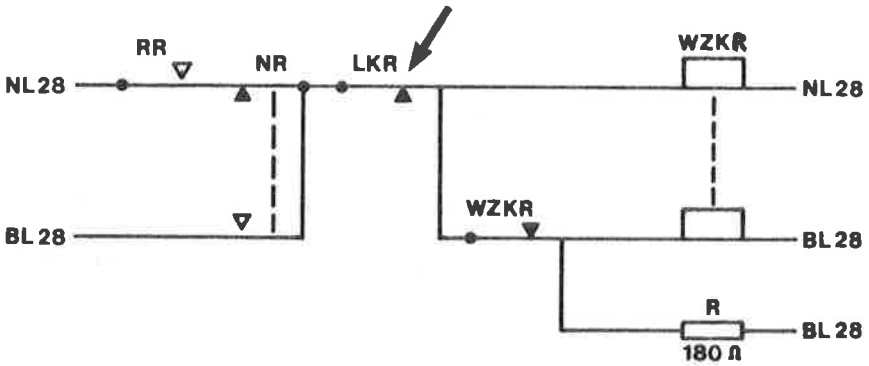
Contacten hiervan worden gebruikt in de wisselsignaleringsschakeling.



Figuur 2

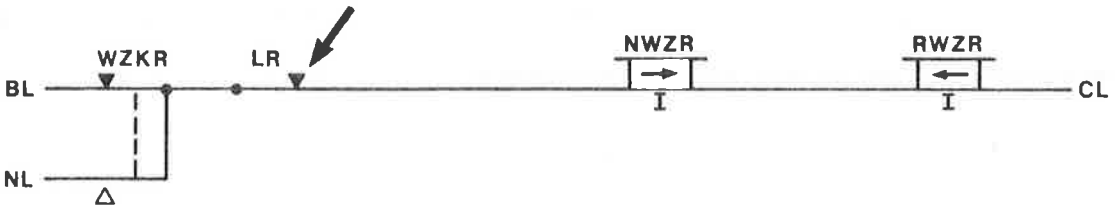
Het elektrisch vergrendelen van een wissel houdt in, dat het commando, de sturing en de stand niet gewijzigd mogen/kunnen worden.
Daartoe worden op een aantal plaatsen in de schakeling contacten van LKR of LR opgenomen.

Om te voorkomen dat bij vergrendeld zijn van het wissel het commando gewijzigd wordt, hetwelk een foutieve signalering zou geven, wordt een LKR-contact in het WZKR-circuit opgenomen (figuur 3).



Figuur 3

Ook in het wisselstuurcircuit wordt een voorziening getroffen om verandering van sturing te voorkomen als een rijweg over het wissel is ingesteld. Hierin wordt dan een LR-contact opgenomen (figuur 4).

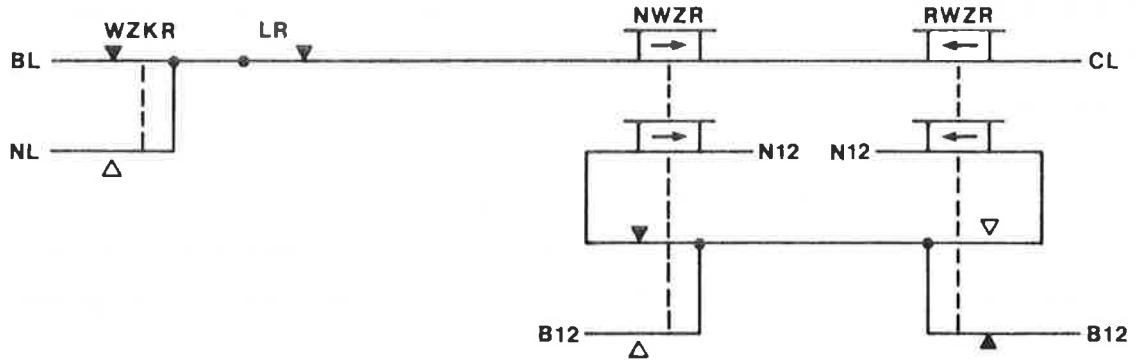


Figuur 4

Zodra het wissel vergrendeld is kunnen de RWZR en NWZR niet meer door de WZKR gestuurd worden.

We moeten de NWZR en RWZR nu wel een aparte houdketen geven, omdat door afvallen van de LR de spoelen I spanningloos worden. Hierdoor zouden ook de NWZPR en RWZPR afvallen, hetwelk resulteert in het afvallen van het eindcontrolerelais NWCPPR of RWCPPR. Het wissel raakt daardoor "uit de controle" en het sein dat toegang geeft tot het wissel kan niet uit de stand stop gebracht worden.

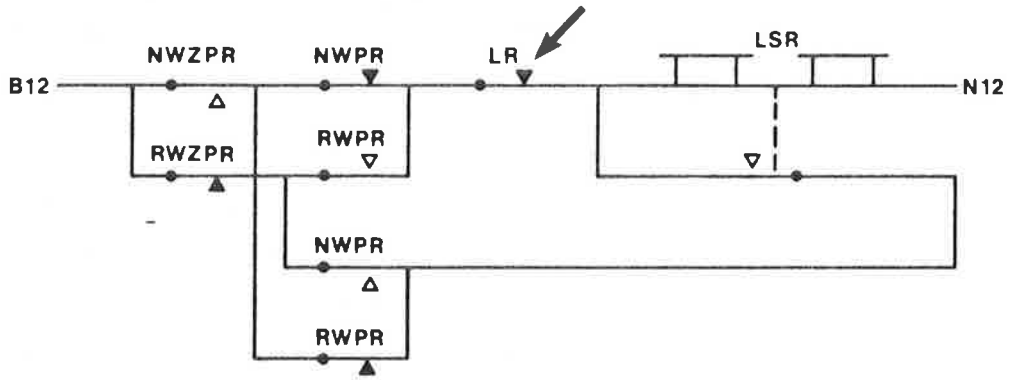
In figuur 5 is het wisselstuurcircuit uitgebreid met houdspoelen voor de NWZR en RWZR, waardoor ze niet beiden afvallen als het wissel vergrendeld wordt.



Figuur 5

Als volgens de in figuur 5 getekende situatie het wissel vergrendeld wordt, zullen de beide opkomspoelen spanningloos worden, maar de NWZR blijft aangetrokken via zijn houdspoel.

Om er ook verzekerd van te zijn dat het wissel in de juiste stand blijft liggen, dat de motor dus niet onder spanning kan komen, wordt een LR-contact in het LSR-circuit geplaatst (figuur 6).



Figuur 6

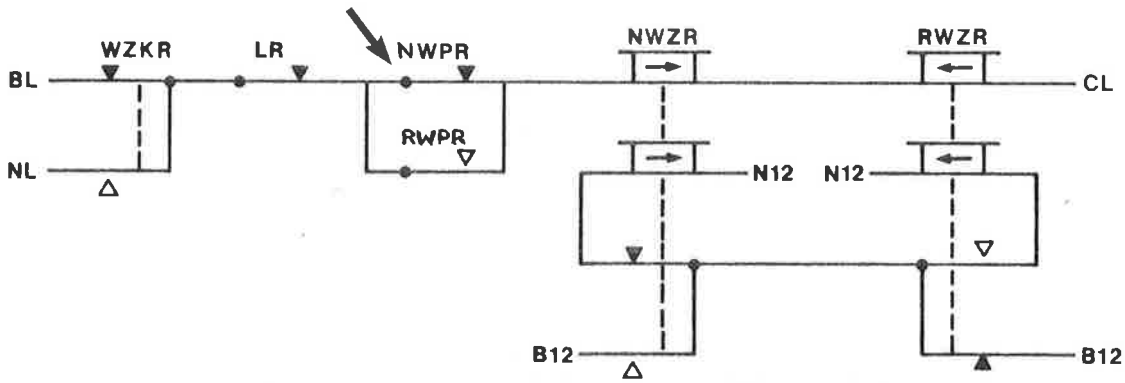
7.3 OPENRIJDEN VAN HET WISSEL

Bij openrijden van het wissel worden de tongen door de wielflenzen van de trein omgedrukt en zullen in de wisselsteller de op dat moment gemaakte controlestroomcontacten verbreken. Door het verbreken van de controlestroomcontacten, zodra de tong meer dan 3 mm afwijkt van de aanslagspoorstaaf, zal het wisselstandrelais dat aangetrokken was, afvallen.
Afvallen van N- of RWPR betekent dat sturing en stand niet meer overeenkomen. De N- of RWCPPR valt daarom ook af. Het wissel is nu nietmeer in de controle.

Na openrijden mag het wissel niet meer bedienbaar zijn. Er zou een dusdanige beschadiging kunnen zijn opgetreden dat bij terugsturing naar de oorspronkelijke stand het wissel wel in de controle komt, maar toch niet veilig berijdbaar is.

Sturing naar welke stand dan ook mag niet mogelijk zijn, zodat men gedwongen is het wissel met de kruk in de laatstgestuurde stand te brengen. Zodoende bereikt men dat het wissel ter plaatse bekeken wordt op veilige berijdbaarheid.

Het niet kunnen veranderen van de sturing wordt bereikt door contacten van de wisselstandrelais NWPR en RWPR op te nemen in het wisselstuurcircuit (zie figuur 1).

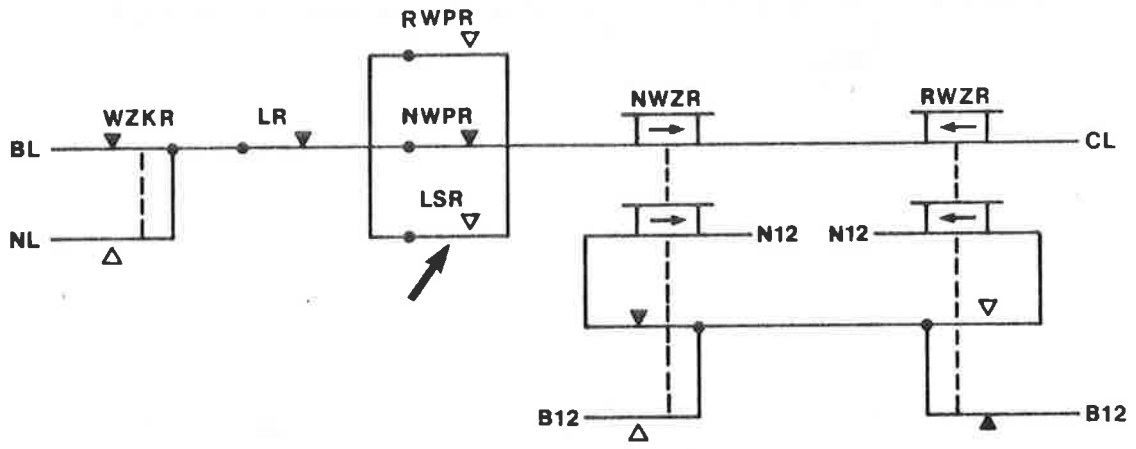


Figuur 1

Als het wissel vanuit de normale stand opengereden wordt, valt de NWPR af, waardoor de wisselsturing niet gewijzigd kan worden. De NWZR blijft dus aangetrokken en dit verplicht tot terug krukken naar de normale stand.
Dit schakelingetje kunnen we niet zonder meer toepassen. Aan een wissel wordt nl. de eis gesteld dat terugsturing mogelijk moet zijn tijdens omlopen. Dit heeft zijn nut als het wissel b.v. niet in de gestuurde eindstand kan komen, doordat er een voorwerp tussen de tongen ligt. Als we het wissel dan

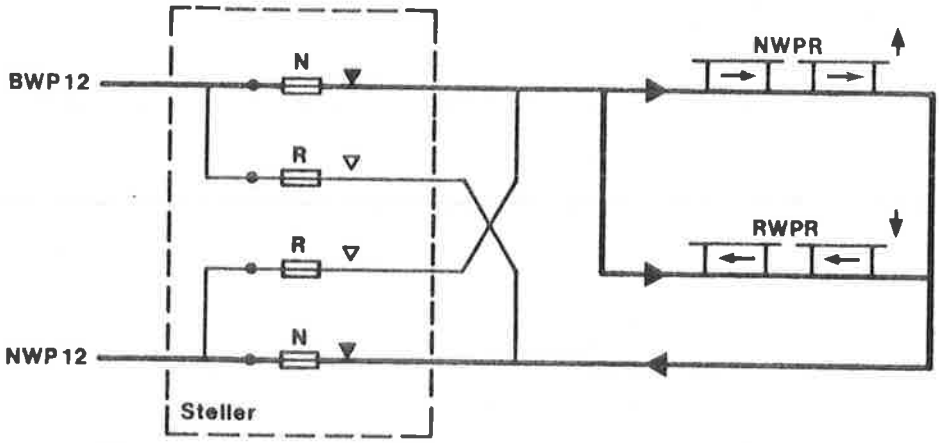
niet terug kunnen sturen naar de oorspronkelijke stand blijft de motor "door z'n frictie draaien". Als dit langdurig gebeurt zal een verbrande motor het resultaat zijn.

