

CURSUS  
NX - BEVEILIGING  
(met A - relais)

E.s. 21 A.            (tekst)



## V O O R W O O R D

Bij het samenstellen van dit leerboek der NX-beveiliging was het uitgangspunt een zo duidelijk mogelijke opsomming en bespreking te geven van de onderdelen waarin de NX-schakelingen uiteen gedacht kunnen worden.

Vele andere wijzen van verdelen zijn mogelijk en zullen evenzeer aan het gestelde doel beantwoorden.

Een keur van vragen is toegevoegd om de gebruiker behulpzaam te zijn bij het zelfstandig beproeven van de studieresultaten.

Hoewel dit boek niet pretendeert een standaardwerk te zijn, zal het naar de verwachting van de samensteller wellicht toch zijn diensten bewijzen, als naslagwerk, bijv. in geval van storingen, hetzij in de apparatuur, hetzij in de memorie van de gebruiker.

Utrecht, november 1962.

J.P. Potgieser.

In deze tweede uitgave zijn enkele taalkundige correcties aangebracht, welke de leesbaarheid ten goede zullen komen.

Utrecht, augustus 1963

J.P. Potgieser.

De derde uitgave is aangepast aan de gewijzigde uitgangspunten in sommige schakelingen.

Utrecht, april 1964

J.P. Potgieser

De vierde uitgave bevat minder storende drukfouten dan de vorige en is aangevuld met enkele meer en meer in toepassing komende onderwerpen/schakelingen.

Utrecht, augustus 1965

J.P. Potgieser.

De 5e uitgave is praktisch gelijk aan de vorige.

Utrecht, augustus 1966

J.P. Potgieser.



INHOUD

			<u>blz</u>
Hoofdst. I .	par 1	Inleiding	3
	par 2	symbolen / schema verdeling	4
	par 3	relais	6
Hoofdst. II.	par 1	tableau met inbouwapparatuur	8
	par 2	bediening van het toestel	11
Hoofdst. III	par 1	voedingen	14
	par 2	voorbereidingscircuit	14
	par 3	voltooiingscircuit	18
Hoofdst. IV	par 1	wisselsleutelcircuit	20
	par 2	wisselbedieningscircuit	22
Hoofdst. V	par 1	wisselvastlegging	28
	par 2	wisselvasthouding	29
	par 3	bijzondere SA, schakelingen	33
Hoofdst. VI	par 1	seinbediening	35
	par 2	seinbeeldenkaart	37
Hoofdst. VII	par 1	geïsoleerd spoor	38
	par 2	indicatie	40
	par 3	lampketens der seinen	41
Hoofdst. VIII	par 1	ASR B12 voeding	43
	par 2	GR B12 voeding	44
	par 3	gemeenschapp. TER (CANTER)	45
	par 4	vereenvoudigd Vbc Vtc	46
	par 5	lijnrelais	48
	par 6	dimshakeling	48
	par 7	FKBX schakeling met ECR	49
	par 8	treinaankondiging	49
	par 9	aardfoutcontrole	50
	par 10	doorkoppelen	51
	par 11	bijz. schak. i.v.m. afrijd. g1180	53
Hoofdst. IX		vragen lijsten	55



Hoofdstuk I  
Paragraaf 1.

Alvorens tot een meer gedetailleerde beschrijving der schema's over te gaan is het nuttig enige algemene opmerkingen aangaande dit type beveiliging naar voren te brengen. Bij eerste vergelijking met reeds langer in toepassing zijnde beveiligings-systemen vallen al direct kenmerkende verschillen op, zowel in uiterlijk als in werking. De NX-beveiliging is gebaseerd op een systeem waarbij alle controles langs elektrische weg geschieden. Ook worden de aan de beveiligingsapparatuur en de wissels te geven commando's langs deze weg verstrekt en vinden de onderlinge uitsluitingen van b.v. tegenstrijdige bewegingen en de koppelingen tussen seinen en wissels en seinen onderling eveneens geheel dmv. relaiscontacten plaats. De zo bekende mechanische koppelingen dmv. linealen met nokken, handels met pennen, etc. komen dus hier in het geheel niet meer voor. Wel treft men in aanpassingssituaties b.v. in een gebied waar een NX-beveiliging grenst aan b.v. een mechanische beveiliging speciale arrangeringen aan ten einde het noodzakelijke verband tussen beide typen beveiligingen te leggen. Zo kan b.v. een voorwaarde relais uit de NX bekrachtigd worden door het drukken van een gelijkstroomvenster in een post uit het mechanisch gebied enz. enz.

Een meer normale toestand is aanwezig wanneer het met een NX-beveiliging uitgeruste gebied aansluit aan een vrije baan, welke uitgerust is met automatisch blokstelsel met daglichtseinen.

De seinen van de NX zijn nl. ook daglichtseinen, de wisselstellers NSE-stellers met extra (ingebouwde) controle contacten. De voordelen van een NX t.o.v. de reeds langer bestaande elektrische of mechanische beveiligingen zijn groot in aantal, de nadelen slechts klein.

Ik wil volstaan met het opnemen van enkele van deze voordelen, waarbij de verklaring en toelichting opgeschort wordt daar o.e.a. bij de behandeling van de werking der circuits nog uitvoerig aan de orde komt.

Enkele van bedoelde voordelen zijn dan:

- a. de wisselstraat komt per wissel vrij (soetingswijze) zodat een wissel direct nadat het bereden is weer bediend kan worden voor

een volgende beweging; zulks in tegenstelling tot de zogenaamde klassieke beveiligingen waar in de regel de gehele wisselstraat eerst weer vrij komt na het berijden van het laatste wissel daarvan en het verrichten van enkele manipulaties.

b. alle sporen zijn in beide richtingen beveiligd te berijden.

c. ten gevolge van o.a. het onder a en b genoemde en een eenvoudiger en minder tijd kostende bediening is een hogere treinfrequentie mogelijk.

d. een grotere veiligheid is gewaarborgd, daar alle trein en rangeerbewegingen met seinbediening geschieden en een wissel "onder de trein" trekken niet meer mogelijk is.

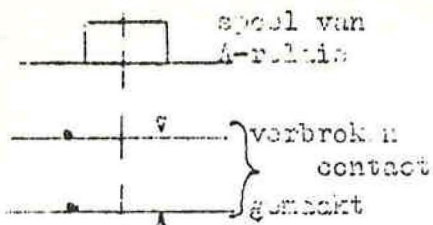
e. de grote concentratie van bedieningsorganen nl. alles vanuit één centrale post hetgeen het overzicht ten goede komt en onderlinge misverstanden t.a.v. de treinbeheersing etc. tussen wachters van verschillende posten uitsluit.

f. de waarnembaarheid op het bedieningstoestel van de spoorbezetting van het gehele empl.

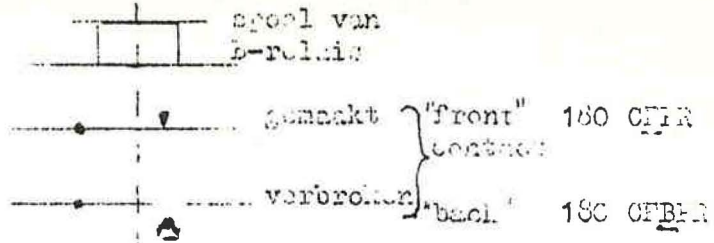
## Paragraaf 2

De opbouw van de vele stroomketens is vastgelegd in een groot aantal stroomlooptekeningen. Een kenmerkende eigenschap van vele van deze is dat hierin, zij het schematisch, de inrichting van het betreffende emplacement terug te vinden is. Deze eigenschap vergemakkelijkt, zoals we later zullen zien, het oriënteren in deze t'kgn ten zeerste. In de schema's worden diverse symbolen en tekens gebruikt, die tot dusver in beveiligingstekeningen niet of nauwelijks voorkwamen. Een opgave van de meest voorkomende symbolen volgt hieronder.

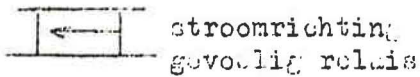
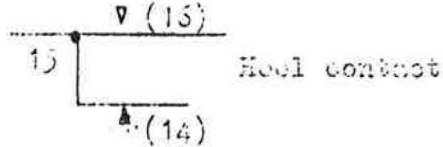
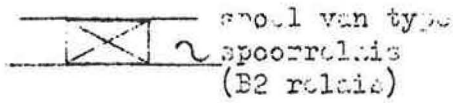




relais normaal  
onbekrachtigd



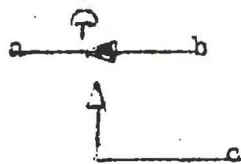
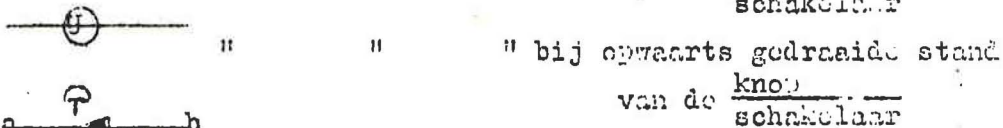
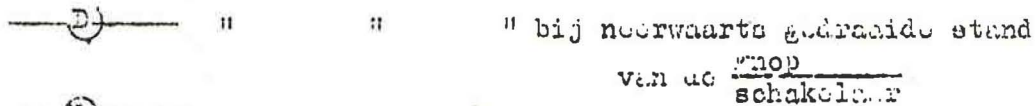
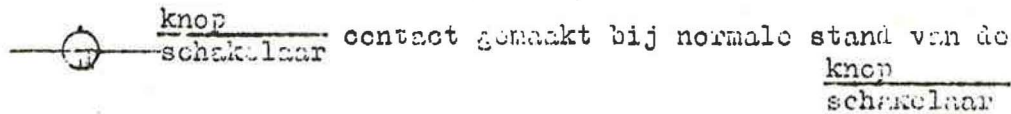
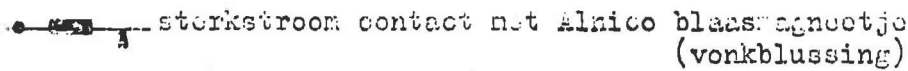
relais normaal  
bekrachtigd



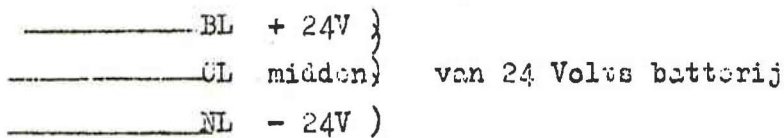
stroomrichting  
gevoelig relais



vertraagd af-  
vallend relais



contact van beginknop  
 knop normaal: a-b gemaakt  
 " gedrukt: a-b en a-c gemaakt  
 " uitgetrokken: alle contacten verbroken



B12 - N12 voedingspunten van een 12V batterij  
 B136-N136 " " " 136V "

De stroomketens worden in 3 hoofdgroepen verdeeld, welke groepen weer onderverdeeld worden in soorten schema's.

- \ A 1e hoofdgroep MK circuits
- \ B 2e hoofdgroep Beveiligingscircuits
- \ C 3e hoofdgroep Indicatiecircuits

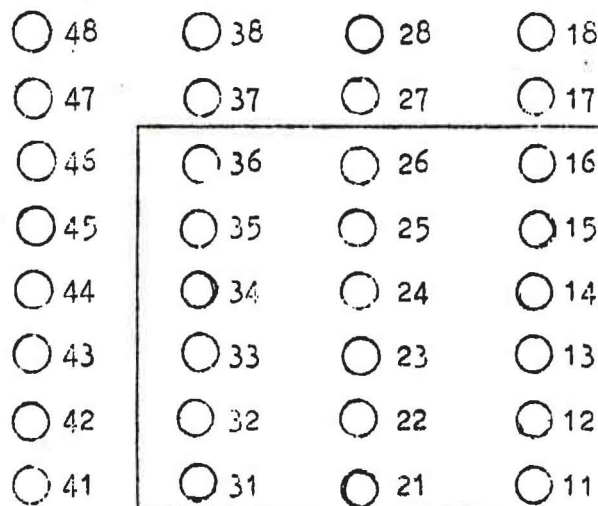
Soorten schema's

- A-1 de voorbereidingscircuits
- A-2 de voltooiingscircuits
- B-1 de wisselbedieningscircuits
- B-2 de seinbedieningscircuits
- B-3 de circ. van de wsl vastlegging en wsl vasthouding
- B-4 de geïsoleerde spoorschakelingen
- B-5 de voedingscontr. circuits
- C-1 de indicatie circuits
- C-2 de indicatie lijncircuits

### Paragraaf 3

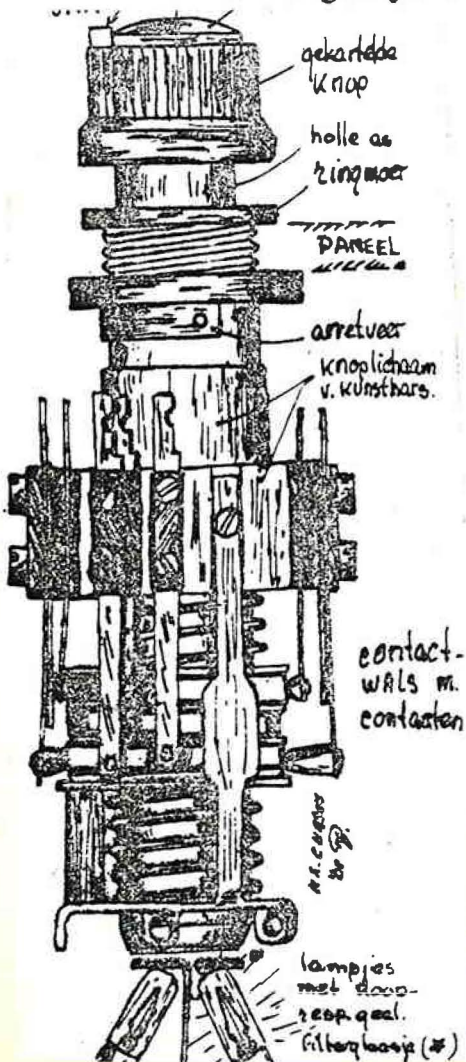
De voor de schakelingen benutte gelijkstroomrelais worden in 2 soorten verdeeld: de A relais en de B relais. Het A relais is een op een verzaamd uitgevoerd type telefoonrelais gelijkend haekankerrelais met max. 32 contactaansluitingen en waarop soms meerdere spoelen aangebracht zijn om bekrachtigingen vanuit meerdere circuits mogelijk te maken. (max. 3 stuks per relais). De aantrekstroom ligt in de orde van grootte van 100 mA. Het B relais is een zéér gevoelig ( $\pm 10\text{mA}$ ) zwaar geconstrueerd relais, met max. 18 contactaansluitingen, voorzien van kool/zilver contacten. De contactopbouw kan nogal verschillen naar gelang het type relais dat in beschouwing genomen wordt. Ook de elektrische eigenschappen lopen per type nogal uiteen. Zodoende is een groot aantal typen van relais voorhanden. Zowel de A als de B relais zijn van het plug-in type d.w.z. de contacten zijn zodanig uitgevoerd, dat zij per relais allen tegelijk op een bijpassend stekerbord kunnen aansluiten hetgeen de eventuele uitwisseling van een relais zeer vergemakkelijkt. Om daarbij verwisseling van relaistype te voorkomen is ieder "B" relais voorzien van een niet te verwijderen coderingsplaat. Een metalen plaatje achterop het relais voorzien van een gaatjes combinatie, specifiek voor het relaistype. Op het stekerbord behoort een metalen malplaat te zitten, waarvan de plaats van de ingeklonken pennen overeen-

komt met de gaatjes in genoemde coderingsplaat. Wordt nu een "niet passend" relais op het stekerbord geplaatst, dan verhindert één of meer stuitende pennetjes van de malplaat het maken van ongewenste contacten o.g. verbindingen. De relais worden in rekken gemonteerd in relaiskamers opgesteld. De A relais in groepen gezamenlijk in een met een glasplaat afgedekte metalen doos (A-kabinet). De B relais ieder afzonderlijk voorzien van een plastic beschermkap in rijen van 8 op de B rekken. Een bijzonder type B relais is het B2 relais. Dit relais is twee maal zo breed als het type B1 en meestal zeer speciaal in z'n constructie. Zo bestaan er B2 motor tijdrelais (instelbaar), B2 Vane relais, een wisselstroom schijfrelais voor b.v. gois. spoorschakelingen, B2 codegevers, een mechanische oscillator voor periodieke contactsluitingen in diverse uitvoeringen. De telling van de contacten der relais is als in de onderstaande fig. aangegeven. Hierbij is het relais van achteren af gezien, daar dit in de praktijk het meest voorkomt. (achterop het stekerbord). Het omliggende gedeelte heeft betrekking op de E1 relais.