Toepassing van de parallel geschakelde NWPR en RWPR-contacten betekent dus dat tijdens het omlopen geen terugsturing plaats kan vinden, omdat beide wisselstandrelais afgevallen zijn. Daarom wordt parallel aan deze contacten een LSR-frontcontact geschakeld. De LSR is nl. tijdens omlopen aangetrokken (figuur 2).

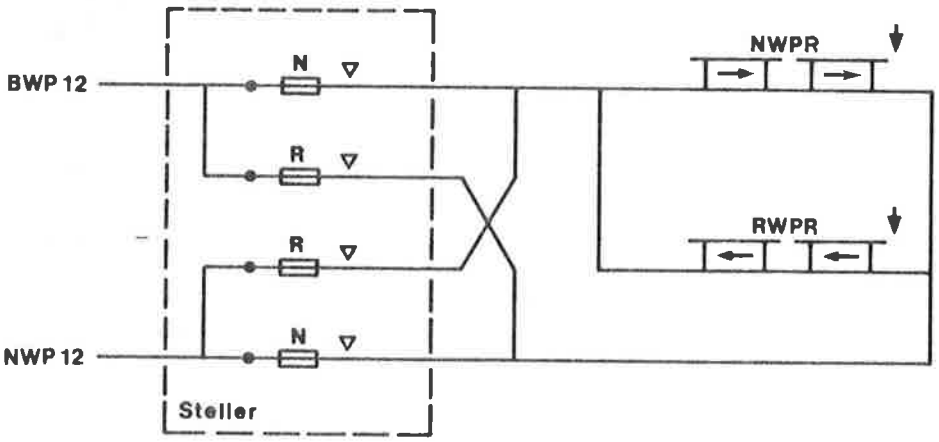


Figuur 2

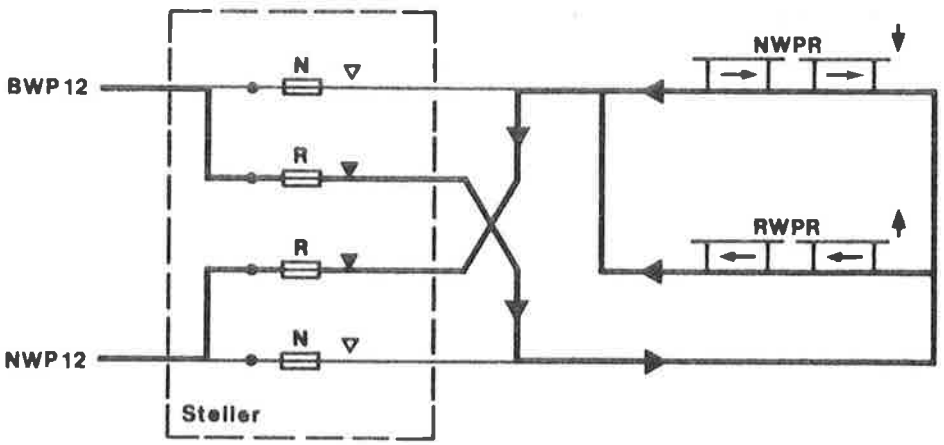
Dit LSR-contact heeft geen gevolgen voor de eis dat het wissel na openrijden niet meer te sturen is, omdat de LSR bij openrijden van het wissel niet aangetrokken zal zijn.
In het voorgaande zijn we ervan uitgegaan dat na openrijden het wissel "half" blijft liggen. Geen der tongen sluit dus aan.
Het kan echter ook gebeuren dat het wissel volledig wordt opengereden, waardoor de eerst afliggende tong aanliggende tong geworden is.
Zonder voorzieningen te treffen zal dan het wisselstandrelais wat bij de niet-gestuurde stand hoort, aantrekken. Wordt het wissel bijv. opengereden vanuit de normale stand naar de omgelegde stand, dan trekt in die stand gekomen de RWPR aan (figuur 3).



Figuur 3A



Figuur 3B

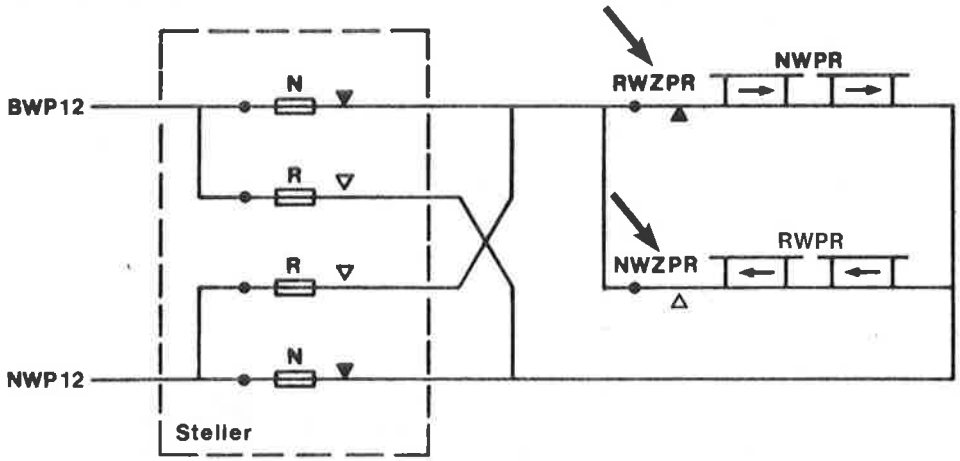


Figuur 3

Door aantrekken van de RWPR kan dus nu de sturing overeenkomend met de stand gemaakt worden door de wisselsleutel omhoog te leggen. De sturing wordt dan "R", waardoor het eindcontrolerelais RWCPPR ook aantrekt. Dit alles zonder dat iemand ter plaatse van het wissel is geweest.

Het behoeft geen verder betoog dat deze gang van zaken ontoelaatbaar is.

Om te voorkomen dat een wisselstandrelais aantrekt bij volledig openrijden of omkrukken wordt voor de wisselstandrelais een backcontact van een wisselstuurherhalingsrelais N- of RWZPR geplaatst (figuur 4).



Figuur 4

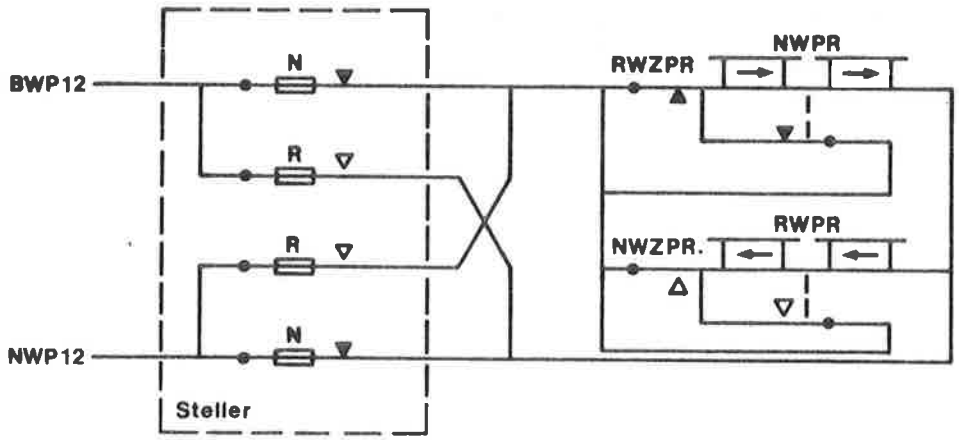
Als nu het wissel vanuit de normale stand volledig opengereden wordt, zal de RWPR niet aan kunnen trekken, omdat dit geblokkeerd wordt door een verbroken contact van de NWZPR. De sturing veranderen, dus het af laten vallen van de NWZPR en aan laten trekken van de RWZPR is niet mogelijk door het verbroken zijn van de contacten van NWPR en RWPR in het wisselstuurcircuit.

7.4 HOUDKETEN NWPR/RWPR

Het toepassen van de contacten van de wisselstuurherhalingsrelais N- en RWZPR in serie met de spoelen van de NWPR en RWPR zoals in 7.3 beschreven leidt ertoe dat bij verandering van de sturing, om het wissel om te laten lopen het wisselstandrelais afvalt op moment van aantrekken van het wisselstuurherhalingsrelais.
Dus als het wissel in de normale stand ligt en we geven een commando voor de omgelegde stand dan valt de NWPR af op het moment dat de RWZPR aantrekt.

Hierdoor krijgt de LSR onvoldoende gelegenheid om aan te trekken en de motor komt niet onder spanning.

Om te bereiken dat de NWPR pas afvalt door verbreken van de N-contacten worden de N- en RWZPR-backcontacten overbrugd door een houdcontact van de wisselstandrelais N- en RWPR (figuur 1).

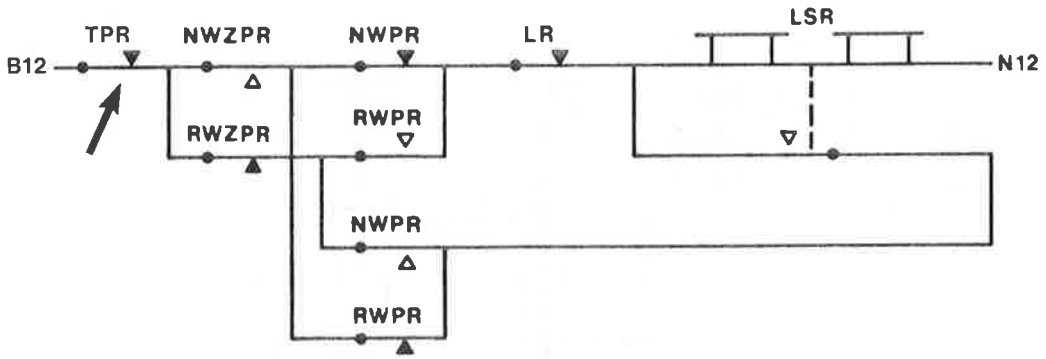


Figuur 1

De NWPR blijft nu bij verandering van de sturing aangetrokken totdat de motor gaat lopen en de N-contacten in de steller verbreken.

7.5 TPR-CONTACT IN LSR-SCHAKELING

In het begin van de LSR-schakeling wordt een TPR-contact van de wisselsectie opgenomen (figuur 1).



Figuur 1

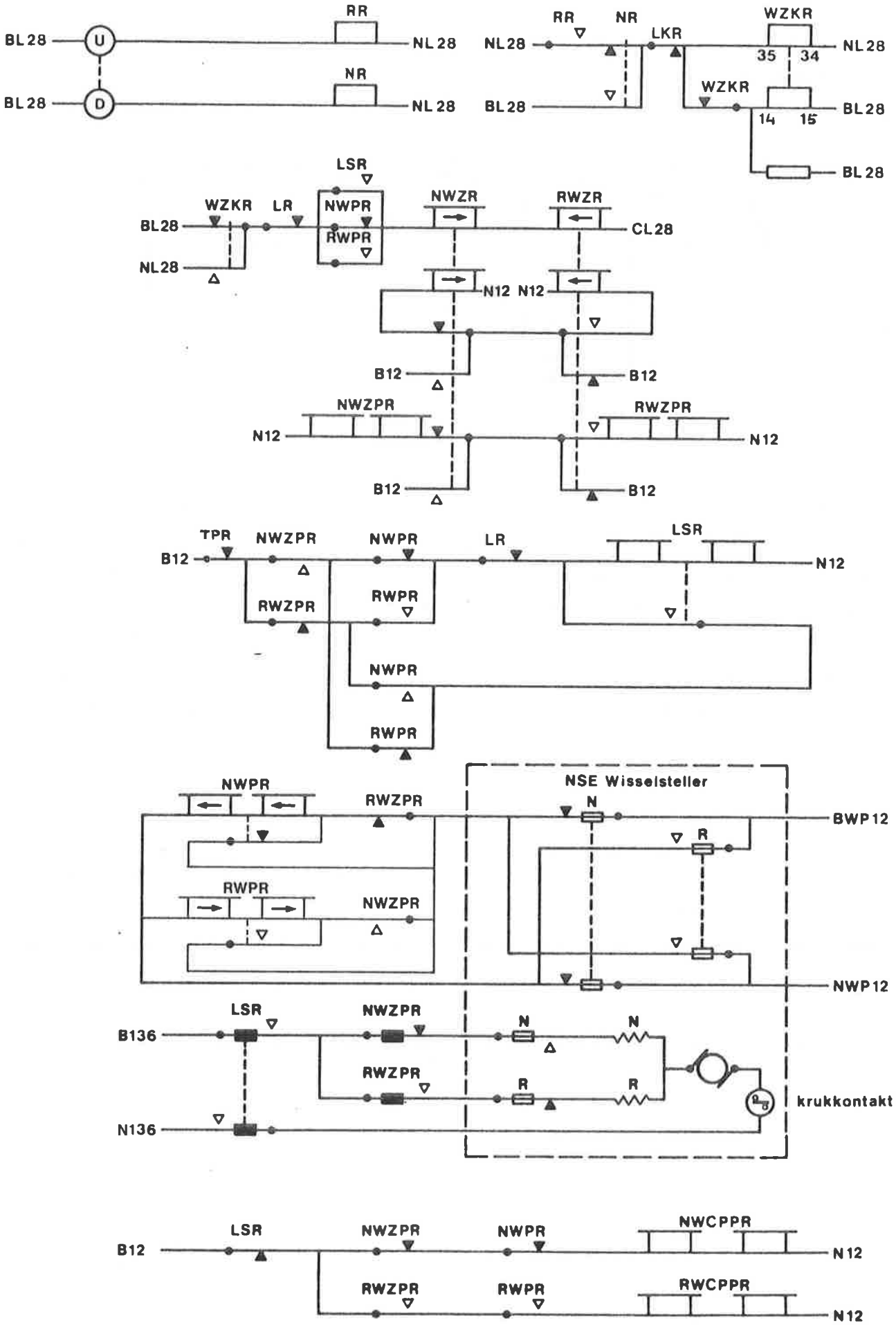
Als het wissel bezet wordt tijdens het omlopen zorgt het TPR-contact ervoor dat de LSR afgeschakeld wordt.
De LSR op zijn beurt zorgt er dan voor dat de motor spanningloos wordt, waardoor het wissel "half" blijft liggen.

Toepassing van dit contact houdt dus ook in dat het wissel niet bedienbaar is als het spoorrelais van de wisselsectie door storing afgevallen is.

7.6 OVERZICHTSCHEMA WISSELSTURING

Op de volgende bladzijde is het, nu complete, schema gegeven van de wisselsturing. Alleen de schakeling van de wisselsleutel is niet volledig, maar het ontbrekende heeft meer betrekking op andere NX-schakelingen dan direct op de wisselsturing, zodat dit hier buiten beschouwing gelaten wordt.

Overzichtschema wisselsturing



Figuur 1

8. Wisselsignaleringen op het bedieningstoestel

8.1 INLEIDING

Op het bedieningstoestel kunnen t.a.v. de wissels een aantal signaleringen gegeven worden. De manier waarop dit gebeurt is nogal eens verschillend. Onderscheid is te maken tussen:

- toestellen met wisselstandaanwijzers, de zgn. begin- en eindknoptoestellen (J-relais)
- keuzeknoptoestellen met wisselsignalering d.m.v. lampjes (systeem '68)
- bedieningstoestellen volgens "Integra"-uitvoering met gescheiden of geïntegreerd bedienings- en signaleringstoestel waarbij de wisselsignalering ook met lampjes gebeurt.

We zullen ons beperken tot de eerst- en laatstgenoemde uitvoeringen, daar deze verhoudingsgewijs het meest voorkomen.

Wat moet er nu van een wissel gesignaleerd worden?
Ten eerste of het wissel bedienbaar is.
Bij instellen van een rijweg over een wissel wordt dit wissel elektrisch "vergrendeld". Dit houdt in dat bediening met de wisselsleutel niet meer mogelijk is. Andersom geldt ook, dat wanneer een wissel met de sleutel in een bepaalde stand gelegd wordt en de sleutel wordt dan bewust niet teruggelegd in de middenstand, rijweginstelling over dit wissel in een andere stand dan waarin het nu ligt, niet mogelijk is.
Het al dan niet bedienbaar zijn van een wissel wordt aangegeven door één of meerdere "vergrendelingslampjes" (hangt af van het soort bedieningstoestel).

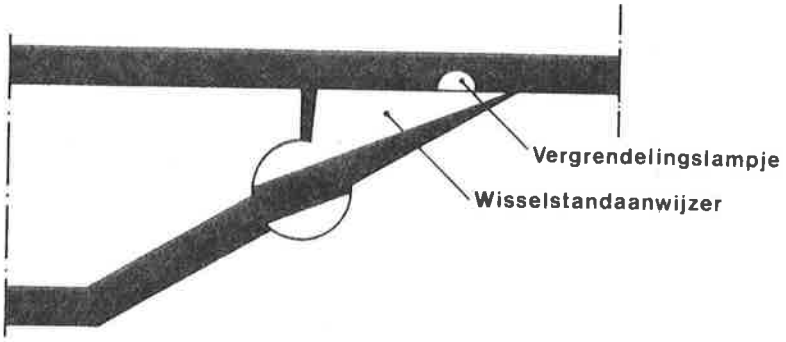
Ten tweede moet gesignaleerd worden of sturing en stand van het wissel overeenkomen. De lampjes of het lampje, dat dit aangeeft gaat knipperend branden, zodra sturing en stand niet meer overeenkomen, wat b.v. het geval is tijdens omlopen, bij openrijden of als het wissel bij omlopen niet in de eindstand kan komen of niet in de controle komt in de gestuurde stand.

De eigenlijke stand van het wissel wordt òf aangegeven door de wisselstandaanwijzer bij begin- en eindknoptoestel òf door het constant branden van de lampjes die hierboven beschreven zijn bij andere soorten bedieningstoestellen.

8.2 WISSELSIGNALERING BEGIN- EN EINDKNOPTOESTEL

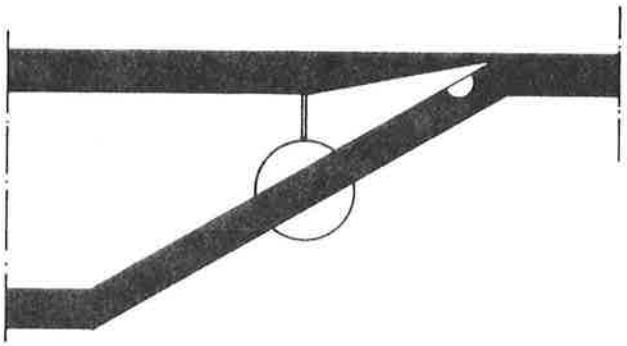
8.2.1 De wisselstandaanwijzer

Zoals al gezegd wordt de stand van het wissel of de gestuurde stand van het wissel aangegeven door de wisselstandaanwijzer, ook wel "vaantje" genoemd (figuur 1).



Figuur 1

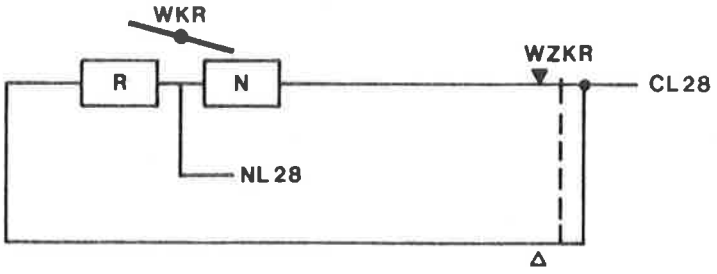
De wisselstandaanwijzer in figuur 1 geeft aan dat het wissel rechtsleidend ligt of gestuurd is.
Ligt het wissel linksleidend of wordt het linksleidend gestuurd, dan neemt de wisselstandaanwijzer de stand in volgens figuur 2.



Figuur 2

Onder de punt van het "vaantje" is het wisselvergrendelingslampje te zien. Deze brandt met constant rood licht als het wissel vergrendeld is.

De wisselstandaanwijzer wordt bewogen door een elektromagneet, welke wordt aangeduid als WKR. Deze WKR wordt gestuurd door het commandogeheugenrelais WZKR (figuur 3).



Figuur 3

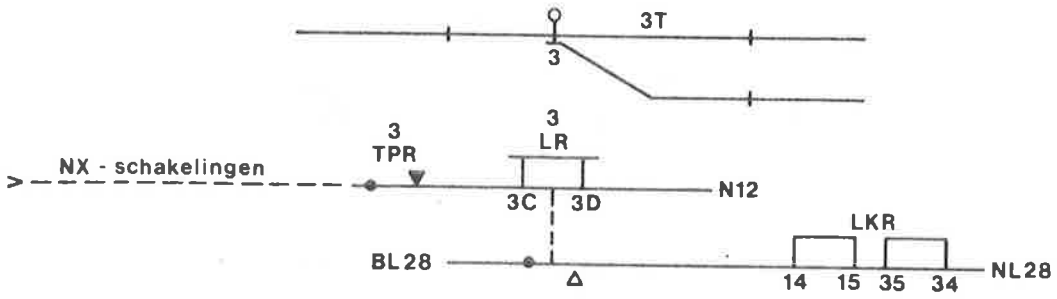
Afhankelijk van de stand van de WZKR wordt de N- of de R-spoel van de WKR bekrachtigd. In figuur 3 is in de getekende stand de N-spoel bekrachtigd. Bij verandering van het commando zal dus ook de stand van het "vaantje" veranderen.
Aangezien het anker van de magneet weleens kan kleven mag, wat veiligheidsbeslissingen aangaat, niet vertrouwd worden op de stand van de wisselstandaanwijzer.

8.2.2 Het wisselvergrendelingslampje (LE)
Het wisselvergrendelingslampje geeft, bij branden, aan dat het wissel niet bedienbaar is met de wisselsleutel of in een bepaalde stand niet beschikbaar is voor rijweginstelling.

Het lampje kan dus op drie manieren gaan branden:
a. door rijweginstelling over het wissel
b. door het omhoog- of omlaag leggen van de wisselsleutel
c. bij spontane spoorstoring.

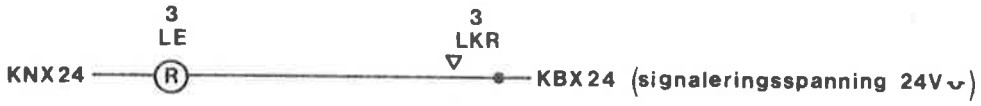
Het relais dat zorgt voor de elektrische vergrendeling van het wissel heet LR. Elke wisselsectie heeft een "eigen" LR.

De LR is in de normale toestand aangetrokken. Het relais valt af als een rijweg over de betrokken wisselsectie wordt ingesteld en trekt weer aan, nadat de trein in zijn geheel de wisselsectie heeft verlaten. Ook spontane spoorbezetting of storing van de wisselsectie doet de LR afvallen. Door de LR wordt een J-relais gestuurd, welke wordt aangeduid als LKR. Dit is een niet-veiligheidsrelais, waarvan de contacten gebruikt worden in signaleringsen commandocircuits.



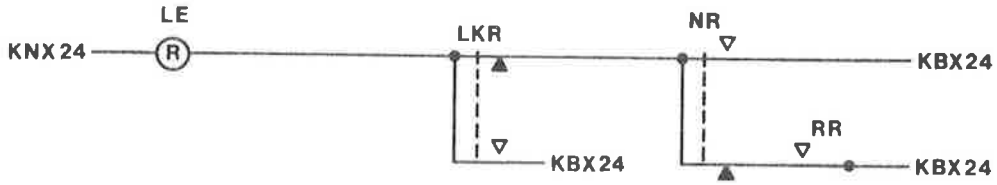
Figuur 1

In figuur 1 is te zien dat bij aangetrokken LR de LKR afgevallen is.
Bij rijweginstelling over wissel 3 zal de 3 LR afvallen, waardoor de 3 LKR aantrekt.
De LKR zal dan het wisselvergrendelingslampje LE laten branden (figuur 2).



Figuur 2

Deze schakeling is nog niet volledig, want het vergrendelingslampje LE moet ook gaan branden als de wisselsleutel omlaag of omhoog gelegd wordt. Daartoe wordt deze schakeling uitgebreid met contacten van de commando-relais NR en RR, welke door de sleutel bestuurd worden (figuur 3).

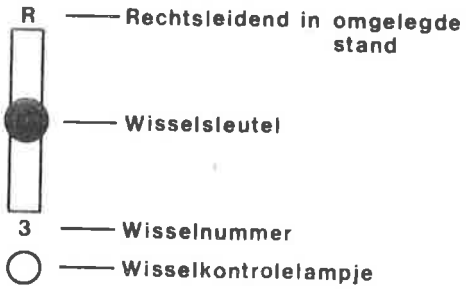


Figuur 3

Als b.v. de sleutel omhoog gelegd wordt, zal de RR aantrekken. Het lampje zal nu gaan branden via frontcontact RR, backcontact NR en backcontact LKR.

8.2.3 Het wisselcontrolelampje (WE)

De wisselcontrolelampjes zijn aangebracht onder de wisselsleutels (figuur 1).



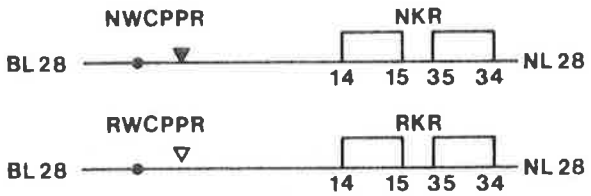
Figuur 1

Het wisselcontrolelampje is gedoofd wanneer de wisselsleutel in de middenstand ligt en het wissel in de controle ligt.
Het gaat wit knipperend branden, zodra de sturing niet meer overeenkomt met de stand. Als het wissel b.v. in de normale stand ligt en we sturen het wissel met de wisselsleutel naar de omgelegde stand, dan zal, zodra de sleutel omhoog gelegd wordt, het wisselcontrolelampje gaan branden met wit knipperlicht.
Pas nadat het wissel in de omgelegde stand in de controle gekomen is, dus de RWCPPR, is opgekomen, dooft het lampje weer.

Het wisselcontrolelampje wordt gestuurd door de OOCR. Dit is de Engelse afkorting voor: "Out Of Correspondence Relay".
Vertaald wil dit zoveel zeggen als: "niet overeenkomend". De OOCR trekt namelijk aan zodra sturing en stand niet meer overeenkomen. Een contact van de OOCR zal dan het wisselcontrolelampje laten branden (figuur 2).