3 A                    B<sup>2</sup> : 41 - 46  
3 B                    51 - 56  
3 C                    61 - 66 extra  
3 D

In plaats van een aanduiding met bloktoestel treffen we bij de MK-beveiliging een bedieningstoestel aan, dat in eerste instantie aan een piano doet denken. Aan de voorzijde een vertikaal tableau, een schematische weergave van het emplacement tonend en voorzien van een groot aantal knoppen. Het is in de regel bedienbaar door één man, welke voor het toestel gezeten het klavierbord van de piano tot 155 cm heeft. Het tableau toont de sporen in witte lijnen op een zachtgroen achtergrond. De op het emplacement aanwezige sporen zijn hierop vertegenwoordigd door in de sporen geplaatste knoppen, welke zodanig gecompliceerd zijn geconstrueerd, dat een nadere beschouwing zeker op zijn plaats is. Deze knoppen, de beginknoppen genaamd komen in diverse uitvoeringen voor. Meestal zijn ze behalve indruk- en uittrekbaar ook nog te draaien, soms zelfs 90° links en 90° rechts om. E.c.a. staat in verband met het te tonen seinbeeld of met het overige gebruik, dat van een dergelijke knop gemaakt wordt. De fig. geeft een indruk van de opbouw der knop. In gedrukte of uitgetrokken toestand is draaien niet mogelijk en omgekeerd.



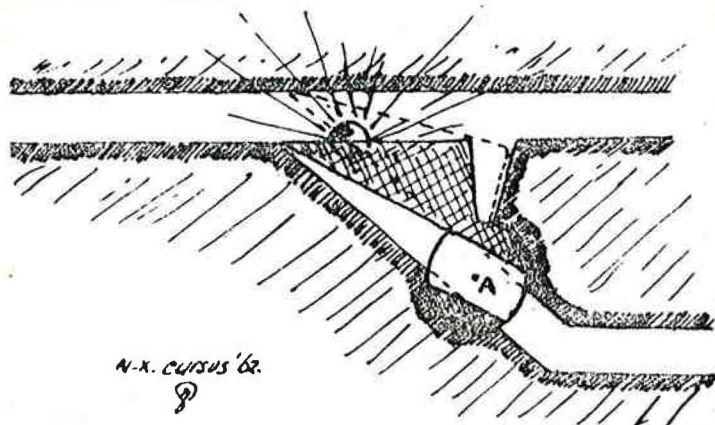
Meestal is de gekartelde rand van de knop voorzien van een witte stift, de stip genaamd, welke in de normale toestand in de hartlijn van het spoor ligt en waaraan men op eenvoudige wijze het al of niet gedraaid staan van de knop kan zien. Tijdens dit draaien blijft het pijltje van de knop nl. in de bij het sein behorende richting staan. Dit pijltje kan constant rood licht en constant zowel als knipperend geel licht uitstralen. In bijzondere gevallen komen nog andere kleuren voor.



nr. 629

In normale toestand toont het pijltje géén licht. De volgende fig. toont een beginknop in bovenaanzicht.

Op het tableau treffen we een tweede soort knoppen aan, die slechts gedrukt kunnen worden, de eindknoppen. Dit zijn kleine meestal zwarte knoopvormige knopjes voorzien van een richtingsaanduiding (zilveren pijltje). Hiermede wordt slechts één contact bedient nl. een sluitcr. Zij zijn geplaatst, daar waar een rijweg kan eindigen. Een rijweg wordt gevormd door een of meer achter elkaar aansluitende spoorgedeelten al of niet wissels bevattend en begrensd door seinén, anders gezegd een rijweg wordt afgebakend door één beginknop en één eindknop. Op een emplacement is het meestal mogelijk uitgaande van één bepaalde beginknop meerdere rijwegen aan te geven, dus naar diverse eindknoppen leidend. Voor iedere beweging wordt één beginknop en één eindknop bediend. In het land van herkomst spreekt men van een in-trance (ingangs)knop en een uit (uitgangs)knop, vandaar de op de klank van deze woorden berustende naam NX voor dit systeem. Blauwe eindknoppen gelden voor rijwegen leidend naar bv. spoor zonder bovenleiding. De te volgen wisselstraat wordt door relaischakelingen bepaald en vastgelegd zodat de bedienende man vooraf geen wissels behoeft te bedienen. (uitzonderingen bestaan, doch hierop wordt later verder ingegaan). Waar op het emplacement een, met H. gekoppeld, wissel voorkomt vinden we op het toestel in het betreffende spoor een wisselstandaanwijzer. Dit is een in het tableau verzonken gemonteerd, om het punt A, enigszins draaibaar metalen driehoekje waarvan de stand overeenstemt met het laatste aan het wissel gegeven bedieningscommando. Half onder dit tongotje verborgen, is een lampje geplaatst dat rood licht toont als het wissel elektrisch vastligt en géén licht toont als het wissel vrij bedienbaar is. Het lampje heet dan ook het wisselvergrendelingslampje.



Een ander lampje betrekking hebbend op een wissel is het wisselcontrolelampje. Een wit lampje bovenaan het tableau geplaatst onder de wisselsleutel. Per wissel komt zo'n stel voor. De wisselsleutel is een tuimelschakelaar met drie standen en wordt o.a. gebruikt om een wissel individueel te bedienen b.v. voor onderhouds doeleinden. De sleutel naar boven brengt het wissel in de abnormale stand, de sleutel naar beneden geeft de normale stand. De sleutel in de middenstand koppelt het wissel met de automatiek waarbij de wisselsturing d.m.v. de NX circuits wordt verzorgd. Het wisselcontrolelampje brandt nu met wit knipperlicht zolang de wisseltongen niet die stand innemen, die voortvloeit uit het volledig opvolgen van het laatst gegeven commando aan het wissel. Normaal is het wisselcontrolelampje gedoofd.

In de sporen op het tableau treffen we nog een groot aantal witte lampjes aan. Dit zijn de zogen. sectielampjes. De emplacementssporen zijn nl. alle geïsoleerd en in delen, al of niet een wissel bevattend, verdeeld. Deze delen, ieder een apart geïsoleerd spoor met een eigen spoorrelais vormend, worden secties genoemd. Is het betreffende spoorrelais op, dan is het sectielampje gedoofd. D.m.v. deze sectieindeling is sectiegewijze vrijmaking van een wisselstraat mogelijk en wordt een overzicht van de spoorbezetting verkregen. Verder treffen we op het tableau nog enkele aankondigingsknoppen aan. Deze knoppen kunnen geel licht tonen en alleen gedrukt worden. Zij geven licht tonend aan, dat een trein zich aankondigt. Tegelijkertijd gaat dan een zoemer. De zoemer kan tot zwijgen gebracht worden door het drukken van de oplichtende aankond. knop. Het licht hierin dooft bij veiligstellen van het betreffende inrijsein. Overige op het tableau aanwezige lampjes zijn

controlclampjes voor de elektrische voedingsapparatuur (rood) en controlelampjes voor de aardfoutdetectie schakeling(en) (wit). Dimschakelaars maken het mogelijk de lichtsterkte van de tabloaulampjes aan te passen aan de wensen van de bedieningsman (meestal in 3 trappen) en de lichtsterkte der seinen van het emplacement aan de weersomstandigheden (dag, nacht, regen, mist etc) in 2 trappen. Ook worden bij niet te grote installaties de benodigde lampjes en schakelaars voor telecommunicatie apparatuur met de luidspreker en een uurwerkje in een daarvoor bestemde strook onderop het tableau ingebouwd.

## Paragraaf 2

### De bediening

Bij de bediening van een beginknop, b.v. door drukken, worden al enkele relaïsschakelingen in werking gesteld. De knop veert bij het loslaten terug en toont dan een rode pijl. Wordt nu ook een eindknop gedrukt, dan worden meerdere circuits opgebouwd en gaan commando's voor wisselbediening uit. Eerst als de wissels voor de betreffende rijweg goed liggen en vastgelegd zijn, de te berijden sporen vrij zijn bevonden, geen tegenstrijdige rijwegen ingesteld staan en aan meerdere andere voorwaarden, die we gemakshalve voorlopig even overslaan, voldaan is kan het sein in de veilige stand komen, waarna de kleur van de pijl in de knop van rood in geel verandert. Men treft hier dus een controle op bezetspoor aan, hetgeen kenmerkend is voor de drukkeweging. De treinbeweging kan nu plaats vinden en is op het tableau te volgen aan de hand van de in de sporen aangebrachte achtereenvolgend oplichtende witte sectielampjes, waarbij de wisselstraat sectiegewijs achter de trein weer vrij komt (rode vergrendelingslampjes gaan uit). Zodra de trein het beginsein passeert en de eerste sectie hierachter bezet, komt het sein terstond in de stand stop terug en dooft het licht in de beginknop. Voor rangeerbewegingen of bewegingen naar bezetspoor of naar spoor, dat niet in de beveiligingscircuits wordt gecontroleerd, wordt de beginknop gedraaid en wel zo dat de witte stip naar beneden beweegt. Het pijltje in de knop draait niet mee met de knop, daar dit de richting blijft aangeven waarvoor het sein geldt. Hier verschijnt rood licht in de knop. Na drukken van

een eindknop worden weer wissels gecommandeerd en vastgelegd, nadat zij zonedig omgelopen zijn en komt het sein uit de stand stop. Er vindt nu uit de aard der zaak geen controle op spoorbezetting plaats zoals na drukken van de beginknop geschiedde. Is aan alle te stellen voorwaarden voldaan dan gaat het sein gl 180 tonen en verschijnt er een geel knipperend licht in de pijp van de beginknop. Noch het gl 180 in het sein noch het kn. licht in de beginknop dooft automatisch als het sein gepasseerd wordt door het betreffende rangeerdeel. Eerst wanneer de beginknop in de normale stand wordt teruggedraaid komt het sein weer op onveilig en dooft het licht in de beginknop. De vastgelegde wisselstraat komt na enige tijd (meestal 120 sec) weer vrij. De mogelijkheid een beginknop met de witte stip naar boven te draaien komt minder vaak voor, maar wordt b.v. aangebracht wanneer een normaal bediend sein "automatisch" gemaakt moet kunnen worden, of wanneer t.b.v. rangeerbewegingen (uitstoten) twee seinen tegen elkaar in gl 180 moeten kunnen tonen. Het uittrekken van een beginknop wordt aangewend teneinde een rijweginstelling te herroepen, nadat deze ingesteld was door drukken van begin- en eindknop. Het herroepen van

met gedraaide beginknop ingestelde bewegingen vindt plaats door het terugdraaien van de betreffende beginknoppen. De wissels worden niet na iedere beweging in de normale, op de BVS tekening aangegeven stand, teruggedraaid. Zij blijven, nadat zij bereiden zijn, in de gebruikte stand liggen. De seinen dragen even nummers, de wissels oneven. Zij zijn vermeld bij de beginknoppen en de wsl standaardwijzers op het tableau. De secties zijn genummerd naar de daarinliggende wissels of indien een sectie geen wissels bevat naar het toegangevende sein. Deze nummering wordt niet op het tableau aangebracht. De bij de sporen aangebrachte cijfers geven de spoornummering volgens het BVS aan. We zagen reeds dat een individuele wisselbediening onder bepaalde omstandigheden mogelijk is met de wisselsleutel. Zolang een wisselvergrondelingslampje brandt blijft manipuleren met de wisselsleutel zonder zichtbare gevolgen voor de wisselstand.

Bij het bezetten van een sectie volgt automatisch het elektrisch vergrendelen van de wissels in deze sectie gelogen. Door één of meer wissels met de sleutel in een bepaalde stand vast te leggen kan men een bepaalde rijweg, in geval van meer-



dere mogelijkheden, van te voren kiezen zodat de automatisch bij instellen gedwongen wordt deze rijweg te kiezen. Soms moet de knop "wissels vrijmaken" bediend worden. Het is nodig als na een voedingsstoring de wisselspanning weer beschikbaar is gekomen en in de betreffende knop groen licht is verschenen. Door het tijdelijk uitvallen van de wisselspanning zijn nl. de spoorrelais afgevallen geweest, hetgeen treinbeweging nabootsing tot gevolg zou kunnen hebben. Daarom zijn er in de wisselvasthoudingscircuits bepaalde voorzorgen getroffen, zodat na het terugkeren van bedoelde spanning de wissels elektrisch vergrendeld blijven. Na drukken van de "wissels vrijmaken" knop komen de wissels na tijdvertraging weer vrij, voor zover zij niet gelegen zijn in secties, die bezet blijken te zijn.

Hoofdstuk III

paragraaf 1

De benodigde energie voor een NX-beveiliging komt als regel via een aparte HS voedingskabel vanuit een nabijgelegen onderstation der elektrische tractie. De thans meest toegepaste spanning is 3000V 1 phase wisselstroom. In een luchtgekoelde trafo, waarvan de grootte afhangt van het benodigde vermogen, wordt deze spanning gebracht op 220V of 110V en aldus aangevend voor de voeding van de diverse apparaten. Hieronder treft men allereerst de gelijkrichters aan voor de verschillende batterijen. 136V voor de wisselmotoren, 12V voor de meest voorkomende relaischakelingen en een 24V batterij met midden aftakking voor de speciale circuits waar stroomrichting een rol speelt. 110V wisselstroom wordt gebruikt voor de voeding van wisselstroomschakelingen zoals geïsl. spoorcircuits, lamptrafo's etc. Meestal is genoemde hoofdvoeding al of niet automatisch omschakelbaar op een 1e reserve voeding b.v. andere onderstation of gemeentelijk voedingspunt. Soms is als 2e reserve een eenphase diesellaggregaat aanwezig wat in geval van nood binnen zeer korte tijd (enige tientallen seconden) een 380V één phase voeding van 50 Hz levert. Indien deze zelfstartende hulpvoedingsinstallatie aanwezig is wordt deze 1x per week met weerstanden belast proefgedraaid ten einde o.a. de kans van falen op het kritieke moment zo gering mogelijk te doen zijn. De toegepaste batterijen zijn meestal van het zure type en daarom opgesteld in goed geventileerde en van de relaiskamers gescheiden ruimten.

De beschikbare spanningen worden via hoofdveiligheden (25-35A) toegevoerd aan een bepaald relaisrek, het voedingsrek, waarop de detailveiligheden (10A) groepsgewijs gerangschikt zijn ondergebracht. Hierop is tevens een A meter gemonteerd welke het verbruik der wisselmotoren aangeeft. De laadstroom en de totale belastingstroom der batterijen, alsmede de klemspanning hiervan kan afgelezen worden op meters gemonteerd op of in de nabijheid der gelijkrichters o.g. hoofdveiligheidskast.

Paragraaf 2

Het voorbereidingscircuit tkg I

Het gehele emplacement is terug te vinden in de circuits. Men past nl. een tekenwijze toe, waarbij de samenstelling van het emplacement op de voet gevolgd wordt bij de opbouw van de

circuits. Een voorbereidingscircuit is een schakeling, die o.a. tot doel heeft om af te tasten waarzich een vrije rijweg bevindt of om vast te leggen welke rijweg gekozen zal worden, indien er tussen een bepaalde begin en eindknop meer dan één rijweg opgebouwd kan worden. Er bestaat voor elke mogelijke rijweg een voorbereidingscircuit, dat meestal ten dele samenvalt met andere voorbereidingscircuits. Met het Vbc wordt ook vastgelegd of het te tonen seinbeeld gl 180 of beter zal worden. (draaien of drukken van de beginknop). Voorts worden eventuele koppelingen met andere posten (toestemming aan of medewerking van) in dit circuit verwerkt. Tenslotte wordt met het Vbc het volgende circuit, het voltooiingscircuit (Vtc), ingeschakeld. Tijdens de inschakeling van het Vbc gebeurt er buiten met de wissels en de seinen nog niets. Als een rijweg gevonden is, wordt met het drukken van de eindknop (PB) een eindrelais (XR) bekrachtigd, waardoor een nieuwe keten, het voltooiingscircuit (Vtc), ingeschakeld wordt. In het voorbereidingscircuit vinden diverse controles plaats. Zo wordt bv. nagegaan: of geen tegenstrijdige of kruisende rijweg is ingesteld (indien dit laatste niet reeds d.m.v. andere wisselstanden uitgesloten is); of geen wissel vastligt in een strijdige stand met de in te stellen rijweg hetzij door het omgelegd zijn van een wisselsteutel, hetzij om andere redenen; of aan de vereiste medewerking van andere posten of inrichtingen voor de op te bouwen rijweg is voldaan; of reeds geen medewerking is verleend voor een strijdige rijweg etc. De stroomkringen van een Vbc worden gesloten door het drukken of draaien van een beginknop gevolgd door het drukken van een eindknop. De daarna gevormde keten kan worden verbroken door medewerking van een trein nadat de beginknop gedrukt werd of door herroepen van de beginknop (hetgeen dus zowel na drukken als na draaien van de beginknop kan gebeuren). Indien de beginknop herroepen werd komen de wissels eerst 120 sec hierna vrij. Tijdrelais (instelbaar van 0-300 sec) spelen hierbij een rol omdat het denkbaar is dat een naderende trein of rangeerdeel niet tijdig voor het weer rood tonende sein tot stilstand gebracht kan worden (immers het tijdstip van herroepen van het sein komt totaal onverwacht voor de machinist) waardoor de wisselstraat toch nog geheel of gedeeltelijk wordt bereden.