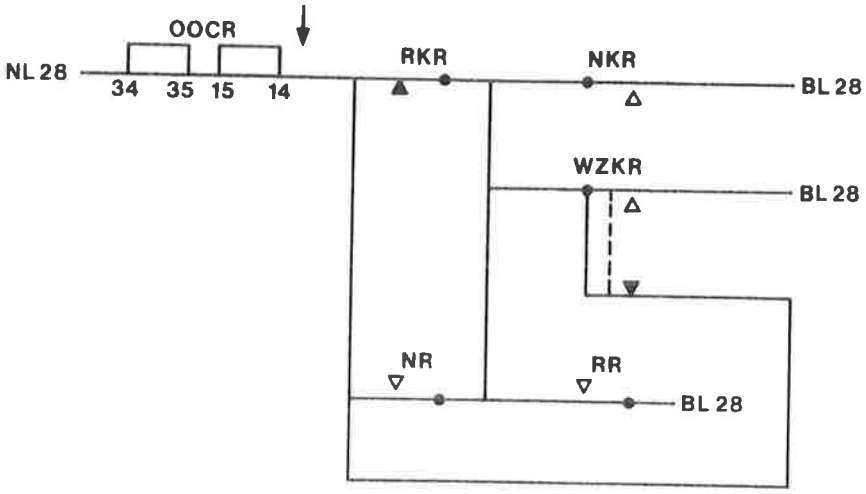
Figuur 2

De FKBX 24 is een 24 V "knipperende" signalerings spanning.
In het OOCR-circuit wordt gebruik gemaakt van contacten van NR en RR en van contacten van de NKR en RKR. Laatstgenoemde relais zijn J-relais en herhalers van de eindcontrolerelais NWCPPR en RWCPPR (B-relais) (figuur 3).



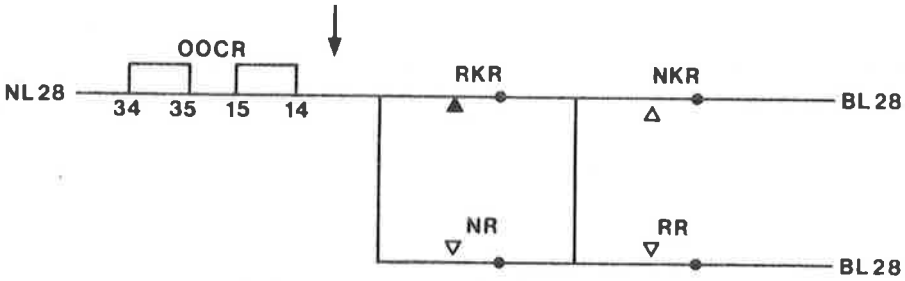
Figuur 3

In figuur 4 is de complete OOCR-schakeling gegeven. Het wissel ligt in de controle in de normale stand.



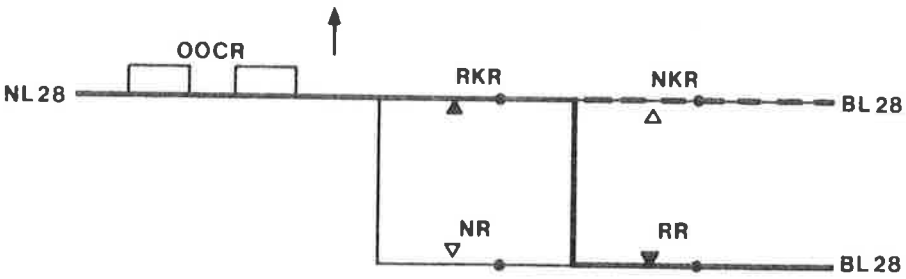
Figuur 4

Het hele contact van de WZKR dat in deze schakeling is opgenomen, zullen we buiten beschouwing laten. De functie hiervan zal in de NX-cursus aan de orde komen.
Bij weglating van dit contact wordt het circuit zoals afgebeeld in figuur 5.



Figuur 5

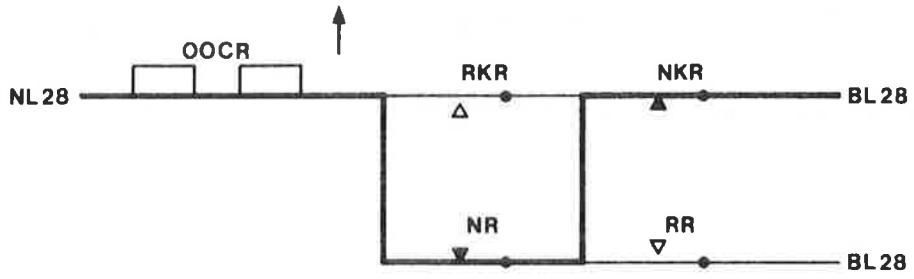
Als we nu het wissel met de sleutel naar de omgelegde stand commanderen zal de RR aantrekken. Op dat moment ligt het wissel nog in de normale stand en is de RKR dus afgevallen. In figuur 6 is te zien hoe de OOCR aantrekt.



Figuur 6

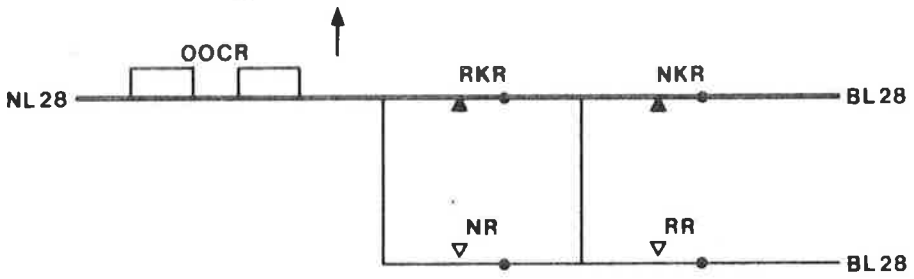
Zodra de sturing verandert zal ook de NKR afvallen, waardoor de OOCR een extra bekrachtiging krijgt. De OOCR valt weer af op het moment dat de RKR aantrekt, dus als het wissel in de omgelegde stand in de controle gekomen is (RWCPPR ↑).
Als het wissel de omgelegde stand niet kan bereiken doordat er bijv. iets tussen de tongen ligt, zal de RKR afgevallen blijven en de OOCR aangetrokken. Het wisselcontrolelampje blijft dan knipperen. Dit is voor de treindienstleider een teken dat er iets niet klopt en hij zal in zo'n geval het wissel terugcommanderen naar de normale stand.
De sleutel wordt dan omlaaggelegd, waardoor de RR afvalt en de NR aantrekt. De sturing verandert en het wissel loopt terug naar de normale stand. Door aantrekken van de NKR valt dan de OOCR af en dooft het wisselcontrolelampje.

Bij commanderen vanuit de omgelegde stand naar de normale stand trekt de OOCR aan via NKR af en NR op.
Het lampje WE knippert totdat de NKR aantrekt en daardoor de OOCR afvalt (figuur 7).



Figuur 7

Als een wissel opengereden wordt vanuit bijv. de normale stand, zullen de N-contacten in de steller verbreken, waardoor het wisselstandrelais NWPR afvalt. De NWPR is opgenomen in de NWCPPR , waardoor deze ook afvalt.
De NWCPPR schakelt in vervolg op deze gebeurtenissen de NKR af, waardoor de OOCR aantrekt en het wisselcontrolelampje gaat knipperen (figuur 8).



Figuur 8

8.3 WISSELSIGNALERING OP INTEGRA-TOESTELLEN

Integra-toestellen bestaan momenteel in een drietal uitvoeringen:

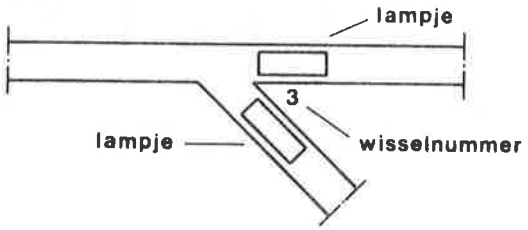
a. Integra met geïntegreerd (samengebouwd) bedienings- en signaleringstoestel (bijv. Alkmaar NX, Dordrecht-Gdm).

b. Integra met gescheiden bedienings- en signaleringstoestel, waarbij op het signaleringstoestel de route-aanduiding gegeven wordt, terwijl op het bedieningstoestel sein- en wisselstanden gesignaleerd worden (b.v. Zwolle-Groningen).

c. Integra met gescheiden bedienings- en signaleringstoestel waarbij alle signaleringen op het signaleringstoesel gegeven worden, terwijl het bedieningstoestel wat signalering betreft volkomen "blind" is (b.v.

N.B.: Het signaleringstoestel wordt ook wel aangeduid als "kijktableau".
Wat alle toestellen met elkaar gemeen hebben is dat de wisselsignalering met lampjes gebeurt. Met deze lampjes kan de stand van het wissel aangegeven worden, of het wissel al dan niet vergrendeld is en of het wissel ja dan nee in de controle ligt. In de rusttoestand zijn de lampjes gedoofd.

In figuur 1 is het symbool van het wissel op het bedienings- c.q. signaleringstoestel te zien.



Figuur 1

8.4 WISSELSIGNALERING OP INTEGRA-TOESTEL MET GEINTEGREERD BEDIENINGS- EN KIJKTOESTEL

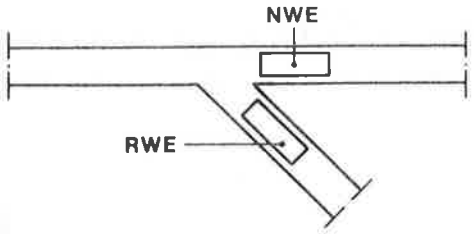
De twee wissellampjes vervullen de volgende functies:

a. Aangeven van de stand van het wissel.

b. Of het wissel in de controle ligt en sturing en stand overeenkomen.

c. Of het wissel al dan niet vergrendeld ligt.

Het lampje behorend bij de normale stand van het wissel heet NWE, het lampje behorend bij de omgelegde stand van het wissel RWE (figuur 1).

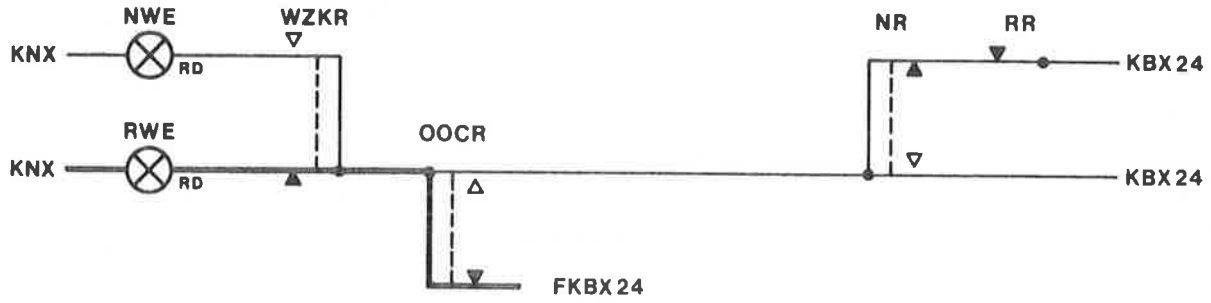


Figuur 1

Als de wisselsleutel vanuit de middenstand omlaag gelegd worden, terwijl het wissel in de normale stand ligt, zal het wissel niet om hoeven te lopen. Wel zal het lampje NWE met continu rood licht gaan branden, wat dan aangeeft dat het wissel in de normale stand ligt (figuur 2).

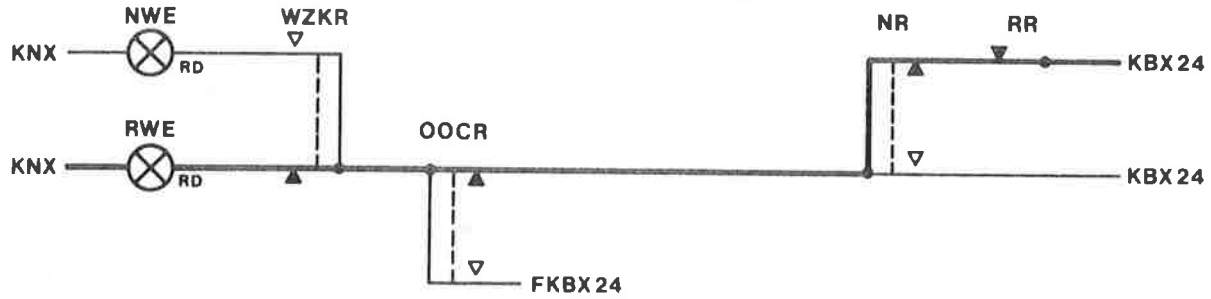
Figuur 2

Wordt daarentegen de sleutel omhoog gelegd, terwijl het wissel in de normale stand ligt, dan zal een commando en sturing worden gegeven om naar de omgelegde stand om te lopen. Door het opkomen van de RR zal de WZKR afvallen en tevens zal de OOCR aantrekken, het relais dat aangeeft dat sturing en stand niet overeenkomen. De OOCR-schakeling is reeds behandeld in 8.2.
Een contact van deze OOCR is opgenomen in het wisselsignaleringscircuit (figuur 3). Het lampje RWE zal met knipperend rood licht gaan branden.



Figuur 3

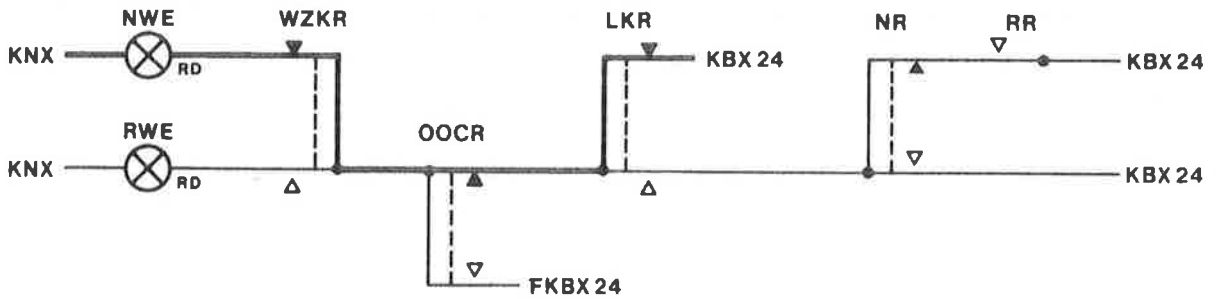
Nadat het wissel in de omgelegde stand is gekomen valt de OOCR af, door aantrekken van de RKR. Sturing en stand komen nu overeen. Het knipperende RWE-lampje veranderd nu in een continu rood brandend RWE-lampje (figuur 4).



Figuur 4

Als de sleutel daarna weer in de middenstand gelegd wordt zal het continu-brandende RWE-lampje doven doordat de RR afvalt.

Tenslotte de vergrendelingssignalering van het wissel. Het vergrendeld zijn of worden van een wissel wordt ook aangegeven met een continu rood brandend lampje NWE of RWE. Welke van de twee brandt hangt af van de stand waarin het wissel vergrendeld wordt. Bij vergrendeling van een wissel valt de LR af en trekt de LKR aan (zie 8.2).
Een LKR-contact is opgenomen in het signaleringscircuit (figuur 5).



Figuur 5

8.5 WISSELSIGNALERING OP INTEGRA-TOESTEL MET GESCHEIDEN BEDIENINGS- EN KIJKTOESTEL

De wisselsignaleringen op het bedieningstoesel zijn gelijk aan de in 8.4 beschreven signaleringen op het geïntegreerde toestel, ook schakeltechnisch zijn er geen verschillen.

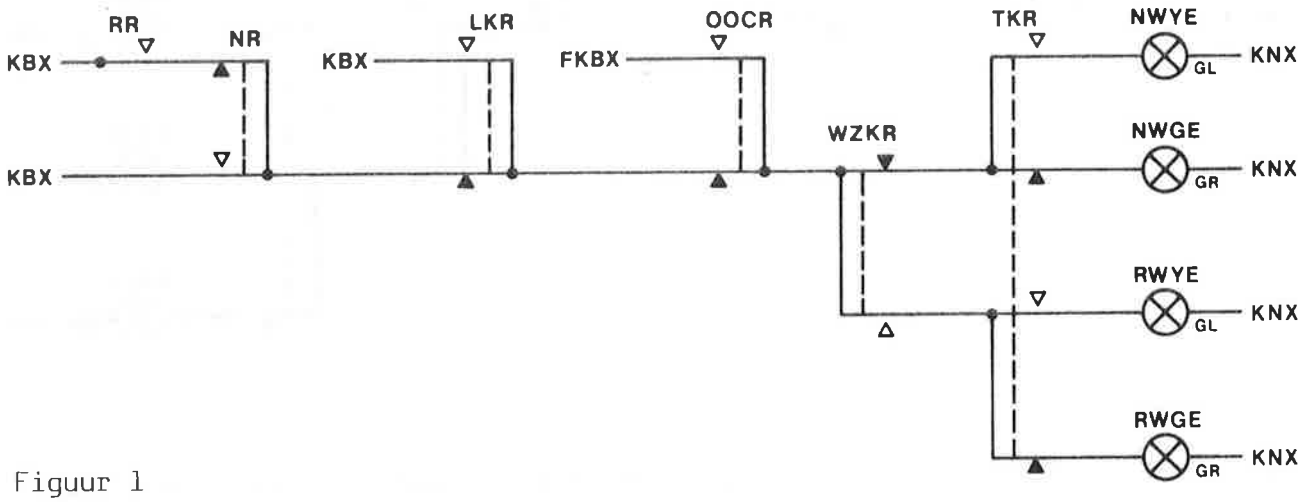
Als extra wordt op het kijktoestel de door de trein te volgen rijweg d.m.v. lampjes aangegeven. Hier gaan we niet verder op in.

8.6 WISSELSIGNALERING OP INTEGRA-TOESTEL MET GESCHEIDEN BEDIENINGS- EN KIJKTABLEAU, WAARBIJ ALLE SIGNALERINGEN OP HET KIJKTABLEAU GEGEVEN WORDEN

Op het bedieningstoestel worden géén signaleringen gegeven. De signaleringen betreffende het wissel worden gegeven d.m.v. twee lampjes, waarbij ook nog twee verschillende kleuren getoond kunnen worden, nl. groen en geel.

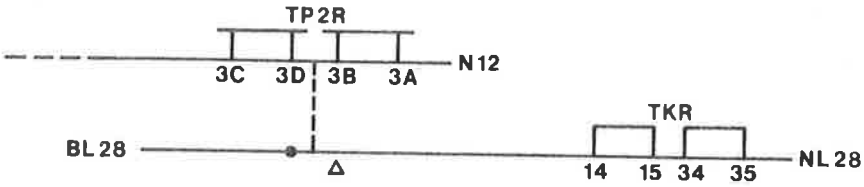
Schakeltechnisch vertoont het signaleringscircuit grote overeenkomsten met het signaleringscircuit beschreven in 8.4.
We zullen daarom het circuit in z'n geheel afbeelden en bespreken.
Als aanvulling op eerder besproken circuits vinden we in deze schakeling een TKR-contact.

Indien er geen rijweg ingesteld is en de wisselsleutel in de middenstand ligt zijn de wissellampjes gedoofd (figuur 1)



Figuur 1

In figuur 1 zien we voor beide standen, dus N en R, twee lampjes. Voor de normale stand de NWGE en NWYE, en voor de omgelegde stand de lampjes RWGE en RWYE. De "G" in deze afkortingen staat voor "Groen" en de "Y" voor "Yellow" wat geel betekent.
Of de lampjes groen, dan wel geel branden hangt af van de stand van de TKR, een herhaler van de TPR. De TKR is afgevallen bij aangetrokken TPR (zie figuur 2).

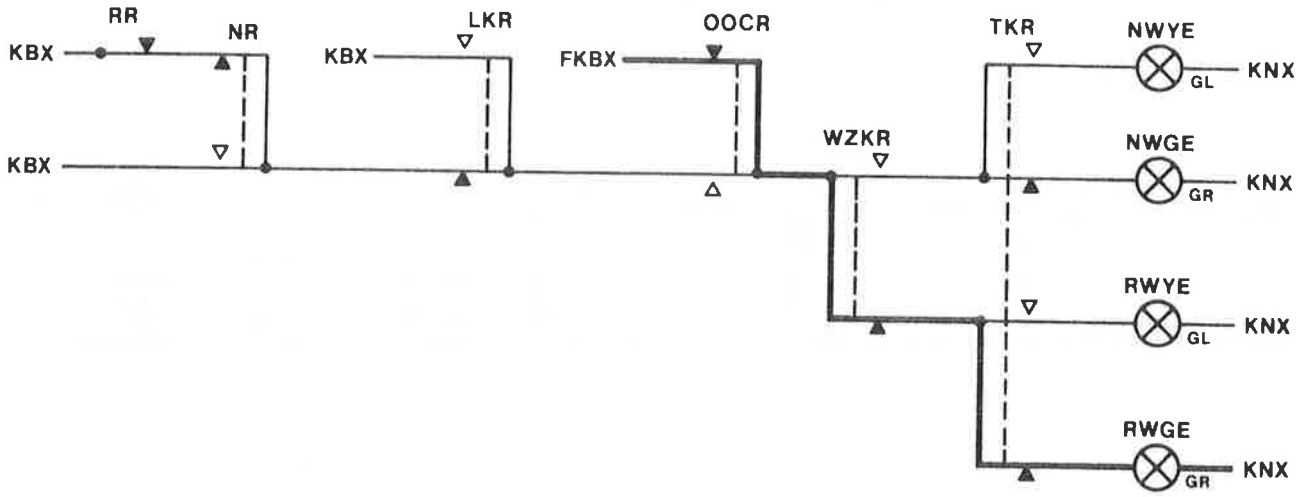


Figuur 2

Als de wisselsectie bezet wordt, valt de TPR af, waarop de TKR aantrekt. De contacten van de TKR in het signaleringscircuit schakelen dan om.

We zullen nu aan de hand van het signaleringscircuit de verschillende situaties bekijken.

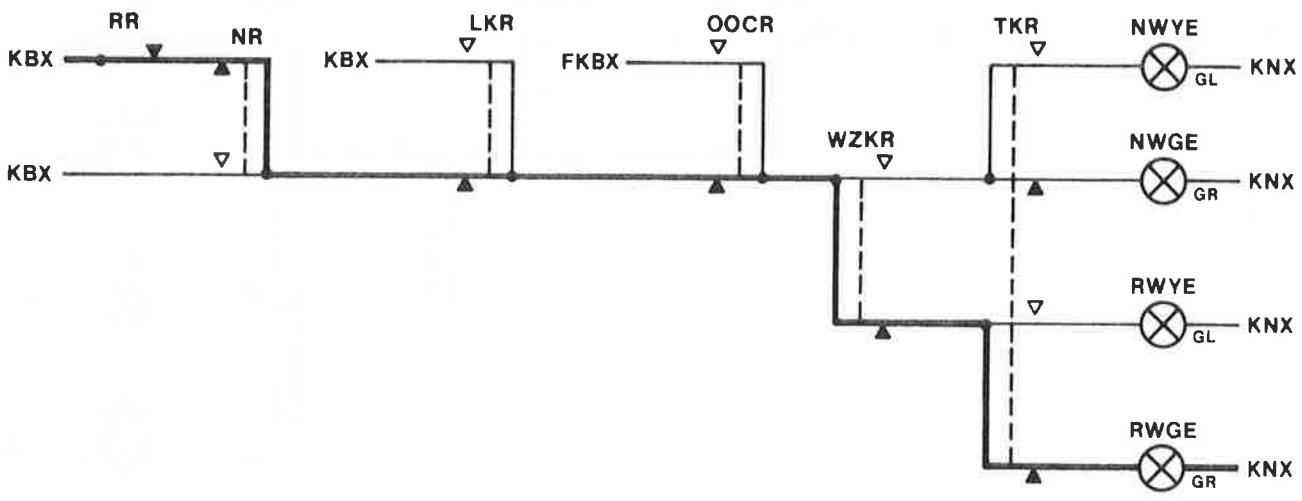
Situatie 1
Het wissel ligt in de normale stand en wordt met de wisselsleutel naar de omgelegde stand gestuurd.
Door het aantrekken van de RR valt de WZKR af en trekt de OOCR aan. Het lampje RWGE zal dan groen knipperend gaan branden (figuur 3).



Figuur 3

Na omgelopen zijn van het wissel valt de OOCR af en gaat het lampje RWGE met continu groen licht branden (figuur 4).
Na terugleggen van de sleutel in de middenstand valt de RR af en dooft het

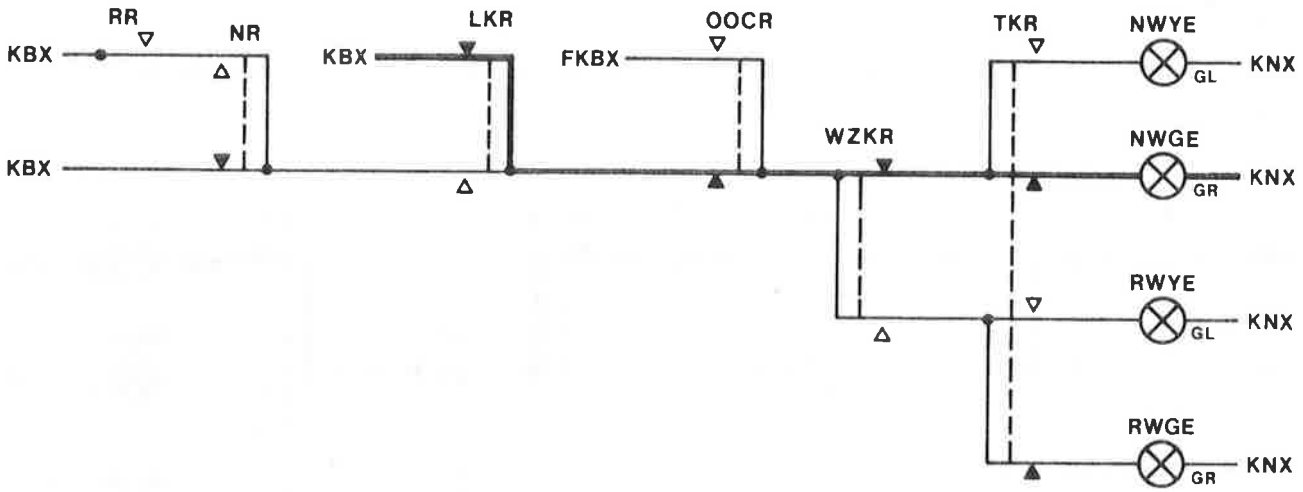
lampje RWGE.