Aangenomen wordt dat gedurende de 2 min vertragingstijd het treinset of rangeerdeel tot stilstand is gebracht of door extra remmen of voor een volgend sein. Staan de voertuigen nu in een wisselstraat dan komen de wissels achter deze voertuigen wel, er onder en er voor niet vrij. Hoe dit nu precies bewerkstelligd wordt zal later duidelijk gemaakt worden bij de behandeling van de betreffende circuits. Bij het lezen van NK tekeningen komt regelmatig het begrip rijrichting te pas. Hieronder wordt een windrichting verstaan waarin de onderhavige beweging plaats vindt, dus naar het noorden, het oosten, het zuiden of het westen. Immers met wat fantasie zijn op ieder emplacement deze vier hoofdrichtingen wel aan te geven. Zo vindt men apart getekend de voorbereidingscircuits voor bv. de oostelijke en de westelijke rijrichting respect. de noordelijke en de zuidelijke. Ook in de relaisbenamingen zullen we later deze richtingsaanduidingen terugvinden. Volgen we nu het voorbeeld circuit van tkg I. Een eenvoudig emplacement, waarvan de voorbereidingscircuits voor de oostelijke rijrichting voor de seinen 6 en 8 zijn getekend. Geheel links, terstond achter de voedingsaansluitingen BL en EL zien we de contacten van knop 8. Wordt deze gedrukt dan zal, als de eerste sectie achter het sein (8) onbezet is, de 8GLPR aantrekken en een houdketen vormen over het normaal gemaakte knopcontact. Een doorschakelcontact van de 8GLPR leidt naar rechts, richting eindknop contact 16FB en eindrelais 16XR. Hierbij dient het contact van 4XR gesloten te staan, d.w.z. er mag niet reeds een voorbereid circuit voor een tegengestelde beweging (naar sein 4) ingesteld zijn. Het contact 5RR controleert de mogelijkheid tot in de normale stand leggen van wissel 5. D.w.z. 5RR af betekent dat wissel 5 niet reeds voor een andere beweging of voor een ander doel in de abnormale stand gecommandeerd is. Men noemt dit wissel 5 is niet "abnormaal gevraagd". Het is dus niet juist te zeggen; "Het dit contact wordt gecontroleerd of wissel 5 normaal ligt". Deze controle vindt veel later en op principieel andere wijze plaats. Het relais 5BYR zal aantrekken en een doorschakel contact sluiten. Tevens wordt de tak komend van beginknop 6 afgeschakeld. Waartoe dient nu dit YR. Zoals we verderop zullen zien moet reeds in het Vbc een oplossing vastgelegd worden voor de vraag, die in het veltoeiings t.a.v. de het kiezen circuit zal rijzen.

Onthouden we nu slechts dat het 5BYR aantrekt. Overigens vinden we in deze soort circuits steeds een YR relais daar waar in het emplacement een voor deze rijweg uitgereden wissel ligt. Het contact van 7RR geeft in gesloten toestand aan dat wissel 7 niet abnormaal gevraagd is en met 12XR wordt gecontroleerd of er niet een rijweg is ingesteld naar sein 12. Immers over het stukje spoor tussen sein 12 en sein 16 valt de door ons in te stellen rijweg samen met de toegestelde van rechts naar links tot sein 12. Drukken van de eindknop 16 doet de 16XR aantrekken, waarbij een eigen contact van 16XR een houdketen vormt, zodat bij loslaten van de 16PB dit voorbereid circuit opgebouwd blijft staan. Contacten van dit 16XR schakelen het volgende circuit, het voltooiingscircuit, in. Wanneer er meerdere mogelijkheden zijn om van een bepaald sein (b.v. 6) naar een volgend sein (b.v. 14) te rijden, nl. rechtuit of via wsl 5 en 7 krom, dan komt de vraag naar voren welke rijweg gevolgd zal worden. Er is dan sprake van keuze van een rijweg. Rijwegkeuze omvat dus al datgene wat samenhangt met het volgen van één rijweg uit meerdere, alle naar hetzelfde doel leidend. Deze keuze komt reeds in het Vbc tot stand met behulp van een YR relais. Wanneer bij twee van dergelijke routes er één bezet blijkt te zijn wordt niet automatisch de andere ingesteld. (behalve de eerste sectie achter het sein komen er immers geen secties voor in het Vbc). Nel volgt automatisch de instelling van de, door de schakeling van het YR, tot secundaire rijweg bestempelde route, wanneer het circuit van de voorkeursroute (dus dat waarbij het YR aan zou trekken) niet gemaakt kan worden omdat dit circuit verbroken staat. Men kan dit o.a. bereiken door één of meer wissels d.m.v. omgelegde wisselsleutels in (meestal) afleidende stand te commanderen. In ons voorbeeld b.v. wsl 5 of 7 krom commanderen. Dan houdt het 5RR of 7RR contact het opkomen van het 7BYR tegen, zodat in het volgende circuit automatisch de kromme weg gekozen moet worden. Hetzelfde geschiedt als de verbreking van het opkomecircuit van het YR plaats vond door het opkomen van RR of NR relais vanwege het instellen van een geheel andere rijweg, waarvan echter gedeelten gemeenschappelijk zijn met de voorkeursroute uit ons geval.

Paragraaf 3

Het voltooiingscircuit tlg II

In de vorige paragraaf zagen we dat het 16XR aantrok. Twee parallel geschakelde contacten hiervan sluiten en starten daarmede het voltooiingscircuit (Vtc). Gaande van rechts naar links zien we dat nu van wissel 7 de ANR bekrachtigd wordt, waardoor naar wissel 7 het commando voor de normale stand uit zal gaan. Zo'n relais (type A) heeft meerdere spoelen (max. 3). Eén vinden we in dit circuit (Vtc behorende bij de oostelijke rijrichting). De tweede spoel is geschakeld in het Vtc van de tegengestelde (hier dus westelijke rijrichting) en de derde spoel is benut in een speciaal circuit (waarover later meer) voor de bediening van het wissel d.m.v. een schakelaar. Op gelijke wijze worden de 3 spoelen van de 7RR benut. Nu rest nog de vraag: "waarom een A en een B RR en slechts één RR". Welnu over wissel 7 L/B normaal zijn 4 rijwegen mogelijk (van S 8 naar S 16, van S 6 naar S 14, van sein 12 naar S 4 en van S 10 naar S 2), waarvoor dus 4 spoelen nodig zijn. Een spoel is nodig voor de bediening met de schakelaar, zodat men om 4+1 spoelen te kunnen onderbrengen 2 relais moet benutten (per rel. max. 3 spoelen). Voor wissel 7 abnormaal kan men volstaan met één relais (de 7RR) daar het totaal aantal in te stellen rijwegen slechts 2 is (waarom?) en de resterende spoel in het schakelaar circuit benut kan worden. De 7ANR sluit een eigen contact (aantrek controle) en via een contact van 7 NWZKR (wisselcommando indicatie relais) komen we op het contact van de 5 BYR. Dit relais was in het vorige circuit bekrachtigd, waardoor het thans verder te volgen circuit bepaald werd. 5BYR aangetrokken leidt nu naar de 8GZR/8GGZR. Deze relais zijn de eerste die we tegenkomen van het type B en worden de seinrelais genoemd. Was dit 5BYR relais resp. contact niet ingebouwd, dan zou het op dit punt in het Vtc aangekomen min of meer van het toeval afhangen welk relais aan zou trekken 8GZR/8GGZR of 6GZR/6GGZR, iets wat natuurlijk voorkomen moet worden. Vanaf het nu gemaakte 5BYR contact verder gaande zien we dat wissel 5 in de normale stand gecommandeerd wordt (5BHR op) en via 5NWZKR komen we op een tweede splitsing, respect. naar 8GZR of naar 8GZR. In de aanvang was de beginknop 8 gedrukt, gevolgd door het aantrekken van de GLPR zodat nu de stroom een weg vindt naar de 8 GZR. Indien de rijweg-instel-

ling plaats vindt met gedraaide knop (SCLPR niet aangetrokken) zou het circuit voor het aantrekken van de CGZR nu gevormd worden. Het verschil zou later tot uitdrukking komen in de seingeving aan sein 8 nl. geel of beter, respect. geel 120. ~~7~~

Overigens zien we nog dat bij het bekrachtigen van de GZR het afgevallen zijn van de CGZR gecontroleerd wordt en omgekeerd. Op het doel en de werking van een RWZKR respect. RWZKR relais wordt later teruggekomen bij de behandeling van het wisselbedieningscircuit. Ook de reden van het benutten van vertraagd afvallende relais voor GZR's wordt later verklaard. Het is duidelijk dat bij een rijweg-instelling over een wat groter aantal wissels het aantal bekrachtigde NR en/of RR spoelen nogal kan oplopen. Wetende dat elke NR resp. RR spoel een bekrachtigingsstroom van  $\pm 100\text{mA}$  ontvangt, is het duidelijk dat de stroom over het Vto inschakelende XR contacten tijdens de opbouw van dit circuit kan toenemen tot 1 à 1,5 ampère. Deze stroom, een gelijkstroom zijnde, vloeiende door een circuit, rijk aan zelfinducties, zal bij afschakeling door het afvallende XR relais aanleiding geven tot ongewenste vonkvorming over het uitschakel (XR) contact. Door nu dit contact dubbel uit te voeren door parallelschakeling van twee contacten in dit circuit, wordt het schadelijke effect van deze vonkvorming nagenoeg opgeheven. Wat is nl. het geval. Stel dat het ene contact in het begin (dus vanaf de inbedrijfstelling van de installatie) iets eerder opent dan het andere, dan zal de vonk zich vormen op dat andere contact waarbij de contactpunten van dit andere contact iets worden ingekort en dus dit contact iets eerder gaat openen. Dit gaat zo door totdat het eerstgenoemde contact de laatst openende dreigt te worden en dit misschien zelfs wel een keer wordt. Maar op dat moment wordt de corrigerende werking van de vonk overgeplaatst naar dit contact, zodat na enige tijd beide contacten nagenoeg gelijk openen en dus de vonk verdeeld wordt over beide en geen nadelige effecten meer optreden.

Hoofdstuk IV

paragraaf 1

Het wisselsleutel circuit tkg III

Zoals in het voorgaande reeds beschreven is worden de NR respect. RR relais meestal in het Vtc bekrachtigd. Zij zijn echter voorzien van drie spoelen waarvan de 3e, de zgn. houdspoel, in verbinding staat met de wisselsleutel. Gaat men in hetgeen nu volgt van de veronderstelling uit dat het wissel normaal ligt en de sleutel naarboven bewogen wordt dan gebeurt er e.e.a. wat nadere uiteenzetting behoeft. Het wisselsleutelcontact U sluit, waardoor via een controle contact van NR (af) de derde spoel van het RR bekrachtigd wordt en dit RR aantrekt. Wanneer dit gebeurt verbreekt een RR contact de keten van de 3e NR spoel zodat bekrachtiging hiervan langs deze weg niet meer mogelijk is. Indien nu het wisselvergrondelings relais (LR) afvalt b.v. door bezetting van de wisselsectie wordt een tweede keten voor de 3e RR spoel gevormd (via een eigen contact) zodat wijziging in de nu ingetreden toestand d.m.v. manipuleren met wisselsleutel niet meer mogelijk is. (Ga dit in de tkg na). Op andere gebeurtenissen welke aanleiding zijn voor het afvallen van het LR wordt later ingegaan. Voorts heeft het aantrekken van het RR tot gevolg gehad, dat het sleutelcontact voor de normale stand (D) dat nu weliswaar verbroken staat, eveneens in verbinding is gekomen met de 3e RR spoel. Het tussentijds (d.w.z. tijdens het afgevallen zijn van de LR) terugleggen van de sleutel heeft dus geen andere gevolgen dan dat er een extra houdcircuit voor de 3e RR spoel gemaakt wordt. Er gaat dus nu geen gewijzigd wisselcommando uit zodra de LR weer aantrekt, hoewel de eerst gevormde houdketen weer verbroken wordt. Het wissel loopt dus niet vanzelf om na het vrijkomen van de betreffende sectie. Dit principe dat we meerdere malen in de circuits tegenkomen wordt het voorkomen van "prae-conditioning" genoemd. Voor gekoppelde wissels treft men een principieel eendere schakeling aan. Let op het nu dubbele D contact van de sleutel. In verband met het feit dat men bij gekoppelde wissels bijna altijd twee aansluitende secties aantreft, nl. één in het ene doorgaande spoor en een gedeelte van de overloop en één in het andere doorgaande spoor en het restant van de overloop vindt men in het betreffende wisselsleutelcircuit ook twee parallel geschakelde LR contacten aan. Hierdoor is het afvallen van één der LR's voldoende om een RR ophangketen



te vormen. tkg IIIA Soms treft men nog een extra contact in het wisselsleutel circuit aan (dik omstippelde 9RR cont.). Beschouwen we de situatie als aangegeven op tkg IIIA dan zien we dat een beweging van S14 naar S18 onafhankelijk van een beweging over het bovenste doorgaande spoor naar S12 en verder moet kunnen plaats hebben. Ligt wissel 7 A/B echter nog abnormaal van een voorgaande beweging, dan zal dit door het instellen over wsl 9 en 11A in deze stand vast komen te liggen, daar 7B in de zelfde lange sectie is gelegen als 9 en 11A. Dit is 1e ongewenst en 2e in het geheel niet noodzakelijk daar wsl 7 A/B niet abnormaal bereiden wordt, maar veeleer recht. Men schakelt nu het 9RR contact in het sleutelcirc. van wsl 7 teneinde te bereiken dat wissel 7 automatisch normaal gecommandeerd wordt, door bekrachtiging van 7BNR, als wsl 9 krom gevraagd wordt. Wsl 7 wordt daarna wel weer vastgelegd, maar nu altijd in de rechte stand hetgeen geen bezwaar oplevert, daar vorengenoemde bewegingen nu zonedig tegelijkertijd ingesteld kunnen worden. E.e.a. wordt niet in de seincircuits gecontroleerd als het normaal komen van wsl 7 geschiedt t.g.v. exploitatieve verlangens ("calls for") maar wel als dit het gevolg is van beveiligingseisen ("position and check") (B.v. een afleidend gelegd wissel). Het vorenstaande lukt niet als wsl 7 door de omgelegde stand van de sleutel is vastgelegd in de abnormale stand, daar dan het aantrekken van het NR verhinderd wordt door het nu verbroken contact van 7RR. Het met de wisselsleutel bedienen van wissels kan nodig zijn voor a. onderhoudsdoeleinden (bv. smeren van het wissel), b. het afdwingen van een rijweg indien er meerdere rijwegen bestaan tussen twee seinen, c. het uitsluiten van een bepaalde rijweg indien er meerdere rijwegen bestaan tussen twee seinen bv. t.b.v. werkzaamheden aan een spoor, d. om tijdens sneeuwval de kans op blijvende bedienbaarheid te vergroten. De wisselrelais (NR en RR) schakelen de stroomrichtinggevoelige wisselstuurrelais NWZR/RWZR en de wisselstuurindicatierelais (NWZKR en RWZKR) in. Deze relais en de werking daarvan komen we tegen in de volgende paragraaf. Ook ontsteken de wisselrelais in eerste instantie de wisselvergrendelingslampjes op het tableau (rood licht achter de tong van de wisselstandaanwijzer). Voorts zagen we reeds het afschakelen van strijdige takken in het voorbereidingscircuit.

Paragraaf 2

Het wisselbedieningscircuit tkg IV

In dit circuit zien we de stuur-, bediening- en controleschakeling van een wissel, alles getekend voor de rusttoestand waarbij het wissel als laatste commando dat voor de normale stand kreeg. Als nieuwe elementen treffen we aan:

1e. Het NWPR resp. RWPR. Dit relais controleert a.h.w. de stand van de tongen.

NWPR op komt overeen met de normale stand van het wissel.

RWPR op met de abnormale stand. (De normale stand behoeft niet altijd de rechte stand te zijn).

2e. Het NWZPR resp. RWZPR. Dit zijn de wisselstuurherhalinsrelais, ook wel wisselbedieningsrelais genoemd. Het NWZPR op doet het wissel in de normale stand komen.

Het RWZPR op doet het wissel in de abnormale stand komen.

3e. Het LSR het vergrendelingshoudrelais.

De "hoofdschakelaar" in het wisselmotorcircuit.

4e. Het NWCR resp. RWCR de wisselcontrolerelais. De relais, die volledige informatie geven omtrent een wissel. Beginnen wij met het stuurgedeelte en veronderstellen wij hierbij dat om één der bekende redenen (welke?) het RR aantrekt, dan zal via de opkomspeel van het RWZKR en het gemaakte NWPR contact stroomdoorgang plaatsvinden door de speel van de RWZR en door de speel van de NWZR.

Alleen in de RWZR speel heeft de stroom die richting, waarbij het relais aantrekt (CL → ML). In de NWZR speel loopt een stroom, die een veld veroorzaakt dat het aanwezige houdveld van de 2e speel (zie fig.) verdringt o.q. opheft. Hierdoor zal de NWZR af gaan vallen. Daarenboven wordt door het aantrekken van de RWZR de houdketen van de NWZR verbroken zodat afvallen van deze gegarandeerd wordt. Is hij afgevallen dan is daardoor meteen een houdketen gevormd voor de inmiddels aangetrokken RWZR en zal de RWZPR de RWZR kunnen volgen.