Figuur 4

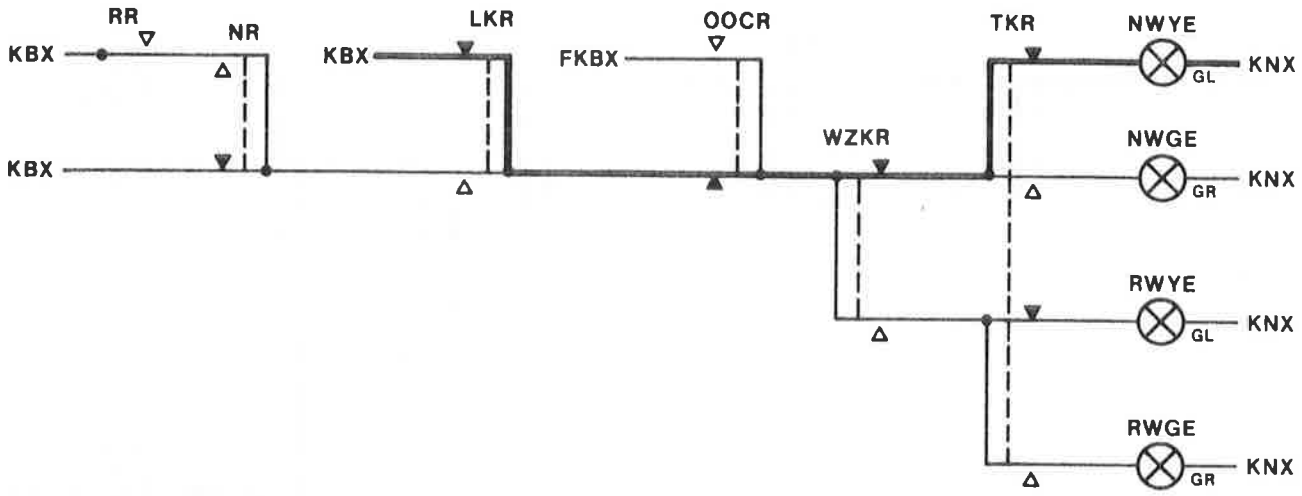
Situatie 2

Er wordt een rijweg over het wissel ingesteld in de normale stand. Het wissel ligt reeds in deze stand. Zoals we reeds uit het voorgaande weten wordt een wissel bij rijweginstelling vergrendeld door afvallen van de LR.
Deze LR laat de LKR aantrekken waarvan contacten zijn opgenomen in het wisselsignaleringscircuit. Het lampje NWGE gaat nu met continu groen licht branden (figuur 5).



Figuur 5

Als nu de trein de ingestelde rijweg gaat berijden en de wisselsectie bezet, valt de TPR af en trekt de TKR aan, waardoor het lampje NWGE dooft en het lampje NWYE met geel licht gaat branden (figuur 6).

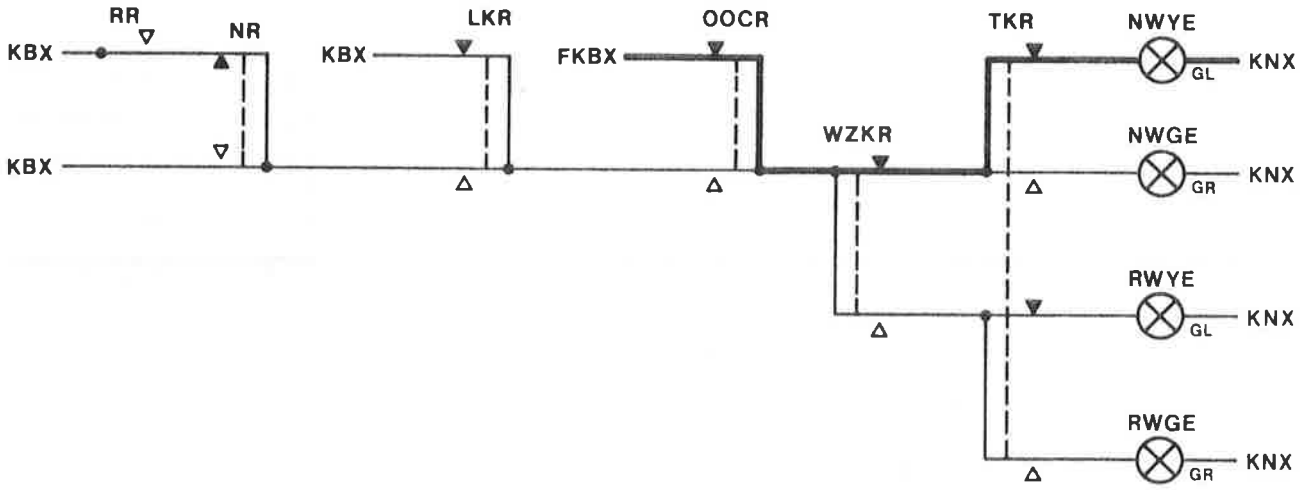


Figuur 6

Als de trein de wisselsectie verlaten heeft dooft het NWYE-lampje omdat naast de TKR, ook de LKR en de NR afvallen.

Situatie 3

Het wissel wordt opengereden vanuit de normale stand. Als het wissel opengereden wordt, trekt de OOCR aan (zie 8.2).
De WZKR geeft de laatstgestuurde stand aan, deze was N, dus de WZKR blijft aangetrokken. Bij openrijden is de wisselsectie bezet, waardoor de TKR aangetrokken is.
Openrijden vanuit de normale stand resulteert dus in een geel knipperend NWYE-lampje (figuur 7).



Figuur 7

9. Wisselstangen

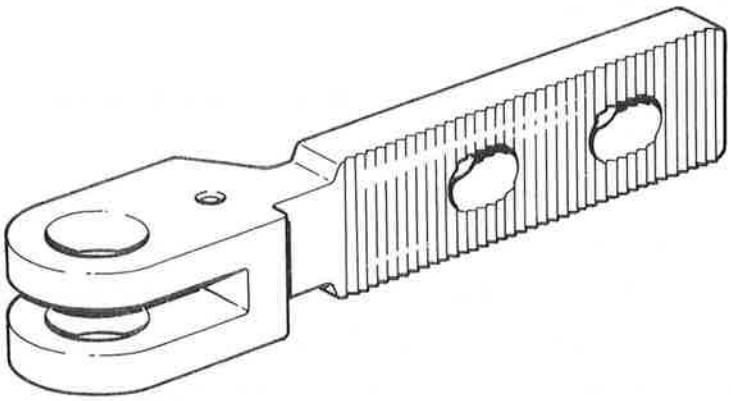
9.1 INLEIDING

De wisselstangen kunnen we verdelen in twee soorten: trekstangen en controlestangen.
Trekstangen dienen om het wissel om te leggen en in de gewenste stand te vergrendelen.
Trekstangen moeten dus vrij grote krachten weerstaan en hebben daartoe een diameter van 35 mm.
De controlestangen dienen voor controle van de juiste stand van de wisseltongen. Omdat er op deze stangen niet zulke grote krachten worden uitgeoefend hebben deze een diameter van 25 mm.

De wisselstangen zijn verstelbaar. Het doel hiervan is te voorkomen dat er aan de stangen gesmeed moet worden, zoals vroeger, om de juiste lengte te krijgen. Vandaar dat heden ten dage nog vaak gesproken wordt over "het besmeden van wissels", terwijl dit eigenlijk moet zijn: "het monteren van wissels".
Aan de stangen met verstelbare koppeling mag beslist niet meer worden gesmeed.

De wisselstangen zijn samengesteld uit twee d.m.v. een verstelbare koppeling verbonden stangdelen, resp. gaffelstukken.

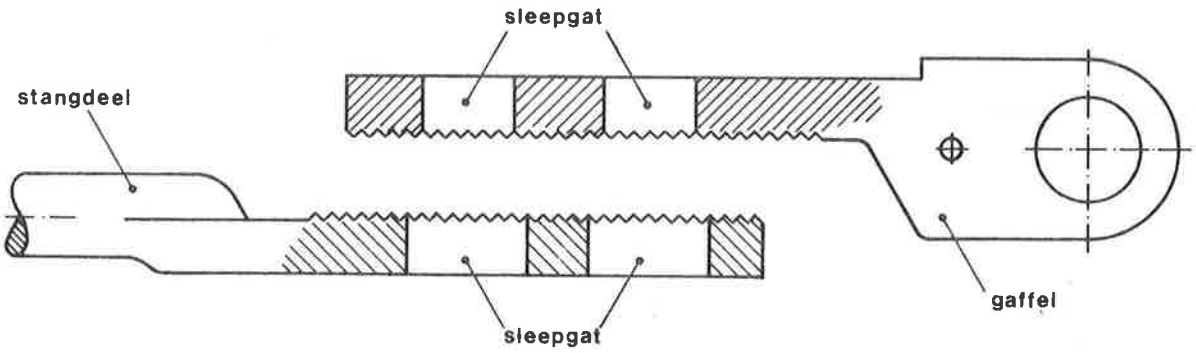
N.B.: Een gaffelstuk kan er uitzien zoals in figuur 1 is afgebeeld.



Figuur 1

Aan de stangdelen en gaffelstukken zijn bladen gesmeed, waarin zich sleepgaten bevinden. Door middel van bouten met onderlegplaten aan kop- en moer-

zijde worden de bladen vast op elkaar gedrukt, terwijl de sleepgaten, na losdraaien van de moer, het mogelijk maken de stanglengte binnen bepaalde grenzen groter of kleiner te maken (figuur 2).



Figuur 2

9.2 VERSTELBARE KOPPELING VOOR TREKSTANGEN

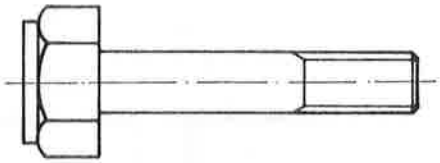
Bij de trekstangen, welke grotere krachten moeten kunnen weerstaan dan de controlestangen, zijn de aangesmede bladen voorzien van gefraisde tanden (zie figuur 2 in 9.1).
De twee op elkaar te bevestigen bladen grijpen met de tanden in elkaar en worden door twee bouten vast op elkaar gedrukt.
Door de bouten gedeeltelijk los te draaien kan men de bladen één of meer tanden t.o.v. elkaar verschuiven.
De tanden zijn gefraisd met een hartafstand van 6 mm, zodat de instelling door de koppeling met stappen van 6 mm plaatsvindt.
Voor een nauwkeurige instelling moet men gebruik maken van de zgn. excentrische bout.
De excentrische bout vormt de koppeling tussen stang en schieter. Op deze bout komen we later terug.

De totale verstelbaarheid van de verstelbare koppeling tussen de stangdelen is 6 tanden, ofwel 6 x 6 = 36 mm.

De middenstand van de verstelbare koppeling is aangegeven door twee merkstrepen op beide delen van de koppeling. Als de merkstrepen tegenover elkaar staan is naar links en naar rechts de halve totale instelbaarheid aanwezig. Bij het aanbrengen van de stangen moet van deze middenstand uitgegaan worden.

De twee aandrukbouten zijn van hoge kwaliteit staal gemaakt, met nauwkeurig vastgestelde specificaties t.a.v. materiaal en fabrikage.

Ze zijn, ter onderscheiding van andere bouten, voorzien van een opgeperste rand op de boutkop (figuur 1).



Figuur 1

De bijbehorende moeren zijn gemerkt met opgeperste aanduiding "2H".