Deze toestand blijft nu verder onveranderd, zelfs al zou de LR afvallen. We zien dus dat commandoverandering voor een wissel alleen mogelijk is als de LR op is en minstens één der drie contacten NWPR, RWPR of LSR gemaakt zijn. Deze drie parallel geschakelde contacten in het stuurcircuit hebben een belangrijke functie. Zij verhinderen nl. het wijzigen van de stand van de wisselstuurrelais wanneer het wissel open-

gereden is of het behulp van de wisselkruk van stand veranderd is. Immers in dat geval is géén der drie contacten gemaakt. In het circuit van de eveneens richtinggevoelige wisselstandrelais (NWPR-RWPR) zien wij dat deze niet opkomen als de bijbehorende (in serie geschakelde) contacten van de stuurherhalingsrelais niet gesloten zijn. Deze zijn in geval van openrijden niet van stand veranderd, noch veranderen zij tengevolge van krukken, derhalve is het andere wisselstandrelais niet op te krijgen door krukken naar de gewijzigde standstand (zie ook fig IV A).

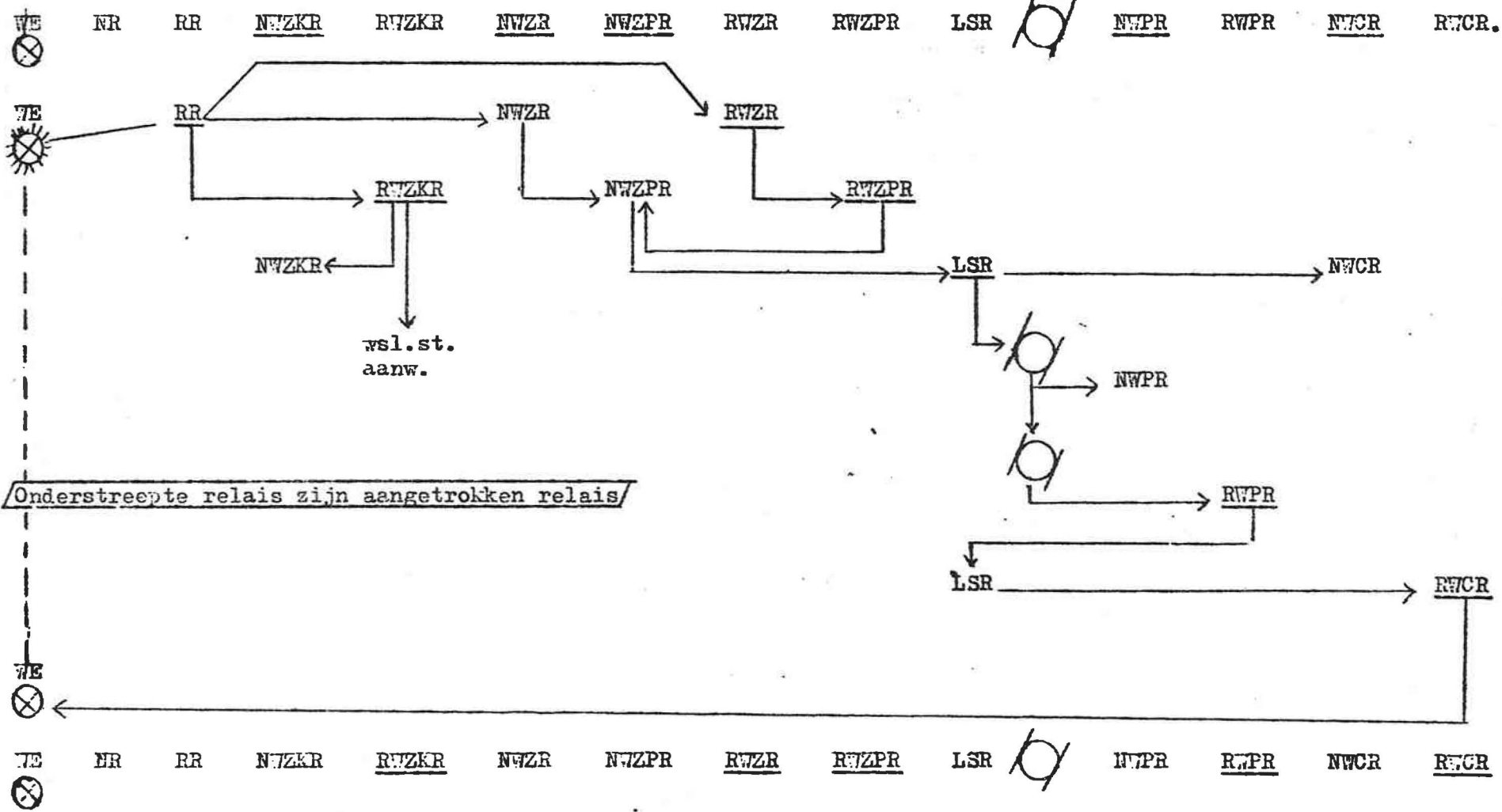
Krukken na openrijden naar de oorspronkelijke stand doet het wisselstandrelais dat op was weer opkomen (aangenomen dat er geen tongen ontzet of stangen verbogen zijn). Hierin is bereikt dat men in geval van openrijden gedwongen is het wissel te krukken, waarmede men beoogt tenminste één maal een persoonlijke inspectie van het wissel te bewerkstelligen. De wachter moet in dit geval ook nog kennis geven o.a. aan de Sw voor een technische inspectie). Commandowijziging tijdens het omlopen van het wissel is mogelijk gemaakt door het aangebrengen van het LSR contact. Zoals verderop zal worden gezien is het LSR nl. aangetrokken zolang de wisselmotor moet kunnen draaien. We zagen dus het NWZPR afgaan en het RWZPR opkomen waarbij de motorwikkeling voor abnormaal lopen ingeschakeld werd. Over NWZPR af en RWZPR op komt het LSR in. Ten behoeven wordt gevormd over een eigen contact en het nog afgevallen RWPR contact. Zodra LSR en RWZPR op zijn zal de wisselmotor gaan lopen en het wissel in de andere stand komen. Aan het einde der beweging schakelen de brugcontacten in de steller de motor uit en komt het RWPR op. Hierdoor wordt de houdketen van het LSR verbroken zodat dit afvalt en wat dit betreft de rusttoestand en nu met abnormaal wissel is ingetreden. Het LSR schakelt als hoofdschakelaar het wissel nogmaals uit. Als nu aan de drie hoofdvoorwaarden voor een wisselcontrolerelais (WCR) voldaan is trekt dit aan. Deze hoofdvoorwaarden zijn:

- a. tongen aansluiten (RWTR op)
- b. stand klopt met gegeven commando (RWZPR op)
- c. spanning er af (LSR af)

Normaliter schakelen de brugcontacten de motorstroom uit. Wanneer tijdens het omlopen van de stellermotor het commando veranderd wordt (met sleutel) geschiedt dit uitschakelen door de wisselstuurherhalingsrelais (N/RWZPR), en wanneer tijdens het

lopen de sectie bezet wordt geschiedt dit door het LSR, vandaar dat deze relais uitgevoerd zijn met in deze circuits geschakelde sterkstroomcontacten met blaasmagneet. Hierbij wordt opgemerkt dat de LSR contacten als het ware spiegelbeeldig getekend zijn. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat vonkvorming minder nadelig is bij stroomdoorgang van kool naar zilver.

De wisselstandaanwijzer in het tableau wordt gestuurd door contacten van het R7ZKR en is dus reeds tijdens het geven van het commando van stand veranderd. Het wisselcontrolerlampje (onder de sleutel) brandt met flikkerlicht vanaf het moment dat een gewijzigd commando gegeven wordt totdat het wissel dit commando heeft opgevolgd en het betreffende controlerelais aantrekt. Op blz 25 volgt ter verdere informatie een overzicht der beschreven gebeurtenissen uitgaande van de normale stand van een wissel en leidende tot de omgelegde stand van het wissel. (abnormale stand).



L 37306.26

Het LR relais (~~vergrendelingsrelais~~) is vertraagd afvallend gekozen omdat zoals later zal blijken bij het instellen van een rijweg dit relais reeds vrij spoedig stroomloos wordt en het LSR toch gelegenheid moet krijgen goed door te trekken en een houdketen te vormen. Is het LR reeds om een of andere reden afgevallen dan is het, zoals uit de tekening blijkt, niet mogelijk een wissel elektrisch om te leggen daar

- 1e. commandowijziging niet mogelijk is, en
- 2e. het LSR niet kan opkomen.

Hiermede wordt tevens voorkomen dat de wisselstandaanwijzer reeds van stand verandert terwijl het wissel niet naar die nieuwe stand kan volgen. De aantrekspoelen van de wisselstuur- indicatie relais (N/R<sup>W</sup>ZKR) zijn zo bemeten dat dit relais slechts dan aantrekt, wanneer de stroom een waarde bereikt overeenstemmend met het totaal van de stromen door de parallel geschakelde aantrekspoelen van N<sup>W</sup>ZR en R<sup>W</sup>ZR. Hierdoor wordt automatisch gecontroleerd of de verbinding met deze laatste relais wel in orde is. Een daaruit voortvloeiende nevenfunctie is het verhinderen van het doorschakelen van het Vtc indien deze verbinding niet in orde is. Schakeltechnisch gezien zouden de N/R<sup>W</sup>ZKR relais als herhalingrelais van de N/R<sup>W</sup>ZR relais moeten worden uitgevoerd, om de zekerheid te verkrijgen dat het Vtc pas doorgeschakeld wordt als de wisselstuurrelais het gegeven commando opgevolgd resp. overgenomen hebben, teneinde het tot stand komen van een andere rijweg dan de ingestelde te verhinderen. Dit kost echter meer draden en bij op afstand bestuurd wisselschakelingen kostbare kabeladers. Met de getekende serieschakeling wordt dan ook genoeg genomen, temeer daar de kwaliteit van de toegepaste B relais zodanig goed is, dat kan worden aangenomen dat deze B relais aantrekken wanneer een stroom van voldoende sterkte in de juiste richting door het relais vloeit. Het N<sup>W</sup>ZR en het R<sup>W</sup>ZR kunnen onder bepaalde omstandigheden wel eens tegelijkertijd op zijn, zulks in tegenstelling tot de N<sup>W</sup>ZPR en R<sup>W</sup>ZPR. (waarom?). Een gevolg van het bestaan van de houdcircuits van de N/R<sup>W</sup>ZR is dat het wissel doórluopt naar de gecommandeerde eindstand al wordt het gegeven commando tijdens het omlopen herroepen (NR resp. RR weer af). Half blijven liggen wordt dus hiermede voorkomen. De houdcircuits van de wisselstuurindicatie relais (N/R<sup>W</sup>ZKR) dienen

Opm. E.e.a. gaat op bij een minimum leid. weerst. van 20 Ohm. Van ouds werden in Amerika luchtlijnen gebruikt.

om de wisselstandaanwijzer een vaste stand te geven, ook al gaat er tijdelijk geen wisselcommando uit. De functie der TPR en LR contacten in het LSR circuit kan men niet samen laten vervullen door het LR contact, hoewel dit op het eerste gezicht aantrekkelijk lijkt, daar hoewel het LR af zal vallen als de sectie bezet wordt, dit met te veel vertraging geschiedt en dus het LSR wellicht nog juist gelegenheid krijgt om op te komen en de kans bestaat dat het wissel onder een wagen omloopt. Men staat hier voor de keus kans op ontsporen of kans op op twee sporen rijden en men koos de ontsporing. Met de plaatsing van het aparte TPR contact vooraan in het LSR circuit bereikt men daarenboven dat het wissel niet als- n g gaat omlopen bij het berijden b.v. na loodsen als dit loodsen het gevolg is van een storing in het wisselmotorcircuit (bv. slecht contact, draadbreek of tijdelijke borstel- isolatie en het gegeven commando was niet teruggenomen. De in fig. IV A met N en R gemerkte contacten zijn voor zover zij in het controle circuit voorkomen gemonteerd als extra contacten in de NSB steller. De uitvoering doet denken aan contacten van de VES relais hoewel de dimensies groter zijn. Zij moeten evenals de motor contacten geloozen worden als of zij behoren bij relais, die slechts in de volledig normale respect. in de volledig abnormale stand van het wissel op zijn.

Hoofdstuk V

Paragraaf 1

De vastlegging, vasthouding en vrijmaking van wissels.

fig. V

Het doel van de hierop betrekking hebbende circuits is vierledig.

- 1e. zodra een treinbeweging is ingesteld: alle betrokken wissels in de ingenomen stand te fixeren (dus zowel de te berijden wissels als die, welke voor flankdekking worden gebruikt)
- 2e. het vasthouden van deze wissels zolang het sein uit de stand stop is of de beweging voortduurt
- 3e. het vasthouden van ieder wissel afzonderlijk: zolang de sectie waarin het wissel is gelegen bezet is. (ook zonder dat het toegang gevende sein uit de stand stop is geweest, dus bv. t.g.v. doorschieten)
- 4e. het zodanig lange tijd vasthouden van een vastgelegde wisselstraat na herroepen van de ingestelde beweging, dat de zekerheid aanwezig geacht kan worden, dat de betrokken trein tot stilstand is gekomen. Deze tijd bedraagt in de regel 120 sec.

Vastlegging gaat altijd vooraf aan vasthouding, waarbij overlapping plaats vindt. In het NX systeem vindt de wisselstraat vasthouding in tegenstelling tot de klassieke systemen sectiegewijs plaats, hetgeen betekent dat achter een trein de wissels weer vrij komen zodra deze trein de betreffende sectie verlaten heeft. Hierdoor is een snellere treinopvolging mogelijk, dan wanneer de wisselstraat rijwegsgewijs vrij zou komen. E.e.a. geschiedt met behulp van het LR (Lockrelais) wat normaal aangetrokken staat. In het wisselstroomcircuit treffen we reeds een contact van het LR aan (in de vasthoudketen van NR en RR) evenals in het wisselbedieningscircuit in de aantrekketen van het LSR en in de stuurketen van de N/RWZR. Zo wordt met het afgevalen LR eigenlijk op 3 manieren het elektr. omleggen van een wissel belet. Wij zullen het LR ook nog tegenkomen in de ketens van de seinbedieningsrelais waar seinbediening niet mogelijk blijkt als de betreffende wissels niet vastliggen. In de LR keten komen twee soorten van contacten voor.



- 1e. om het LR af te laten vallen zodra seinbediening plaats zal gaan vinden
- 2e. om het LR af te laten vallen zodra om een of andere reden de wisselsectie bezet wordt (bv. doorschieten).

Iedere sectie kan naar twee kanten bereden worden, naar het noorden (Northbound) en naar het zuiden (Southbound) of wanneer het emplacement 90° gedraaid ligt, naar het westen (Westbound) en het oosten (Eastbound). De onder 1e bedoelde contacten zijn in verband hiermede dubbel uitgevoerd, nl. voor elke rijrichting één.

N = Noord, E = Oost, S = Zuid en W = West.

Voorwaarde 2 wordt verkregen d.m.v. een TPR contact van de betrokken sectie.

Iedere SR beïnvloedt de volgende SR van de rijweg. In geval van keuze bij ingereden wissels wordt de beïnvloeding bepaald door de stand van N/RWZR contacten van het betreffende wissel (frontcontacten).

### Paragraaf 2

Het LR is, zoals uit de vorige paragraaf bleek, het vasthoudrelais waar de hele wisselvasthouding om draait. Hoe gaat e.e.a. nu in zijn werk bij normale seinbediening? Na het drukken van een eindknop komt aan het einde van het Vtc bv. de 6 GZR op . Dit veroorzaakt het afvallen van de 5ANSR. Een frontcontact hiervan opent in het 5ALR circuit, zodat wissel 5 vastgelegd wordt. De vastlegging wordt dus ingeleid door het opkomen van het GZR(of CGZR) van het toegang gevend sein. Zodra de eerste as dit sein gepasseerd is valt het betreffende GZR weer af en is de vastlegging dus geëindigd (met uitzondering van een eventueel in de eerste sectie achter het sein gelegen wissel, want hier is immers juist de TPR af en wordt de LR nog eens extra afgeschakeld). De volgende wissels zouden echter wel vrij komen (vóór de trein uit) totdat ze door de trein bezet worden, ware dit niet voorkomen door de invoering van de wisselstraatvasthouding .

Het Approach Stick Relay, het ASR is normaal aangetrokken via een speelkoten waarin afgeschakelde gesloten contacten voor de seinbedieningsrelais (GR en HR) van het toegang gevend sein zijn aangenomen.



Zodra dit sein bediend is opent een van deze contacten en valt het ASR af. Een contact hiervan is opgenomen in de keten van het SR van de te berijden sectie, dat hierdoor nogmaals afgeschakeld wordt. De vasthouding is ingetroden en neemt de vastlegging over.

Als de trein het sein passeert valt het TPR van de eerste sectie achter het sein af en keert het sein in de stoptonende stand terug. Het contact van het seinbedieningsrelais in de ASR keten sluit nu ook weer, zodat het ASR wat dat betreft kan aantrekken. Hiervoor is echter nog een derde gemaakt contact nodig nl. dat van het GZR. Daarom is de GZR als een vertraagd afvallend relais uitgevoerd. Hiermede wordt nl. bereikt dat, hoewel door het bezetten van genoemde sectie de Vbc en Vtc afgeschakeld worden en dus het GZR stroomloos wordt, dit laatste relais nog juist lang genoeg op blijft om het ASR te doen aantrekken over het nog gemaakte GZR contact en het reeds gemaakte TPR contact. Het TPR contact lijkt overbodig, doch is dit niet daar in geval van storing het seinbedieningsrelais wel afvallen kan terwijl het GZR op blijft. Was de "trein op spoor" controle er niet (TPR af) dan zou het ASR opkomen, hetgeen in dit geval verhinderd moet worden. Uit de fig. blijkt nu dat het SR nog af zal blijven (en daarmee het wissel en via volgende SR's de volgende, nog te berijden, wissels vast), hoewel alle contacten in het begindeel van het voedingscircuit van het SR weer gemaakt zijn. (GZR, ASR etc), daar het TPR contact nog verbroken is. Eerst na vrij worden van de sectie sluit dit contact en kan het betreffende SR opkomen. Het betreffende LR zal volgen en het wissel is vrij. Op gelijke wijze komen achtereenvolgens de volgende SR's stuk voor stuk op, na vrij worden van de onderhavige secties en de betreffende wissels achter elkaar vrij, waarmee de wisselvasthouding beëindigd is. In het ASR circuit zien we nog een tijdrelais (TER). (Time Element Relay) Dit wordt bij een gang van zaken zoals in het voorafgaande beschreven niet bekrachtigd. Immers het ASR komt al op nog voor dat het GZR af is, zodat het ASR contact voor de TER spoel bekrachtiging van dit TER verhindert. Wordt echter een rijweginstelling waarvan de wissels op de beschreven wijze vastgelegd zijn herroepen, zonder dat er van berijden sprake is geweest, dan is duidelijk dat het ASR niet direct



Aanvulling op de ASR schakeling.

Stel dat sein 10 uit de stand "stop" gebracht is door gedrukte begin- en eindknop, waardoor het 10 ASR af is. (zie Tek. V). Wordt nu -ten onrechte- de sectie 7TP even bezet, dan zal het 10 ASR zonder tijlvertraging aantrekken. Hoewel sein 10 onmiddellijk in de stand "stop" komt, is het lang niet zeker dat een aankomende trein voor het sein tot stilstand kan komen.

Een kwalijke zaak is echter dat door het aantrekken van de SSR en LR relais de rijweg achter sein 10 vrijkomt en de wissels te bedienen zijn.

Ook de XR relais van ahob's en aki's welke door het afvallen van SSR relais waren geactiveerd trekken weer aan.

Onder een dergelijke situatie verstaat men "treinnabootsing". Dit even afbrengen van de sectie kan voortvloeien uit werkzaamheden van b.v. SW, ETP of WW.

Ook door het ruw optrekken van een trein, waarbij de voorste wielen de sectie bezetten en door terugveren van de trein ook weer verlaten, kan treinnabootsing ontstaan.

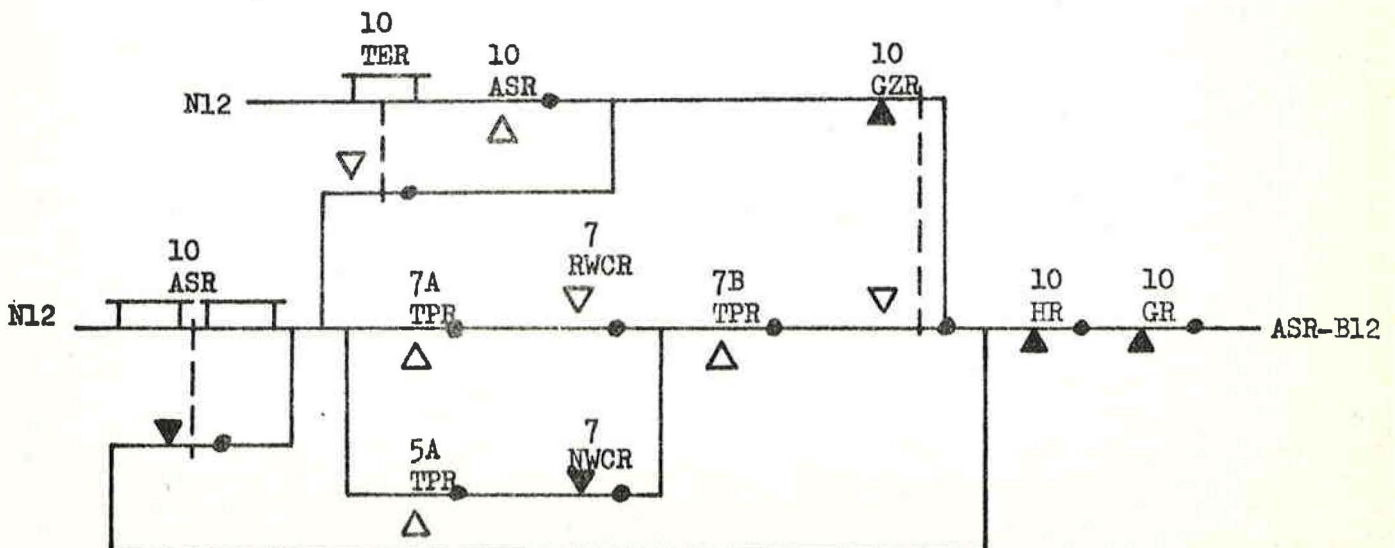
E.e.a. is aanleiding tot de schakeling welke bekend is onder de naam TTPU. Two Track Pick Up.

Hiertoe worden in het ASR circuit contacten van de eerste twee secties achter het sein opgenomen.

Daar sein 10 in te stellen is over twee verschillende rijwegen, is het nodig dat contacten van het 5ATPR en 7ATPR opgenomen worden.

Voor de nodige selecties zorgen de contacten van de 7RWCR en 7RWCR relais.

In het Vbc zijn extra TPR contacten opgenomen, die er zorg voor dragen, dat het Vbc en Vtc intact blijven totdat de tweede sectie bezet wordt. (Het GZR moet opblijven).





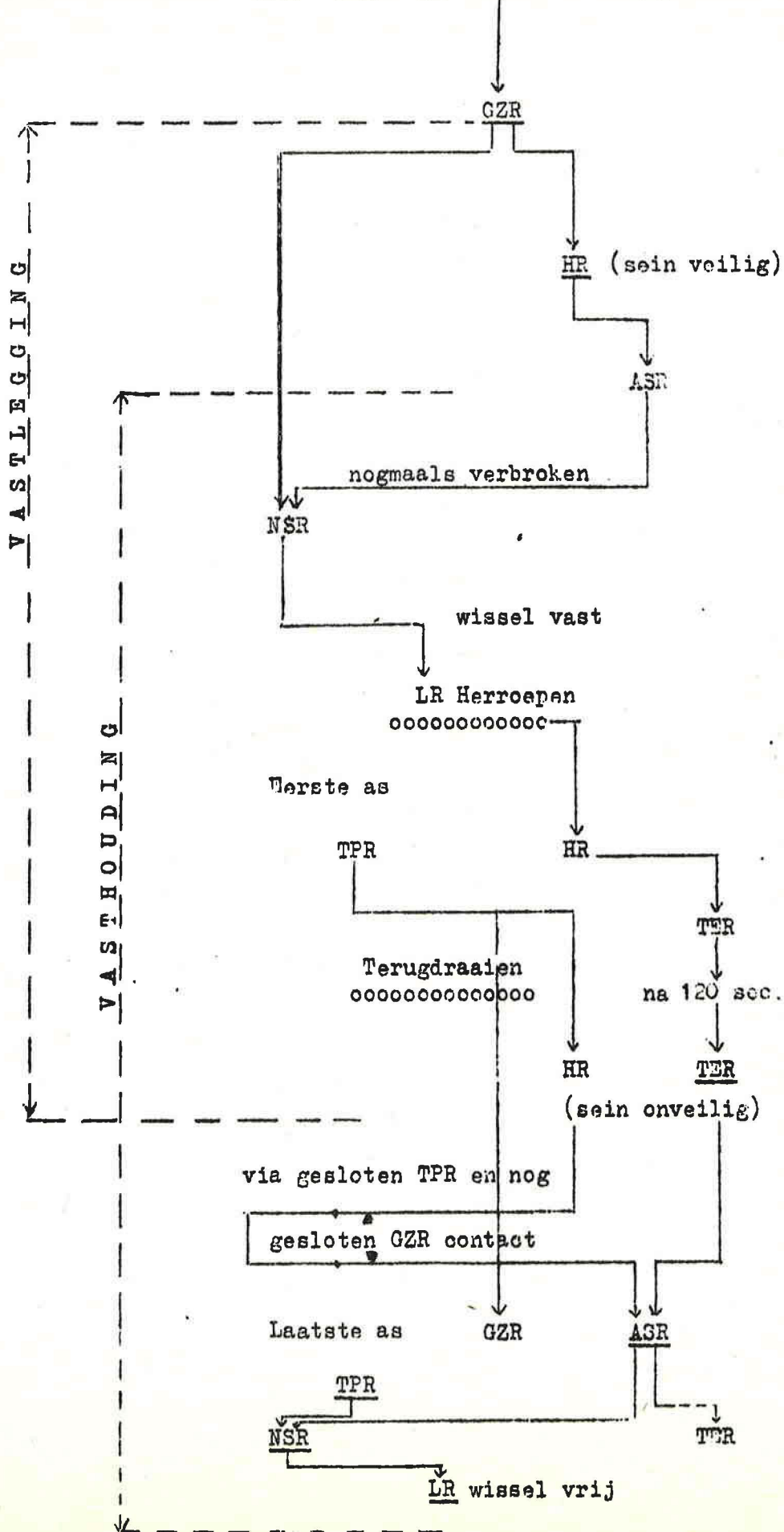
kan opkomen na het herroepen van de beginknop. Het TPR contact in de aantrekketen van het ASR is nu niet gemaakt. De GZR valt wel weer met vertraging af, maar het ASR kreeg geen kans op te komen. Nu wordt het TPR bekrachtigd en schakelt na een instelbare tijdvertraging (meestal 120 sec) alsnog de ASR spoelen in, waardoor het TPR weer uitgeschakeld wordt en de wissels verder vrij komen als voren omschreven. Met dien verstande, dat dit nu veel vlugger achter elkaar gebeurt omdat er niet gewacht behoeft te worden op het stuk voor stuk vrij komen van de secties. (Alle SR's komen dus vlot achter elkaar, als normale herhaling relais, op). Om de zekerheid te hebben te allen tijde over de maximale tijdvertraging van het TPR te beschikken is een ruststand contact van dit relais opgenomen in de spoelketen van het eerste SR. (dit contact is het nulgradencontact, aangegeven met een 0 in het contactsymbooltje). Na rijweginstelling met gedraaide knop, dus onbekrachtigd GZR, komen zoals nu duidelijk zal zijn de wissels altijd met vertraging vrij (ASR via TPR). In speciale gevallen, bv. bij ASR's van inrijseinon, wordt wel een overstropping aangebracht over het GZR en TPR contact in het ASR circuit d.m.v. een frontcontact van een treinaankondigingsrelais (zie fig. gestippeld bij 6ASR). Hiermede wordt bereikt dat de vertragingsschakeling buiten werking gesteld wordt na herroepen als de naderende trein nog ver genoeg (tenminste volle remsweg + 300m) weg is (aankondigingsrelais nog op) en er dus geen gevaar bestaat voor doorschieten. Deze mogelijkheid laat bv. toe nog gauw even een rangeerbeweging uit te voeren. De TPR contacten in Vbc en seinbedieningscircuits van de eerste sectie achter het sein moeten van het laatste TPR zijn om te voorkomen dat, bij door storing afgevallen zijn van bv. de TP2R in het ASR circuit, bij herroepen van het veilig tonende sein (over bv. aangetrokken-TPR contacten) de ASR direct opkomt en de wissels zonder vertraging vrij gemaakt zouden worden.

In de volgende fig. is ter verdere informatie een overzicht gegeven van de in het voorgaande beschreven gebeurtenissen.

Opm. Hiervoor gelden thans andere maatstaven b.v. TPR en ASR backcontact v/h 1e relais

Begintoestand en

tevens eindtoestand: NSR TPR LR GZR HR ASR TER





Teneinde te voorkomen dat, door rijwaginstelling op bovenomschreven wijze, vastgelegde wissels spontaan vrij zouden komen wanneer de voedingswisselspanning voor de geïsoleerd-spoorrelais (b.v. in geval van storing) even onderbroken zou worden en dus alle TPR's even af zouden vallen, worden alle ASR's gevoed vanuit een speciale ringleiding, de ASR-B12 voeding, genoemd. Deze ringleiding wordt in dat geval door een schakeling van voedingsspanning controle relais afgeschakeld en blijft afgeschakeld totdat de, het toestel bedienende, man de knop "wisselavrijmaken" gedrukt heeft en een zekere tijd daarna verstreken is. Via een tijdrelais schakeling (20 sec) wordt dan de ASR-B12 ring weer onder spanning gebracht en kunnen alle ASR-TPR's hun werk doen. De diverse ASR's komen dan dus eerst na  $20+120 = 140$  sec na het drukken van genoemde knop weer op en daarmee via de SR's de LR's.

Hiermede is bereikt dat na het optreden van bovenbedoelde voedingsspanningstoring alle wissels vergrendeld blijven liggen (dus ook die, die dat op het moment van het wegvallen van de wisselspanning nog niet waren). Terst nadat alle gaande bewegingen, naar verwacht mag worden, gestopt zijn, worden de wissels weer bedienbaar.

De constructie van alle TPR's is zodanig dat de tijdinstelling niet afhankelijk is van de werkspanning, (denk aan de spanningsfluctuaties van de batterij). De hoofdonderdelen zijn een kleine elektromotor en een relais met een door het anker bewogen tandwielkoppeling welke een schakelschijf met de motor kan koppelen. Op deze schijf zijn verstelbare contacten aangebracht. De insteltijd kan bij het meest toegepaste type variëren van 0-8 minuten. Het voorgeschakelde GZR verbreekcontact is aangebracht om onnodige werking van het tijdrelais bij "het sein afrijdende" bewegingen te voorkomen. Immers het opkomende ASR schakelt het tijdrelais toch direct weer uit.

### Paragraaf 3

Bijzondere SR schakelingen. tkg Va

In deze paragraaf worden enkele bijzondere SR schakelingen nader in beschouwing genomen. Soms is het rationeel voor meerdere seinen één gemeenschappelijk ASR te benutten. Dit wordt gedaan als deze seinen

- a) voor dezelfde rijrichting gelden
- b) zij nooit tegelijkertijd uit de stand stop kunnen komen
- c) aan het einde staan van rijwegen waarvoor dezelfde maximale reestijd geldt en de toepassing van een gemeenschappelijk ASR niet tot gevolg zal hebben dat wissels buiten de rijweg ten onrechte vastgelegd worden.

Het kan ook noodzakelijk zijn in verband met de bouw van een emplacement extra vrije ruimte controle toe te passen. Er doen zich nl. situaties voor in verband met de ligging van sporen en wissels, dat het uit veiligheidsoverwegingen noodzakelijk is het vrij zijn van sporen te controleren, die in feite niet bereden zullen worden. In de fig is zo'n situatie geschetst. B.e.a. komt tot uitdrukking in het door het 13 RWPR contact omstroopte 19 TPR contact in het 13 NSR circuit. De geïsoleerde las tussen wsl 13 en 21 ligt "binnen de vrijbalk" van wissel 13. Na het instellen van een rijweg van S12 over wissel 13 recht mag de 13 NSR niet meer opkomen als de sectie 19 niet vrij is geworden (19 TPR af). Hierdoor blijft wsl 13 ook vast liggen, zodat instellen over wissel 13 krom van of naar S12 niet mogelijk is.

Een volgende beweging kan dan alleen, met gl 100 uiteraard, weer over 13 recht worden ingesteld vanaf S12. Lag wissel 13 krom bij de eerstbedoelde beweging dan mag de 13 NSR wel weer opkomen ondanks dat de 19 TPR af blijft, want dan kan de oorzaak van dit afblijven nooit gelegen zijn in een achtergebleven voertuig op het spoor tussen wissel 13 en wissel 21, maar hoogstens van een restant van een beweging in de richting A-B visa versa.