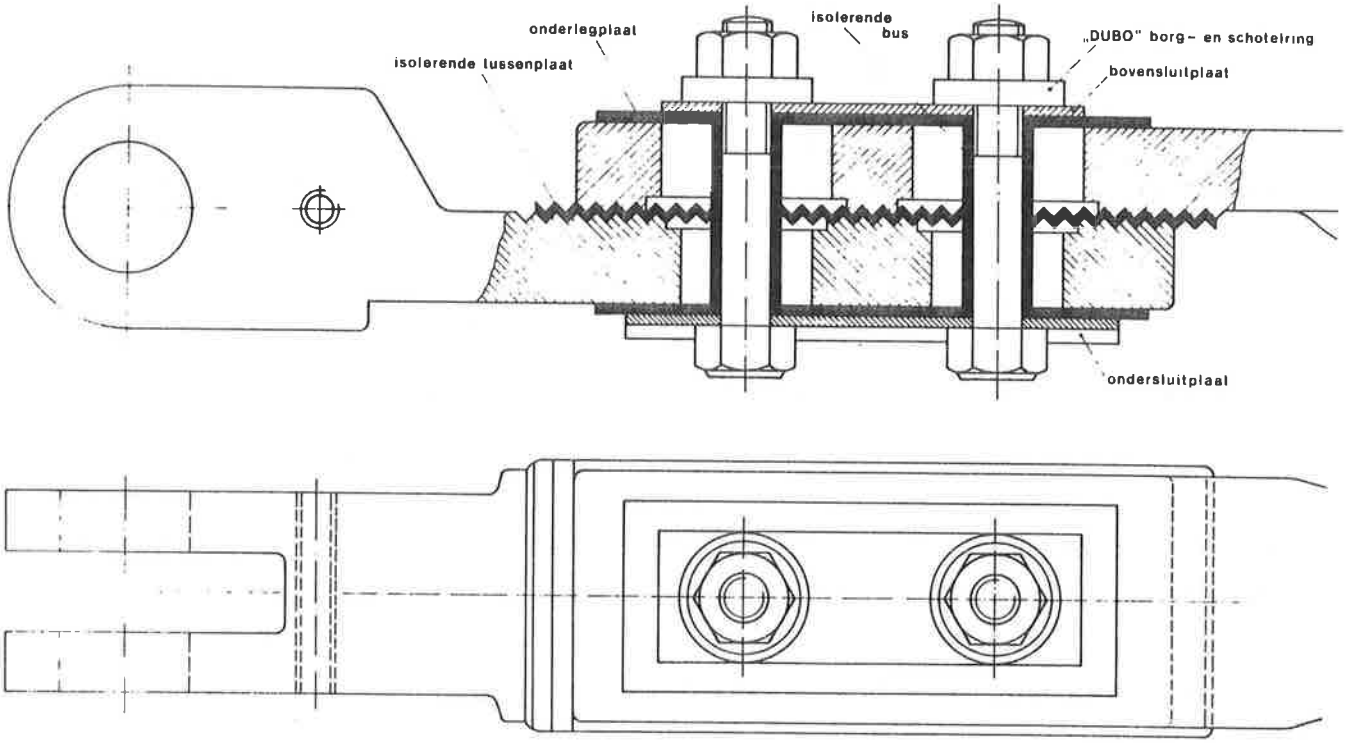
Andere dan deze bouten en moeren mogen voor de stangkoppeling niet worden gebruikt.

De borging van deze bouten moet zeer betrouwbaar zijn. De moer wordt geborgd door een zelfborgende (DUBO) borgring geplaatst in een schotelring (DUBO).

De boutkop is geborgd door een plaatje met twee opstaande zijden.

Bij een niet-geïsoleerde stang worden de bladen zonder meer op elkaar geklemd.
Bij geïsoleerde stangen worden isolerende voeringen en onderlegplaten aangebracht, vervaardigd van kunststof (akulon).
De getande isolerende tussenplaat is iets breder gemaakt dan de bladen van de stangdelen om een grotere kruipweg voor de elektrische stroom, dus een betere isolatie te krijgen.

De bouten worden voorzien van bussen van kunststof. Deze bus doet dienst als vulbus en isoleerbus. Figuur 2 geeft een afbeelding van een geïsoleerde verstelbare koppeling voor trekstangen.


onderlegplaat
isolerende bus
„DUBO" borg- en schotelring
isolerende tussenplaat
bovensluitplaat
ondersluitplaat

Figuur 2

9.3 VERSTELBARE KOPPELING VOOR CONTROLESTANGEN

De verstelbaarheid van de controlestang wordt eveneens tot stand gebracht door een verstelbare koppeling tussen de stangdelen.
Daar op de controlestangen geen grote krachten worden uitgeoefend, kan hier volstaan worden met vlakke aangesmede bladen, dus zonder vertanding.

De bladen zijn loodrecht op de lengterichting grof geschaafd, zodat a.h.w. kleine tandjes ontstaan.
Tussen de bladen wordt altijd een kunststoffen plaatje (akulon) gelegd.
Bij het aandrukken door de bouten dringen de tandjes iets in het isolatie-plaatje en zorgen daardoor voor een betrouwbare koppeling.

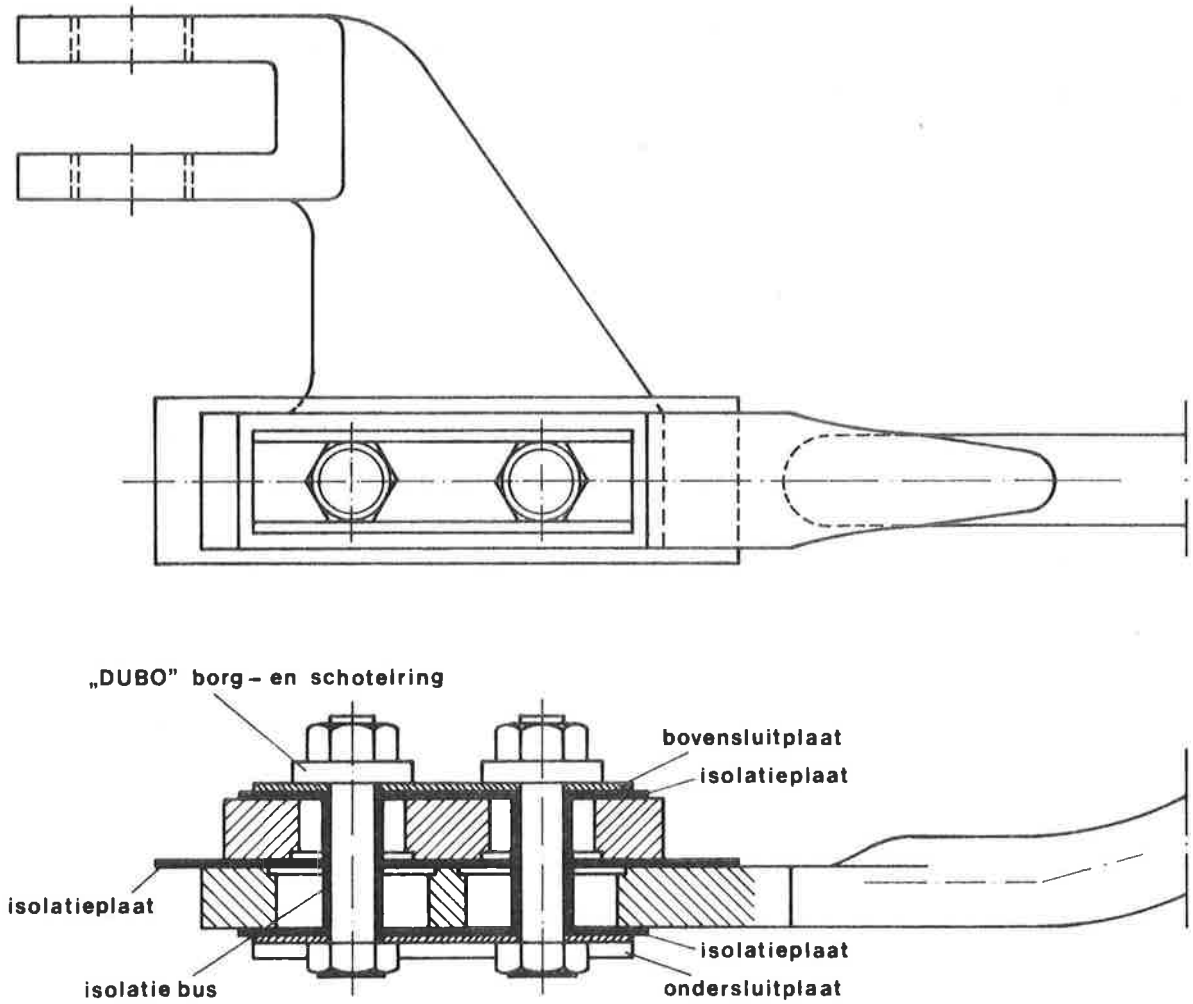
De sleepgaten in de bladen laten binnen bepaalde grenzen (24 mm) iedere gewenste instelling toe.

De beide stangdelen worden op soortgelijke wijze als de trekstangdelen van elkaar geïsoleerd, dus met tussenplaatje en isolerende vulbussen.

Ook de borging van bout en moer vindt op dezelfde wijze plaats als bij de koppeling van de trekstangen, dus DUBO borg- en schotelring en aan de boutkopzijde een plaatje met opstaande randen.

De toegepaste bouten en moeren zijn evenals bij de trekstangen van bij-zondere kwaliteit en gemerkt d.m.v. een opgeperste rand op de boutkop en een opgeperste aanduiding "2H" op de moer.
Alleen deze bouten en moeren mogen voor de stangkoppeling gebruikt worden.

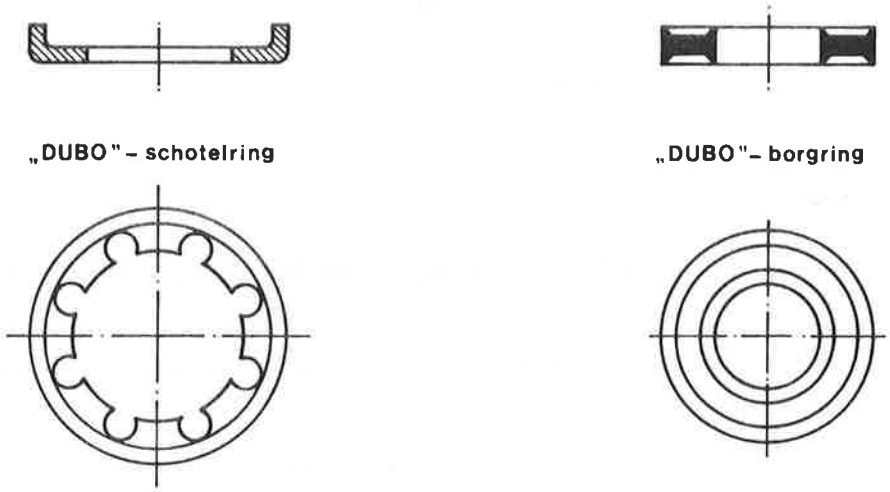
In figuur 1 is een verstelbare isolerende koppeling voor een controlestang gegeven.


„DUBO" borg - en schotelring
bovensluitplaat
isolatieplaat
isolatieplaat
isolatie bus
isolatieplaat
ondersluitplaat

Figuur 1

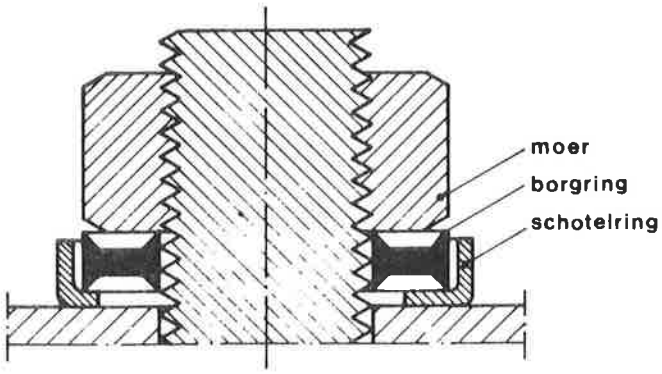
9.4 BORGING VAN DE MOEREN VAN DE INSTELBARE KOPPELING BIJ TREK- EN CONTROLESTANGEN

In het voorgaande is al gezegd dat de moeren op de bouten geborgd worden d.m.v. een "DUBO" borg- en schotelring.
Daartoe wordt eerst de schotelring op de bout geschoven en daarna de bijbehorende borgring (figuur 1).



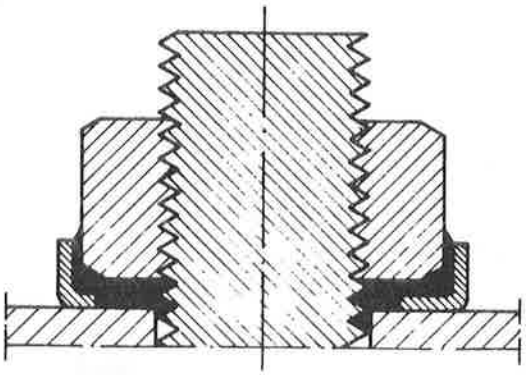
Figuur 1

Vervolgens wordt de bout op de moer gedraaid. Voordat de moer aangedraaid wordt is de situatie zoals in figuur 2 is afgebeeld.



Figuur 2

Door de "DUBO" borgring in de tandschotelring te leggen, verkrijgt men na het aanndraaien van de moer een deformatie (vervorming) van de "DUBO" borgring.
De buitenste verdikking van de borgring wordt tegen de opstaande rand van de tandschotelring geperst, waardoor de borgende werking ontstaat.
De borgring vormt, na aandraaien van de moer, een eenheid met de tandschotelring en de moer (figuur 3).