Hoofdstuk VI

Paragraaf 1

De seinbediening tkg VI

De ketens voor de seinbedieningsrelais worden verdeeld in drie hoofdgroepen. De GR circuits voor het seinbeeld geel 180, de HR circuits voor het seinbeeld geel (constant) en de DR circuits voor het seinbeeld groen. In alle genoemde circuits vinden we het principe van "double end feed" d.w.z. tweezijdige voeding terug. Hierdoor wordt behalve het verkrijgen van meer overzichtelijke circuits bereikt dat de principiële bouw van het emplacement weer tot uitdrukking komt, zoals we reeds zagen in het Vbc en Vtc. Als eerste circuit zien we in de fig, bovenaan de tkg, het GR circuit. Als het GR opkomt wordt de lamp achter de gele lens in het sein op een ~~100~~ 75 x per minuut pulserende spanningsbron aangesloten, zodat het seinbeeld geel ~~100~~ getoond wordt. In het GR circuit van sein 8 bv. zien we diverse voorwaarden opgenomen. Beginnen wij met de GR-B12 voeding bv. aan de rechterzijde onder het 12GR relais. Deze voeding doet denken aan de bijzondere voeding, die we reeds aantreffen bij de ASR circuits (ASR-B12). Ook hier zijn speciale voorzieningen getroffen en wel zo dat in geval van storing in de schakeling, die het pulseren van de voor gl 180 benodigde spanning verzorgt, deze GR-B12 voeding afgeschakeld wordt zodat er geen enkele GR meer kan aantrekken, daar anders immers in plaats van gl 180 een beter seinbeeld nl. gl constant getoond zou kunnen worden. Vervolgens treffen we een 12 ASR contact aan, dus van het ASR van het tegensein. Dit contact verhindert het opkomen van het 8 GR zolang er een tegengestelde beweging (vanaf S12) ingesteld staat, en in geval van herroepen van S12 nog gedurende 120 sec daarna. Dit contact kan geen SSR contact zijn daar slechts het ASR na tijdvertraging kan aantrekken bij bezet gebleven spoor na een beweging van S12 naar sein 8. Een SSR cont. zou in dat geval het opkomen van het GR, voor een beweging naar dit bezette spoor, blijvend verhinderen en de verdienste van het GR is juist, dat het een seinbeeld (gl 180) voor toegang tot bezet spoor kan geven.

In het HR circuit vinden we dus wel een SSR cont. in deze voedingsstaart.

Vordergaande zien we een controle op het afgevallen zijn van de GGZR van het tegenslein (S12) en controle op stand van de te berijden wissels (N/R'GR) alsmede op het vastgelegd zijn daarvan (LR). De wisselcontrole relais zijn steeds beide vertegenwoordigd daar één van beide door storing afgevallen kan zijn. Via een 8 GGZR frontcont., controle op gedraaid zijn van de beginknop 8, trekt het 6 GR aan en toont sein 8: gl 180, Bezetspoor controle (TPR's) kwamen we hier niet tegen (zie boven). Het tweede circuit in de fig is het HR circ. voor het seinbeeld geel. De opbouw is in grote lijnen dezelfde als het voorgaande circuit. De voeding komt nu rechtstreeks van de B12. Als eerste contact zien we (onder de 12 HR) een 9 B SSR overstropt door een 9 R'ZR contact. Dit is een voorbeeld van een bijzonder geval. Veilig komen van, in ons geval S 8 naar S16 (fig V) moet voorkomen worden indien reeds een rijweginstelling hier tegen in plaats vond over wissel 9-"recht" naar S12....(9B SSR af en contact van 9 R'ZR open).

Dit veilig komen van S 8 behoeft niet verhinderd te worden wanneer deze instelling plaats vond met wsl 9 "krom".

Het A16TPR contact is de 2e spoorcontrole voor het veilig komen van S 8 (de 1e zit voor de GLPR), en wel van het stukje spoor tussen S12 en S16.

Het 5B SSR contact voorkomt veiligkomen van S 8 als een tegen-gestelde rijweg vanaf S12 of S 10 is ingesteld. Verder vinden we een controle op het niet op zijn van de tegenstrijdige GZR (S12) en voor wisselstand- en wissel vast controle. Extra t.o.v. het vorige circuit zijn nu de spoorbezettings controlecontacten nl. de TPR's van de te berijden secties. Een gunstige plaatsing in de circuits werkt ook hierbij contactbesparend. Het laatste circuit is het DR circuit voor het seinbeeld groen. In de voedingsstaart zit eerst een HR contact van het volgende sein (dit moet dus minstens geel toechen). Verder komen we wissel-selectiecontacten tegen, die nu niet zo zeer de wisselstanden vertegenwoordigen dan wel zorgen dat de DR gevoed wordt via de juiste voedingsstaart d.w.z. in overeenstemming met de ingestelde rijweg. Dus bv. S 8 komt pas groen als sein 16 minstens geel staat en de wissels inderdaad van 8 naar 16 leiden. Ligen deze wissels zó en zou bv. sein 14 geel staan, dan mag dit niet tot geveld hebben dat S 8 groen komt voor de richting

naar S16. Als laatste controle voor de opkomst van de DR zien we nog de HR van het betreffende sein, die reeds alle genoemde voorwaarden bevat.

### Paragraaf 2

De seinbeeldenkaart tkg VII. /VII A

Het onderlinge verband tussen de te tonen seinbeelden valt natuurlijk af te leiden uit de diverse stroomloopschema's. Daar dit echter slechts doenlijk is voor in deze schema's min of meer ingewijden en dan nog tamelijk tijdrovend is, heeft men gezocht naar een manier van tekenen, waarbij op overzichtelijke wijze bedoeld verband te zien zou zijn. Hierbij kwam men tot de seinbeeldenkaart. Een tekening waarop de seinen, behorende bij een bepaalde rijrichting, symbolisch in de vorm van rechthoekjes staan aangegeven onderling verbonden met lijnen, de mogelijke rijwegen voorstellend. Ter vergemakkelijking in de oriëntatie staan ook de wissels symbolisch aangegeven. Gaande van een in een bepaald seinrechthoekje aangegeven seinbeeld naar een in de rijrichting gezien volgend seinrechthoekje vindt men de te verwachten seinbeelden aangegeven in dit laatste rechthoekje. Ook teruglezing, dus tegen de rijrichting in, is mogelijk waarbij uitgaande van een bepaald seinbeeld het voorafgaande aangegeven staat. Oefen zelf in dit leeswerk op bijbehorende tekeningen en ontwerp een dergelijke seinbeeldenkaart bij een zelf ontworpen emplacement.

Hoofdstuk VII

Paragraaf 1

De geïsoleerde spoorschakeling tkg VIII en IX.

Zoals we reeds zagen speelt de medewerking van de trein in de werking der circuits een grote rol. Deze medewerking wordt verkregen door toepassing van de spoorisolaties. Wanneer men de bij het NK-systeem toegepaste geïsoleerde spoorschakelingen vergelijkt met die, in gebruik bij andere beveiligingen, dan doen zich geen in het oog lopende verschillen voor. In verband met het feit dat de sporen meestal in twee richtingen bereiden worden is het echter niet mogelijk de schakelingen altijd zó uit te voeren, dat de trein steeds eerst de relaiszijde van het geïsoleerde spoor berijdt. Wat betreft de polariteit aan weerszijden van een isolerende las valt, evenals bij andere systemen, op te merken, dat deze zó is aangelegd dat de spanningen op de spoorstaven ter weerszijden van genoemde las voortdurend in tegenfase zijn. Hiermede bereikt men dat bij het optreden van een isolatiefout in de las het niet mogelijk is dat een spoorrelais ten onrechte aangetrokken blijft door de stroom van een niet bij dit relais behorende voedingstrap.

Deze spoorisolaties kunnen op meerdere manieren verwezenlijkt worden. De twee voornaamste wijzen van isoleren zijn wel

- a) de enkelbenige spoorisolatie (VIII) en
- b) de dubbelbenige spoorisolatie (IX)

Bij de enkelbenige spoorisolatie wordt, zoals de benaming reeds aangeeft, steeds één spoorstaaf van beide het spoor vormende spoorstaven d.m.v. isolerende lassen in elektrisch van elkaar gescheiden stukken (de sectiedelen) verdeeld. Één of meerdere, in serie geschakelde sectiedelen, vormen tezamen met de tegenovergelegen spoorstaven een sectie.

Het been van het spoor dat op deze wijze in onderling geïsoleerde stukken is verdeeld, het geïsoleerde been kan niet meer benut worden voor het geleiden van de tractiestroom. Deze vindt zijn weg in het andere niet in stukken verdeelde been (elektrisch gezien), het niet geïsoleerde of het retourbeen.

Aan één zijde van een sectie wordt een wisselstroom voeding aangesloten, aan de andere zijde van deze sectie het bij de sectie behorende wisselstroomspoorrelais (TR, B2 type Vano).

Om invloed van tractiestromen op de magnetisatie van kernijzer in het spoorrelais te voorkomen wordt aan de relaiszijde een balans-impedantie tussen geschakeld. Dit is een inductieve reactantie in serie met een ohmse weerstand, waarvan de ohmse waarden gelijk zijn. De schakeling is zodanig dat een eventueel tussen beide benen van het spoor optredende gelijkspanning (ten gevolge van tractiestromen) zich nu via beide delen van de balansimpedantie kan nivelleren. Deze nivelleringsstroom verdeelt zich nu in twee gelijke helften die beide gelijke spoorfase spoelen van het spoorrelais in tegengestelde zin doorlopen, zodat voormagnetisatie van het kernijzer in het relais voorkomen wordt. Begrenzing van deze tractiestroom door de relais- en trafowikkelingen vindt plaats door tussenschakeling van een veiligheid van 6,25 A (vertraagd werkend). De maximum sectie lengte waarbij, enkelbenig geïsoleerd zijnde, nog op de betrouwbare werking van het spoorrelais kan worden gerekend bedraagt  $\pm 700$  meter. Moet de sectie langer zijn dan past men de dubbelbenige spoorisolatie toe. Hierbij vinden we de geïsoleerde lassen steeds twee aan twee tegenover elkaar in beide tegenover elkaar liggende spoorstaven. De tractiestroom wordt doorgang geboden d.m.v. tussenschakeling van railtransformatoren. Dit zijn in of naast het spoor geplaatste autotransformatoren, voorzien van twee wikkelingen. Eén van weinig windingen, van zwaar strijkoper met een midden aftakking (2x3 windingen 0,0003 ohm) en een van vele windingen (470 windingen 9,4 Ohm) dun koperdraad. Hierbij vloeit de tractiegelijkstroom met (in ideale toestand) gelijke stroomsterkten, tegen elkaar in gericht, door beide helften van de laagohmige wikkelingen waardoor geen veldvorming t.g.v. deze gelijkstroom optreedt. De wisselspanning voor de relaisvoeding wordt aangesloten aan de wikkeling met het grote aantal wikkelingen en via transformatie op het spoor gebracht. De toepassing van de schakeling met dubbelbenige isolatie laat vorming van secties met betrouwbare TR werking in lengten van 600m tot wel 2000m toe. Een meer gedetailleerde beschouwing van de spoorstroomloop kan hier achterwege blijven daar deze reeds gegeven is bij voorgaande gelegenheden. Het aan een sectie verbonden spoorrelais (TR) werkt met toepassing van het ruststroom principe d.w.z. het is normaal in de bekrachtigde toestand. Het valt in normale gevallen alleen af bij bezetting van het betreffende spoor.

Hierbij wordt nl. een kortsluiting tot stand gebracht door de wiellassen van het geïsoleerde been met het niet geïsoleerde been (of van beide geïsoleerde benen bij dubbelbenige isolatie) waardoor hetzij de spoorstroomloop wikkeling van het relais direct nagenoeg stroomloos wordt en het relais afvalt, hetzij de afstemming van de onderhavige kringen zodanig verstoord wordt dat het spoorrelais om die reden te weinig stroom krijgt en afvalt.

De constructie van het gevoelige spoorrelais is zodanig, dat er maar een gering aantal contacten in gemonteerd kunnen worden. Teneinde toch voor diverse circuits over een voldoende (groot) aantal contacten te kunnen beschikken, worden spoorherhalingsrelais (TPR's) toegepast. Hierbij wordt voor het relais dat direct door het spoorrelais gestuurd wordt, de 1e TPR, een relais gekozen met vertraagde werking. Alle volgende herhalingsrelais (TP<sub>2</sub>R, TP<sub>3</sub>R etc.) zijn weer van het normale snelwerkende type. De vertraging van de TPR is vereist om tussentijds opkomen te verhinderen wanneer tijdens het berijden van de sectie het TR even opkomt vanwege bv. zand of roest op de spoorstaafkop. Hierdoor zou nl. bv. vroegtijdige wisselvrijmaking kunnen ontstaan.

Teneinde stroommetingen in het TR circuit te kunnen uitvoeren zonder dat het TR daarbij afvalt zijn de plugboards van de TR's uitgerust met speciale meetklemmen (1E en 6E). Met een passende meetsleutel aangesloten enerzijds op de meetklem 6E en anderzijds d.m.v. een snoer aan een ampèremeter (1A bereikt) kan de relaisstroom gemeten worden.

## Paragraaf 2

Indicatiecircuits tkg X.

Zoals we reeds zagen worden op het tableau b.v. d.m.v. lampjes allerlei informatie verstrekt aan de bedienende man. De circuits die hierop betrekking hebben worden de indicatiecircuits genoemd. Enkele voorbeelden hiervan zijn op tkg X aangegeven. Soms moeten de indicaties over grote afstand overgebracht worden. Indien daarbij in meerdere circuits geschakeld moet worden past men wel extra indicatie relais (LICR, TKR etc) toe. Voor voeding van indicatie lampjes op afstand bestuurd worden indicatie trafo's aangewend. Dit zijn kleine trafo's,



primair 110V, secundair 18 en 24V. In het primaire circuit wordt op afstand geschakeld. De secundaire wikkeling voedt de indicatie lamp. Indien meerdere van deze indicatie trafo's via eenzelfde kabel gevoed worden moeten over de primaire wikkelingen ballast weerstanden van 5000 Ohm geschakeld worden om zwak oplichten van niet gevoede lampjes te voorkomen.

Paragraaf 3

Lampketens der seinen tkg KA.

De lampen der seinen worden ontstoken door de seinbedieningsrelais (GR, HR, DR etc). In de fig zijn enkele voorbeeldschakelingen aangegeven van seinen welke de meest voorkomende seinbeelden kunnen tonen. Bij beschouwing van het circuit van sein 30 zien we dat de relaisstanden en de bijbehorende seinbeelden als in onderstaande tabel met elkaar corresponderen.

relaisstanden	Seinbeeld
GR↓ HR↓	R
GR↑	G1 180
GR↓ HR↑ DR↓	G1
GR↓ HR↑ DR↑	GR <sup>x</sup>

GR<sup>x</sup> is groen knipperlicht

Dit sein is uitgerust met een cijferbak voor de cijfers 7 en 9 teneinde de seinbeelden GR<sup>x</sup>7 en GR<sup>x</sup>9 te kunnen tonen. We zien dat dit geschiedt als naast de HR resp. de 30G7R (voor GR<sup>x</sup>7) of de 30G9R (voor gr<sup>x</sup>9) op is. Het andere voorbeeld circuit van sein 10 geeft een sein waaraan het seinbeeld dubbel geel getoond kan worden alsmede bv. G1 7. Het verband tussen seinbeeld en relaisstanden staat hier in onderstaande tabel samengevat

relaisstanden	Seinbeeld
GR↓ HR↓	R
GR↑	G1 180
GR↓ HR↑ DR↓	G1
GR↓ HR↑ DR↓ HDR↑	G1 G1
GR↓ HR↑ DR↑ HDR↑	GR

Indien gl 7 getoond moet worden wordt behalve de HR ook de GA7R bekrachtigd.

De kleuren van de seinen worden verkregen door het licht van de 25 Watt  $\mathcal{F}$  lamp te laten schijnen door een lens van gekleurd glas. De lamp is vrij groot van vermogen, omdat ter vermindering van zogen. "fantomlicht" géén reflector aangebracht wordt. Fantoomlicht is licht dat niet door de seinlamp wordt opgewekt maar van buiten af invallend door iets in het sein teruggokaatst wordt naar buiten en daardoor de indruk geeft dat het sein een bepaald licht (seinbeeld) toont. Dit verschijnsel kan optreden bij lage zonnestand (voor- en na-jaar) en zou zoals duidelijk is verkeerde interpretatie van getoonde seinbeelden tot gevolg kunnen hebben. De opstelling van de kleuren is zoals op de tkg aangegeven om de afstand tussen beide gele lichten zo groot mogelijk te houden i.v.m. het seinbeeld dubbel geel. De witte cijfers worden getoond m.b.v. een cijferbak waarin een groot aantal lampjes in de figuur van de te tonen cijfers zijn opgesteld. Ieder lampje voorzien van een bijbehorende lens in een afschermekokortje. De lampjes staan per cijfer parallel geschakeld op een in de cijferbak geplaatste trafo 110V - 12V. Een cijfer bestaat uit  $\pm$  15 lampjes van 3 Watt. Om een wat donkerder achtergrond voor het cijfer te krijgen is om de cijferbak de lichtkap aangebracht. (Een raster zou hier niet voldoen i.v.m. dichtscouwen).

**F** 13,3 W voor lampen welke knipperlicht (GR of GL) moeten geven en bij dubbel geel i.v.m. gelijke lichtsterkte.

Hoofdstuk VIIISpeciale circuits

## Paragraaf 1

Het ASR-B12 circuit fig XI.

Om redenen die op voorgaande bladzijden uiteengezet werden worden de ASR circuits gevoed vanuit een speciale ringleiding de zogen. ASR-B12. Hoe de hiaraan verbonden schakeling in elkaar zit staat op tkg XI aangegeven. Onder de op deze tkg aangegeven relais treffen we enkele voor de lezer nieuwe benamingen aan. Allereerst de PCR, het voedingsspanning controle relais (Power On Relay). Dit Vane relais is met gebruikmaking van een voorschakelweerstand in een der spoel circuits zodanig afgeregeld, dat het reeds afvalt bij een geringe spanningsdaling der 110V ~ voeding van de hoofdpostvoeding. Ten tweede een EK-POPR. Dit is een normaal herhalingsrelais van een PCR in een relaishuis. Er bestaat dikwijls meerdere EK-POPR's. Eén verzamel POPR schakelt bij afvallen het POSR (Power On Stick Relay), voedingsspanning controle vasthoud relais, dat normaal bekrachtigd staat af. Met het afvallen van het POSR wordt de ASR-B12 ring spanningsloos gemaakt en worden alle wissels vergrendeld. Keert de wisselspanning terug dan trekt het POR(POPR) weer aan en gaat het groene lampje in de "wisselsvrijmaken" knop op het toestel branden ten teken voor de bedienende man dat het nu zin heeft deze knop te drukken om de wissels weer los te krijgen. Drukt hij genoemde knop dan zal via het opkomen van de PBPR (Push Button rePeater Relay) en na controle dat het POTPR in de beginstand staat (0 graden contact) en dus de volle tijdvertraging in het vrijkomen gegarandeerd is, het POPBSR (Power On Push Button Stick Relay) opkomen en opblijven via een houdketen. Hierbij dooft het groene lampje in deze knop. Het POTPR (Power On Time Element Relay) gaat werken en schakelt na 30 sec. het POSR weer in waardoor

- 1e. de ASR-B12 ring weer onder spanning komt
- 2e. het POPBSR weer afvalt waardoor het POTPR weer uitgeschakeld wordt
- 3e. een houdketen voor het POSR gevormd wordt.

Zodra de ASR-B12 voeding weer ingeschakeld is gaan de diverse tijdrelais uit de seinschakeling werken en komen na nog eens

120 sec. de betreffende wissels weer vrij, voor zover geen andere belemmerende redenen aanwezig zijn (welke kunnen dit zijn?). D.m.v. het FCSR kan ook een FOSPR bestuurd worden, geplaatst in een relaishuis met eigen A3R-B12 ringleiding. Bij het optreden van de wisselspanning voeding storing gaat een rood indicatielampje op het toestel branden. Dit lampje is in tegenstelling tot alle andere niet aangesloten op een wisselspan.voeding, daar deze naar alle waarschijnlijkheid tevens gestoord zal zijn, maar op de batterij voor de wisselmotoren (B136/M136). Ga zelf in de schakeling de gebeurtenissen na, indien de 110V wisselspan. wegvalt.

P.M. Hierbij blijkt dat langdurig drukken van de W.V. knop, zoals veelal gebeurt, geen zin heeft.

### Paragraaf 2

Het GR-B12 circuit fig XII.

Zoals we reeds zagen worden de GR's ook uit een speciale ringleiding gevoed, daar een GR slechts mag opkomen als aan de besproken voorwaarden voldaan is en daarenboven gerekend kan worden op het beschikbaar zijn van de knipperspanning voor het seinbeeld G1 180. Deze wordt afgeleid van de 110V seinverlichtingsringen via een periodiek sluitend CT contact. Werkt deze CT goed d.w.z. sluiten zijn contacten periodiek dan zal, zoals uit de schakeling blijkt, het GR (Code Relay) regelmatig aantrekken en afvallen. Een dierhalve periodiek omschakelend contact hiervan zal de codevolgrelais besturen hetgeen resulteert in het aanwezig zijn van de B12 spanning op de GR-B12 ring.

Hoe gaat dit nu in zijn werk.

Het periodiek omschakelende GR contact zal bij aangetrokken GR de CFPR (Code-relay Frontcontact rePeater Relay) bekrachtigen, waarna deze aantrekt. Opkomen hiervan betekent dus dat het GR aantrok. Een aantrek weg voor het CFBPR (Code-relay Frontcontact Backcontact rePeater Relay) werd bij het aantrekken van het CFPR tevens gevormd. Als het GR nu afvalt kan het CFBPR aantrekken. Dit aantrekken betekent dus dat het GR na het opkomen ook weer afgevallen is.

De vertraging van de relais CFPR en CFBPR is van die orde van grootte, dat zij een korte stroomloze periode, zoals ontstaat door het omschakelen van het GR contact, kunnen doorstaan

zonder af te vallen. Als het CR weer opkomt wordt het CFPR weer opnieuw bekrachtigd en als het CR daarna weer afvalt zal hetzelfde gebeuren met het CFPR enz. Te zien dus dat indien het CR regelmatig aantrekt en weer afvalt zowel het CFPR als het CFBPR continu aangetrokken blijven. Men contact van het CFBPR schakelt de GR-B12 voeding ring in. Indien de GT in één of andere stand zou blijven staan, zal het duidelijk zijn dat het CR dan of op of af zal blijven staan. Nemen we eens aan dat dit CR op zal blijven dan zal de CFPR op blijven maar de CFBPR na het verstrijken van z'n eigen vertragingstijd (max. 2 sec) afvallen en de GR-B12 ring spanningsloos maken. Gaan we uit van de veronderstelling dat het CR af zal blijven dan zal de CFPR na het verstrijken van z'n eigen vertragingstijd afvallen en de CFBPR uitschakelen. Dit laatste relais valt dan na het verstrijken van zijn vertragingstijd ook af en de ring is weer spanningsloos.

### Paragraaf 3

Het gemeenschappelijke TER voor ASR circuits fig XIII.

In hoofdstuk V par. 2 zagen wij dat de na herroepen vereiste opkomvertraging van het ASR bereikt werd door tussenschakeling van een TER in ASR circuit. Bij een groot aantal seinen in een bepaalde beveiliging leidt deze oplossing tot het gebruik van nagenoeg even groot aantal naar verhouding vrij kostbare tijdrelais. Teneinde dit aantal drastisch te beperken is de speciale schakeling van fig XIII ontworpen, waarbij hieraan verbonden nadelen op de koop toe genomen worden.

In de genoemde schakeling zien we als nieuwe relais

- 1e. het CANR (CANCoel Relay), het herroepingsrelais een normaal afgevallen relais
- 2e. het CANLPR (CANCoel Lever rePeater Relay) het herroepings schakelaar herhalingsrelais, een normaal aangetrokken relais, dat gevoed wordt over een serieschakeling van normaal gemaakte contacten van alle beginknoppen
- 3e. het CANTER (CANCoel Time Element Relay) het herroepings tijd element relais, normaal onbekrachtigd
- 4e. de CANTPR's de herhalers van het onder 3 genoemde relais, normaal afgevallen.

Volgen we eerst het circuit van de CANLPR, dan zien we dat dit relais normaal aangetrokken staat over een serie-schakeling van alle normaal gemaakte beginknopcontacten. Deze contactenrij verbreekt bij het uittrekken van een beginknop en blijft verbroken zolang deze knop uitgetrokken blijft. Daardoor is het CANLPR afgeschakeld en afgevallen evenals het Vbc, Vtc, het betreffende GZR en GR. (Zv. van serie 2). Zodra de uitgetrokken beginknop losgelaten wordt trekt het CANLPR weer aan over de beginknopcontacten en een contact van het nog afgevallen CANR, waarbij voor het CANLPR een houdketen gevormd wordt, die dienst gaat doen als het CANR opkomt. Het 2GZR is afgevallen, het 2ASR was al af en het CANTER staat in de ruststand, zodat nu het CANR aantrekt en een houdketen vormt, die dienst gaat doen als het tijdrelais gaat werken. Dit gebeurt dan ook want in de CANTER keten zien we als voorwaarden CANLPR op en CANR op en aan beide voorwaarden is inmiddels voldaan. Na het verlopen van de ingestelde CANTER-tijd volgende CANTEPER's en wordt de 2ASR weer bekrachtigd, waarna op gebruikelijke wijze de wisselvasthouding opgeheven wordt. Ten nadeel van deze schakeling is, dat wanneer er binnen 120 sec. na een herroeping een tweede herroeping plaats vindt, de hele cyclus van voren af aan doorlopen wordt, zodat het vrijkomen van de bij de eerste herroeping betrokken wissels uitgesteld wordt tot 120 sec. na de tweede herroeping enz. Ten ander nadeel kan genoemd worden het feit dat storing in het ene tijdrelais verstrekkende gevolgen kan hebben. Het aantal CANTEPER's kan naar behoefte worden uitgebreid. Vertraging van het GZR is nu niet meer vereist en zelfs niet gewenst. Het CANR hoeft enige aantrekvertraging, aangebracht door kortsluiting van één der relaispoelen. Dit is gedaan om kortstondig aantrekken van het CANR te verhinderen, als bij een normale treinbeweging het sein "afgereden" wordt en het GZR afvalt terwijl het ASR nog niet op is (eerst moet GR ook nog afvallen!). Hierbij wordt tevens voorkomen dat het TER even nodeloos aanloopt.

#### Paragraaf 4

Het vereenvoudigd Vbc en Vtc en hiervan afgeleide circuits fig XIV.

In sommige BX beveiligingen vindt een vereenvoudigd Vbc toe-

passing, waarvan het principe weergegeven is in fig XIV. De beginknoppen kunnen niet meer gedraaid worden, zodat de GLEP schakeling iets eenvoudiger wordt t.o.v. die, welke we in fig I zagen. Ook het einde van het Vto wordt eenvoudiger, d.w.z. de GZE is nu vervallen. Het eerst volgende circuit is nu steeds het GR circuit (voor G1 100). Wanneer de toestand van de spoorrelais dit toelaat (alle te berijden secties "schoon") wordt automatisch doorgeschakeld naar het HR circuit, (geel constant) als voorwaarde voor het DR circuit(groen). Hieruit volgt dat het G1 100 nu "afgereden" wordt, d.w.z. indien een sein het seinbeeld G1 100 toont, vanwege het opgekomen GR als laatst opgekomen seinbedieningsrelais, dit sein automatisch in de stand stop teruggebracht wordt bij het berijden van de eerste sectie achter het sein. Soms wordt achter het GR circuit niet rechtstreeks doorgeschakeld naar het HR circuit, maar via het GHR circuit. Dit komt voor bij seinen, die om speciale redenen uitgerust zijn met een zogenaamde "bediening bij naderingsschakeling". Dit houdt in, dat een restrictief seinbeeld getoond wordt, totdat de trein tot op vrij korte afstand (150m) van het sein genaderd is, waarna met medewerking van deze trein het seinbeeld in dit sein verbeterd wordt. Het opkomen van het GHR veroorzaakt het seinbeeld G1 100 in het sein. Wanneer nu een bepaalde sectie vóór het sein bereden wordt, wordt het HR bekrachtigd en verbetert het seinbeeld tot geel. Hiermede bereikt men het afremmen van treinen voor splitsingspunten in de rijweg, waar gewoonlijk rechtdoor gereden wordt. Uit de voorbeeldschakeling blijkt, dat de HR direct de GHR volgt bij rechte wissels (het tussentijdse seinbeeld G1 100 wordt nu overgeslagen) en dat de HR (seinbeeld geel) bij kromme wissels pas ingeschakeld wordt als de naderingssectie vóór het sein bezet wordt.

Op gelijksoortige wijze wordt het tonen van bv. GR<sup>x</sup> 7 aan een sein dat ook GR 9 kan tonen tot stand gebracht met medewerking van de trein.

Tot dat het groen<sup>x</sup> 7 getoond wordt, ziet de men het "slechter beeld" geel. Bij dit sein zou direct GR<sup>x</sup> 7 tonen, bij onduidelijk zicht, voor de men op afstand aanleiding kunnen zijn te veronderstellen dat GR<sup>x</sup> 9 getoond werd, met gevolg dat zijn naderingssnelheid te hoog zou zijn en er gevaar ontstaat. In dit geval wordt een "naderingsafstand" van 300m aangehouden.

(X = knipperlicht.)

### Paragraaf 5

Lijnrelais tkg XV.

In sommige gevallen kan de toepassing van lijnrelais een aanmerkelijke besparing van kabeladers opleveren. In de fig zijn enkele voorbeelden daarvan aangegeven. Meerdere oplossingen zijn hierbij mogelijk. Zo kan men bv. over één ader twee relais sturen als men hierbij richtinggevoelige relais toepast zoals in het voorbeeld van de 14 GGZR/14 GZR. Hierbij is slechts één van beide op. In het voorbeeld van de 10XHR/10KDR worden twee aders benut om twee relais te besturen waarbij 3 relaisstanden verwezenlijkt kunnen worden, nl. beide af, beide op en alleen de XHR op (ga dit in de fig nait!).

In het voorbeeld van de 14GKR worden twee functies via één ader op één relais verenigd. Het LYR/TKR circuit geeft een methode aan, die in principe veel overeenkomst vertoont met de GZR/GGZR schakeling.

### Paragraaf 6

Dimschakeling fig XVI.

De cijferbakken moeten 's nachts veel minder licht uitstralen dan overdag, omdat in het donker de leesbaarheid bij te grote helderheid erg slecht is. Daarom worden de cijferbakken gevoed via een trafo schakeling, welke verlagen van de brandspanning op eenvoudige wijze mogelijk maakt. De omschakeling van de trafowikkeling geschiedt m.b.v. een relais, het dimrelais. De contacten hiervan zijn zó geschakeld dat bij falen van dit relais de hoogste brandspanning ingeschakeld wordt. In de fig is dit aangegeven aan de bovenzijde. Bij aangetrokken dimrelais staat de 110V over de gehele wikkeling van de trafo en wordt de lamontrafo dus op  $\pm 50V$  aangesloten. Als het dimrelais afgevallen is wordt de EX110 op beide einden van de trafo wikkeling gezet. De cijferbak blijft aangesloten op het midden. De voedingsspanning voor de cijferbak is nu  $\pm 100V$  daar de voedingsstroom beide helften van de trafo wikkeling in tegengestelde zin doorloopt en dus alleen de ohmse weerstand van deze wikkeling van invloed is op het spanningsniveau.



De dimschakeling voor de tableaulampjes staat in de fig aan de onderzijde aangegeven. D.m.v. een in het tableau aangebrachte schakelaar wordt de BX110 -- FX110 voeding aangesloten op aftakkingen van de primaire wikkeling van de tableau verlichtingstrafo. De 110 op de totale wikkeling aangesloten (170V) geeft de laagste sec. spanning. D.m.v. 3 contacten op de schakelaar die om beurten gesloten kunnen zijn is op deze wijze dimmen in 2 treppen mogelijk. Bij toepassing van indicatietrafo's (110/24) is dimmen op deze wijze voor de hieruit gevoede lampjes niet mogelijk. Om deze reden wordt tegenwoordig veelal afgezien van de dimmogelijkheid voor de tableaulampjes, temeer daar gebleken is dat door het bedienend personeel weinig gebruik gemaakt wordt van de geboden mogelijkheden.

#### Paragraaf 7 fig XVII

Hoewel tegenwoordig voor het beschikbaar stellen van een pulserende wisselspanning voor voeding van tableaulampjes meestal gebruik gemaakt wordt van een OT schakeling, komt de schakeling uit fig XVII nog wel voor.

De werking is als volgt.

Bij aansluiting van een tableaulampje op de FKBX ring gaat een kleine stroom vloeien vanaf de KBX voeding door de ECR gelijkrichter, via de ECR spoel, het afgevallen gemaakte contact van de ECPR en de ingeschakelde lamp naar de KWA. Hierbij gaat de lamp nog niet zichtbaar branden maar zal de ECR aantrekken en de ECPR inschakelen. De ECPR trekt aan en onderbreekt de ECR stroom, waarbij de lamp direct op de KBX geschakeld wordt en nu volop brandt. De ECR valt, stroomloos geworden, af en de ECPR eveneens. De lampstroom valt terug tot op de beginwaarde en loopt weer door de ECR. Deze trekt weer aan enz. enz. De lamp brandt met knipperlicht. Daar er in het algemeen niet met een groot aantal gedraaide beginknoppen tegelijkertijd gewerkt wordt is het aantal gevoede knipperingen per minuut vrij constant ( $\pm$  80) en kan met deze relatief goedkope schakeling een goed resultaat bereikt worden.

#### Paragraaf 8 tkg XVIII

De treinaankondiging

Zoals we reeds weten zijn in het tableau aankondigingsknoppen

gemonteerd in die sporen, waarvan de treinen verwacht kunnen worden. Een zoemer is in het toestel geplaatst. In de figuur is de schakeling aangegeven van de relais die betrekking hebben op de aankondigingschakeling. De werking is als volgt. Komt een trein op een sectie 1T dan valt het eerste aankondigingsrelais (1AR) af en wordt het relais voor de zoemer (ANNR) en het relais voor het lampje in de akd. knop (AER) bekrachtigd. De zoemer gaat werken en er verschijnt wit licht in de akd. knop. De brengketen van het 2APSR (naderingsaankondigingshoudrelais) wordt verbroken en het APSR valt af als de bedienende man de akd. knop (2APB) drukt. Hierdoor valt het ANNR af en de zoemer zwijgt. Het AER valt eerst af als het inrijsein bediend wordt, omdat dan door het afvallen van het ASR hiervan de houdketen van het AER verbroken wordt. Komt de trein dichterbij dan neemt het 2AR de werking van het 1AR over. Het vertraagde ABPR is aangebracht om een tweede trein te signaleren als deze op de 1T (en/of 2T) komt voordat de eerste trein binnen is. Passeert de eerste trein het inrijsein en wordt de 3T verlaten dan zal de 2AR weer opkomen. Het vertraagde 2ABPR blijft dan juist lang genoeg op om de 2APSR gelegenheid te geven op te komen en z'n houdketen over de 2APB te vormen. Het 1AR is vanwege die tweede trein weer af en de zoemer en het lampje gaan opnieuw signaleren enz.