Na het aandraaien

Figuur 3

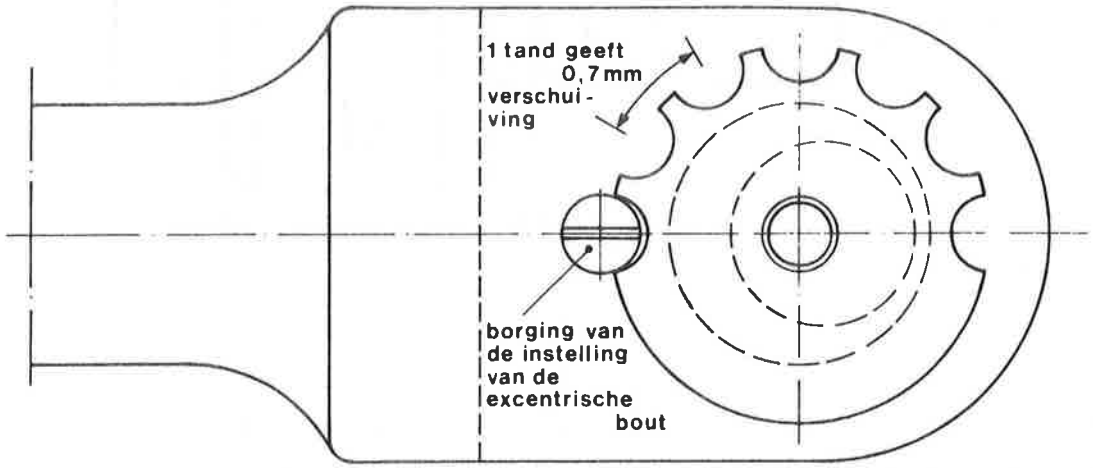
In verband met navloeien van het materiaal van de borgring moet na 10 à 15 minuten de moer nog iets aangehaald worden. Overmatig zwaar aanhalen van de moer mag niet omdat dan de onderleg- en isolatieplaat vervormd wordt.

De "DUBO" borgring mag slechts <u>éénmaal</u> gebruikt worden.
De in de trekstangkoppeling gebruikte "DUBO" borg- en schotelringen hebben een afwijkende diameter van de in controlestangkoppelingen gebruikte borg- en schotelringen.

9.5 DE EXCENTRISCHE BOUT

De excentrische bout wordt gebruikt als koppeling tussen de trekstangen en trekschieters in de steller.
De excentrische bout maakt het mogelijk de trekstang nauwkeurig af te stellen. De grove instelling gebeurt met de verstelbare koppeling en de fijne instelling met de excentrische bout.

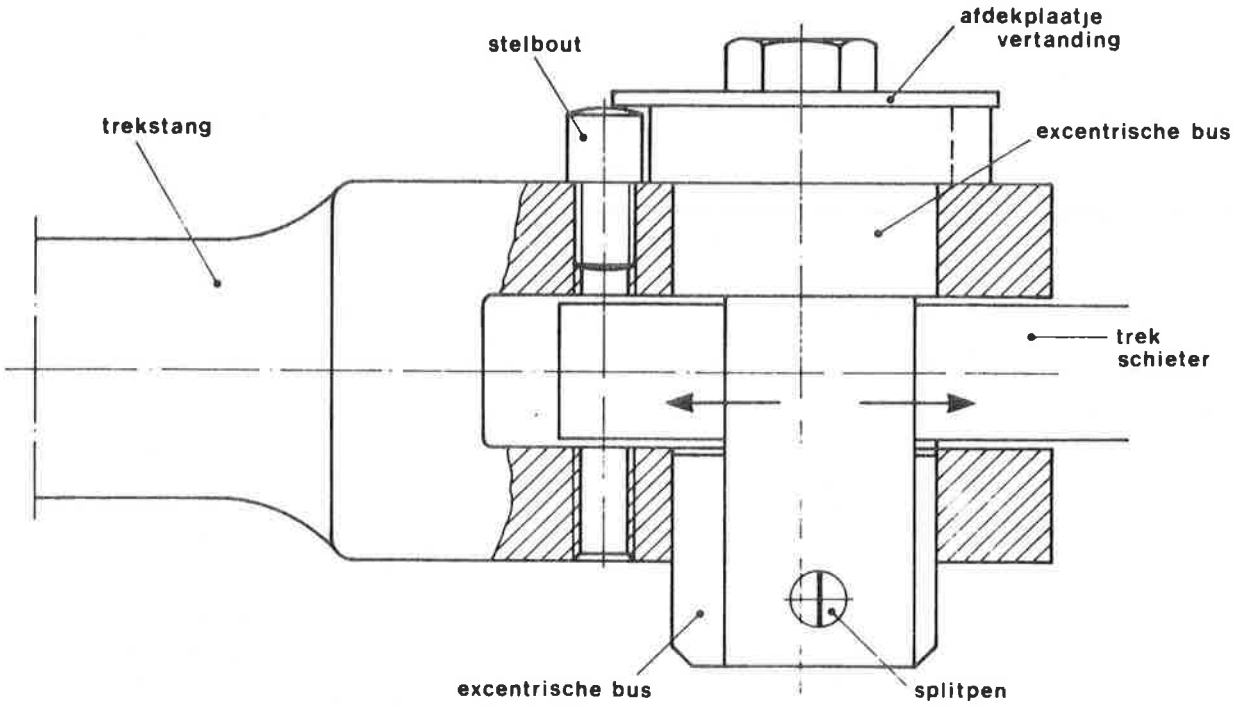
De excentrische bout heeft een instelbereik van in totaal 5 mm, met een onderverdeling in 7 stappen, wat dus neerkomt op gemiddeld 0,7 mm per stap (figuur 1).



Figuur 1

De excentrische bout is voorzien van twee inwendig excentrische bussen, welke rusten in gaten in de trekstang.
Het middenstuk, de eigenlijke bout, is het punt waar de trekschieter aangrijpt. Door de bout te verdraaien, bijv. 1 tandje, zal een verschuiving van 0,7 mm optreden van de trekstang t.o.v. de trekschieter.
De excentrische bout kan in de gewenste stand vastgezet worden m.b.v. een stelbout, welke in de vertanding van de excentrische bout valt.

Figuur 2 geeft een zij-aanzicht van de excentrische bout.

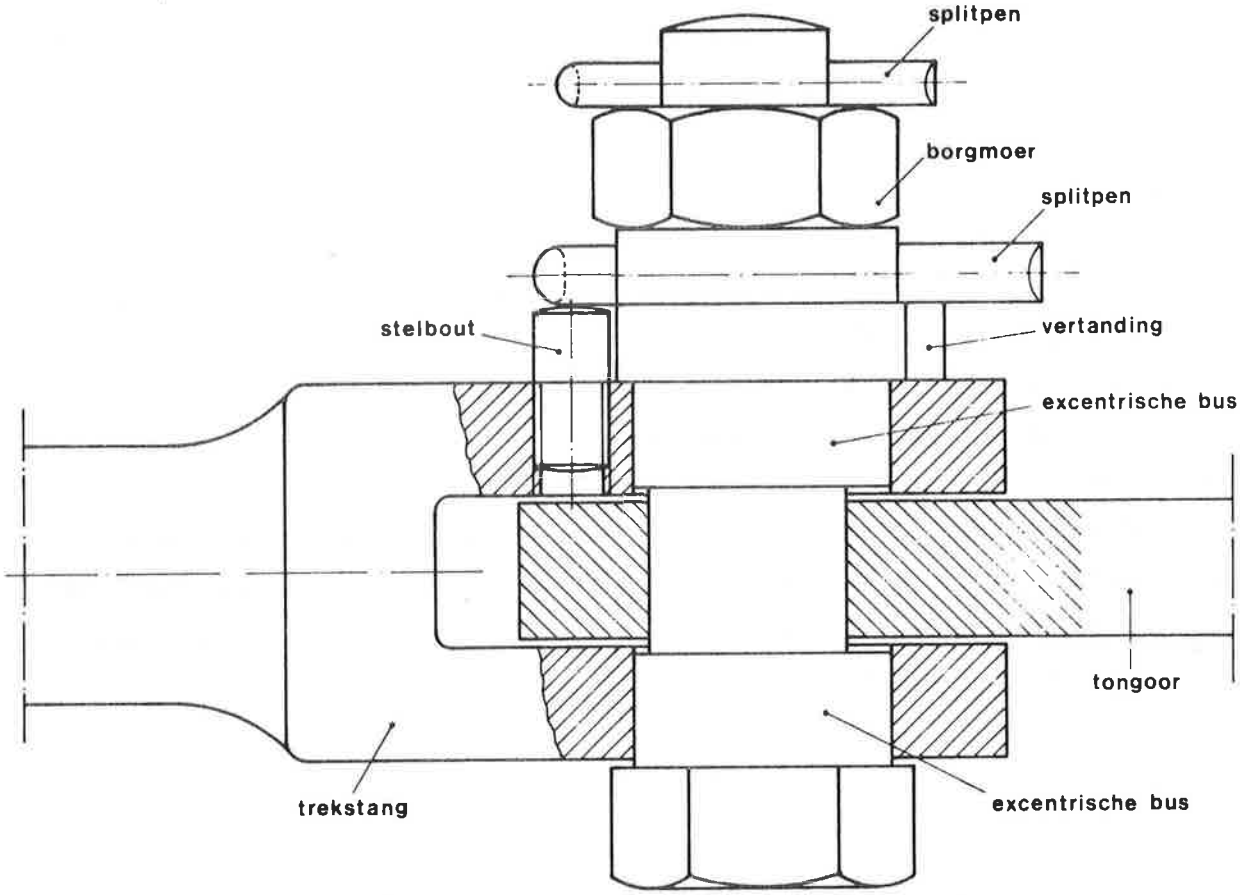


Figuur 2

De bovenste excentrische bus in figuur 2 is vast aan de bout bevestigd. De onderste wordt op de bout geschoven nadat de bout geplaatst is en daarna d.m.v. een splitpen vastgezet.
Na instelling van de excentrische bout wordt het stelboutje in de stang geschroefd, waarna een te plaatsen afdekplaatje ervoor zorgt dat het stelboutje op zijn plaats blijft.

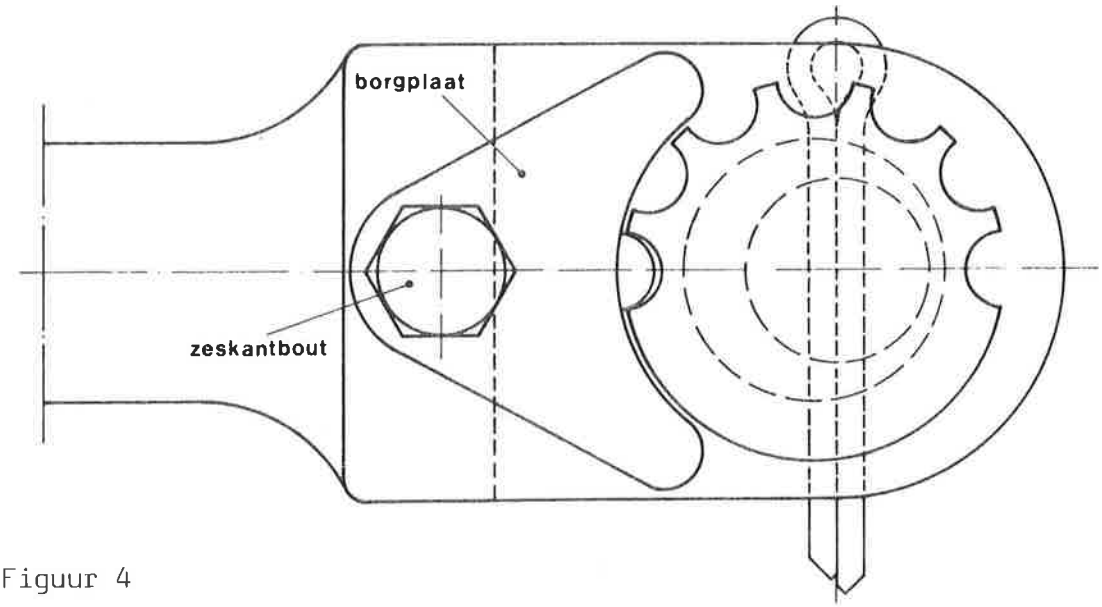
Naast hierboven beschreven type excentrische bout bestaat nog een ander type, dat alleen toegepast wordt in buitentongoren van engelse wissels, handbediende gewone wissels en halve engelse wissels.

Het is een bout, welke verticaal geplaatst wordt, langer is en voorzien van een extra moer en splitpen (figuur 3).
Met de moer wordt de excentrische bus vast op de borst van de bout gedrukt.



Figuur 3

Bij beide typen excentrische bout hebben we gezien dat de instelling van de bout geborgd wordt door een stelboutje met daaroverheen een afdekplaatje. Deze manier van borgen zal vervangen worden door een borgplaat (zie figuur 4).



Figuur 4

De borgplaat zorgt er dus ook voor dat de instelling van de excentrische bout niet kan verlopen. Onder de zeskantbout bevindt zich nog een veerring.

9.6 CONTROLE VOOR MONTAGE

Voordat de stangdelen tot complete stangen gemonteerd worden moet eerst worden nagegaan of de tanden van de trekstangbladen niet beschadigd zijn; eveneens of de bladen van de controlestangen gaaf zijn.
Eventuele bramen moeten met een vijltje worden weggenomen.
De bladen moeten goed schoongemaakt worden en daarna licht ingevet met "SHELL-Kabel Compound".
Er dient ook gecontroleerd te worden of de voorgeschreven bouten en moeren worden gebruikt. Bouten met een rand op de kop en moeren gemerkt met "2H". Bouten en moeren en sluitplaten moeten ook licht ingevet worden. Hiervoor moet "SHELL-HD 221 Light" oftewel "zwart vet" gebruikt worden.