In het circuit van de ANNR/AER wordt in de regel bij X een contact geplaatst dat dit circuit verbroken houdt bij rijweginstelling tegen de beschreven naderingsrichting in. In dat geval moet er natuurlijk geen akd plaats vinden als de secties 3T, 2T resp. 1T bezet worden.

#### Paragraaf 9

De aardfoutcontrole schakeling fig XIX.

In de NX beveiligings circuits is door de vele elektrische aansluitingen met buiten opgestelde apparatuur de kans op aardsluiting van kabeladers enz. relatief groot. Daar meerdere van dergelijke sluitingen, gelijktijdig optretend, de mogelijkheid inhouden dat door vreemde spanningen etc. stroomlopen gevormd worden, die gevaar voor de veiligheid zouden veroorzaken is een zgn. aardfoutcontrole schakeling ingebouwd. Hiermee wordt continu controle uitgeoefend op de isolatietoestand van

de diverse kabeladers t.o.v. aarde. Daar deze aders allen wel op een of andere wijze in verbinding staan met de + of de - zijde van een batterij, vindt genoemde controle plaats door de isolatie toestand van de batterijen t.o.v. aarde te controleren. Hiertoe worden periodiek d.m.v. een 75 BT de pluszijde en de minzijde van elke batterij afwisselend in serie met een controle relais GDR (Ground Detection Relay) aan aarde gelegd. Was nu b.v. de minzijde (N12 of N136) reeds vanwege een aardfout geaard, dan is het duidelijk dat de eerste de beste keer dat door het BT contact de B12 moedwillig aan aarde gelegd wordt zo'n controle relais zal aanspreken. In dit geval de N12GDR. De stroomloop is vereenvoudigd weergegeven in de bovenste fig. De GDR relais zijn van het type met magnetische vasthouding. D.w.z. het anker slaat om bij een bepaalde stroomsterkte en blijft in die stand staan, ook nadat het relais stroomloos is geworden. Door gebruikmaking van een shunt en serie weerstanden kan men de onderste grenswaarde installeren, die de aardfout weerstand nog mag hebben waarbij het GDR nog niet aanspreekt. In de praktijk wordt een aardovergangweerstand van meer dan 50.000 ohm niet gevaarlijk geacht. Een aansprekend GDR ontsteekt een rode signaallamp op het bij de testschakeling behorende schakelkastje zodat de onderhoudsman direct kan zien welke batterij (zijde) aardsluiting heeft. Een GDR onderbreekt het circuit zodra één der GDR's is omgeschakeld. Op het genoemde schakelkastje zitten drie drie-stands schakelaars. Eén midden boven om kunstmatig hetzij een min- hetzij een plusbatterij, aan aarde te leggen voor beproeving van de GDR schakelingen. De twee andere schakelaars hebben één stand waarmee de GDR schakeling buiten werking gesteld wordt (de middenstand), één stand voor herstellen van de normale toestand als een GDR anker omgekiept is (schakelaar naar boven) en een stand, de derde stand, naar beneden voor "stand by" van de GDR's. Deze laatste stand behoort dus de normale stand te zijn. Een verzamel relais ontsteekt een witte signaallamp op het toestel in geval van aanspreken van een der GDR's.

#### Paragraaf 10

Doorkoppelen fig XX.

Het NX-systeem biedt de mogelijkheid van doorkoppelen, d.w.z.

wanneer een treinbeweging over twee of meer aansluitende rijwegen zal leiden, kan de bedienende man volstaan met het drukken van de eerste beginknop en de laatste eindknop. Nemen wij aan dat het in het hierna volgende gaat over het doorkoppelen van twee rijwegen met dus één tussenspoor sein. In de schakeling treffen we een nieuw relais aan, het XKR, dat het nummer draagt van het door te koppelen sein. Dit XKR wordt bekrachtigd via contacten van het GLPR en het GZR van de door te koppelen sein. Dit is om te controleren dat de hierbij behorende beginknop noch gedrukt, noch gedraaid is. Het GZR zou i.p.v. 't GLPR gebruikt kunnen worden, doch het GLPR contact werkt eerder en verlegt het controle tijdstip (zij het alleen bij drukken) iets naar voren. Op de contacten van TPR en LR in het aantrekkercircuit van de XKR wordt later teruggekomen. Het richtingsgevoelige XKR trekt aan als de eerste beginknop wordt gedrukt (bij draaien trekt hij dus niet aan en is doorkoppelen niet mogelijk), via het normale voorbereidingscircuit van de eerste beginknop. Een contact van het XKR sluit in het Vbc van de tweede rijweg en maakt het aantrekken van het laatste XR mogelijk. Dit schakelt het 2e Vtc in en doet via een omschakelcontact van het XKR met behulp van de 2e GLPR spool, van het door te koppelen sein, deze GLPR aantrekken. Dit GLPR is nu dus aangetrokken zonder dat de beginknop van het door te koppelen sein is gedrukt. Nu trekt automatisch het XR van de eerste rijweg aan. De PB van dit circuit wordt n.l. overbrugd. Het aantrekken van deze XR doet de XKR spool stroomloos worden. De XKR valt af en spool 2 van het doorgekoppelde GLPR wordt weer stroomloos. Dit GLPR heeft zich inmiddels m.b.v. de 1e spoelketen opgehangen. Door het omschakelen van de XKR is de GZR van het doorgekoppelde sein bekrachtigd. Dit 2e sein komt nu veilig. Inmiddels heeft de XR van de eerste rijweg langs de normale weg via RR en NR contacten de GZR van de eerste rijweg ingeschakeld en kwam het eerste sein eveneens veilig. Het tijdsverloop tussen veilig komen van beide seinen is te verwaarlozen klein. Tenst men geen gebruik te maken van de doorkoppel mogelijkheid dan wordt de 1e PB gedrukt en wordt door de 1e LR het XKR weer afgeschakeld. De 2e PB is nog niet gedrukt, dus in het 2e Vtc gebeurt niets. In de regel wordt bij doorkoppelen de eis gesteld, dat dit alleen plaats kan vinden over het meest rechte spoor hetgeen in ons

voorbeeld betekent, dat de wissels 7B en 11A recht moeten liggen. Deze eisen worden verwezenlijkt door het aanbrengen van de dik omlijnde contacten (7BYR en 14ZLR). Soms treft men in de keten van het XKR het contact aan, dat voorkomt dat het XKR aantrekt als een rijweg ingesteld is over (hier) wel 11 Brom. In dat geval zou aantrekken van het XKR verbreken van het reeds ingestelde circuits tot gevolg hebben t.g.v. het XLR contact in de kromme tak.

De reeds eerder genoemde TPR en LR contacten hebben tot doel (in combinatie met het TPR bij de eerste beginknop) de spoorbezetting te controleren om te verhinderen dat een trein, in de eerste rijweg staande, op zou gaan rijden als het beginsein van de tweede rijweg (het doorgekoppelde sein) veilig komt, door het afvallen van het XKR dat het betr. GZR inschakelt, waarna het eerste sein dan veilig zou komen nadat de eerste rijweg geheel verlaten is. Het XKR is vertraagd afvallend om het doortrekken van XR te verzekeren. Ter verdere informatie volgt op blz 54 nog een schematisch overzicht van de gang van zaken bij doorkoppelen.

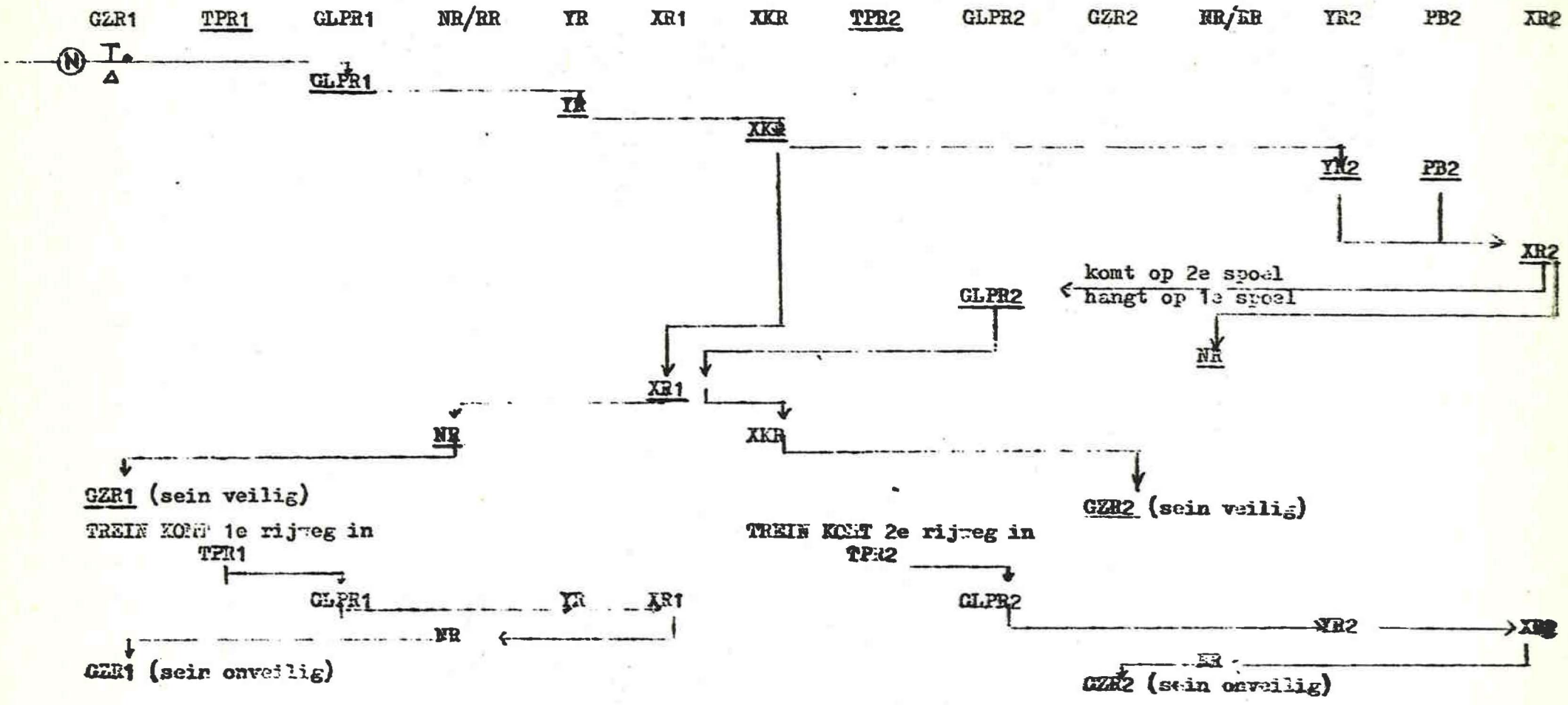
#### Paragraaf 11.

In fig XXI zijn enkele schakelingen weergegeven, welke verband houden met het meer en meer toegepast worden van de afrijmogelijkheid van het seinbeeld G1 180.

Als nieuwe relais zien we de GLSR en de TPRR. Deze laatste is een zeer vertraagd werkende TPR (geschakeld als een TP2R) van de eerste sectie achter het sein. Bij het passeren van het sein wordt de houdketen van het GLSR verbroken; het TPR contact is eerder verbroken dan dat het TPRR cont. gemaakt is; waardoor het Vbo en het Vto afgeschakeld worden. Hernieuwd instellen van het seinbeeld G1 180 is mogelijk ook na niet meer vrij worden van de eerste sectie achter het sein en eenmaal terugdraaien van de beginknop (GLSR weer op), waarna de houdketen tot stand komt over het TPRR-contact.

Fig XXIIb toont een combinatie-schakeling als uitbreiding op het schema uit fig Va. Doordat er op de nieuwste TER's (ten hoogste) twee 0-graden contacten beschikbaar zijn, moeten er TECPR contacten gebruikt worden als de behoefte aan 0-graden contacten groter is. Deze zijn dan in de seinbedieningscircuits geplaatst.

Fig XXIIc toont de bij het bovenstaande aangepaste ASR-schakeling. De GSR is niet meer vertraagd en met zijn contacten uit 't schema verdwenen, hetgeen voor het TER wel niet zo prettig is, maar op de koop toe wordt genomen. Een GHR contact vervangt het HR contact als het sein "bij nadering" bediend wordt.



L 27300.55

Hoofdstuk IX

Vragen NX-cursus

Hoofdstuk I

par. 1

- noem enige kenmerkende verschillen op tussen een NX-beveiliging en een klassieke beveiliging.
- noem enige voordelen op van een NX-beveiliging t.o.v. een klassieke beveiliging.
- kan een NX-beveil. gekoppeld worden aan een mechanische beveil. en zo ja hoe? (Vbc's)
- heeft een NX-beveil. ook nadelen t.o.v. een klassieke beveil., zo ja welke?

-----  
par. 2

- wat zijn de meest gebruikte symbolen uit de schema's en wat is de betekenis hiervan?
- in welke hoofd- en ondergroepen worden de schema's verdeeld?

-----  
par. 3

- welke soorten relais worden in de NX-beveil. toegepast en in welke typen treffen we ze aan?
- noem enige kenmerkende eigenschappen van deze typen en soorten relais.
- hoe wordt verwisseling van een relais door een ander type voorkomen?
- hoe is de contactnummering van A-relais?
- hoe is de contactnummering van B1 en B2 relais?

Hoofdstuk II

par. 1

- wat is er alzo te zien op een bedieningstabloau van een NX-beveil.
- hoe zit een beginknop in elkaar, verklaar de werking.
- idem voor een eindknop.
- wat verstaat men onder een "rijweg"?
- wat is een "wisselstandaanwijzer" en hoe werkt deze?

par. 2

- noem enkele voorwaarden die gesteld worden bij rijweginstelling met gedrukte beginknop.
- worden NX seinen afgereden?
- waarin verschillen in principe de rijweginstellingen met gedrukte knop en gedraaide knop?
- wat verstaat men onder "herroepen" van een rijweginstelling?
- worden bij een NX-beveil. de wissels over het algemeen meer of minder bediend dan bij een klassieke beveiliging?
- wat betekent een branderwisselvergrendelingslampje?
- hoe kan men in geval van kans uit meerdere rijwegen er één doelbewust uitkiezen?
- wanneer moet de knop wissels vrijmaken gedrukt worden en waarom?

Hoofdstuk III

par. 1

- op welke wijze ontvangt de NX-beveil. normaal zijn voeding?



- hoe wordt de voedingsenergie aangewend ( in welke vormen ?)
- 

par. 2 - wat verstaat men onder een voorbereidingscircuit?

hoeveel voorbereidingscircuits komen er voor in een NX-beveiliging?

- teken een eenvoudig voorbereidingscircuit met enkele daarin normaal voorkomende voorwaarden compact en licht de betekenis hiervan toe.
- waarom worden de wissels nog een poosje vastgehouden nadat een rijweg herroepen is?
- wat verstaat men onder het begrip "rijrichting"?

- waarvoor dienen de YR-relais?

---

par. 3 - wat verstaat men onder een voltooiingscircuit?

- hoeveel voltooiingscircuits komen er voor in een NX-beveiliging?
  - waarom behoren er bij een gekoppeld wissel twee NR's tegenover één RR?
  - waartoe dienen de CGZR's resp. CZR's?
  - waarom is het NR contact aan het begin van het Vto dubbel uitgevoerd?
- 

par.1 - verklaar aan de hand van de tkg de werking van het wisselcontactcircuit.

- wat verstaat men onder  
"prae-conditioning"  
"calls-for"  
"position and check"?

---

**par.2** - geef een opsomming van de relais  
behorende tot het wisselbedienings-  
circuit alsmede de bijbehorende  
functies.

- waartoe dienen de drie parallel  
geschakelde contacten in het  
stuurcircuit?
- waarom komt de wisselcontrole  
niet in als een wissel geheel om-  
gekrut wordt?
- wat zijn de drie bij elkaar be-  
horende voorwaarden die in een  
wisselcontrole relais schakeling  
opgenomen moeten zijn?
- maak een schematisch overzicht van  
de gang van zaken bij de relais bij  
bediening van een enkel wissel  
d.m.v. de wisselsleutel.
- waarom is het LL vertraagd afval-  
lend?
- kan een wissel wel eens "half"  
blijven liggen?

---

**Hoofdstuk V**

**par.1** - wat is het 4-ledige doel der  
wisselvasthoudingscircuits?

- noem enkele functies van het LL.

---

**par.2** - waarmee begint de wisselvast-  
legging?

- waarmee begint de wisselvasthouding?
- verklaar aan de hand van de tkg de werking van
  - a. het ASR circuit
  - b. het NSR/SSR circuit.
- maak een schematisch overzicht van de gang van zaken bij de wisselvasthouding na instellen met gedrukte knop en daarna passeren van een trein.

---

par. 3 - wanneer kan men voor meerdere seinen één gemeenschappelijk ASR toepassen?

Hoofdstuk VI

par. 1 - welke zijn de drie hoofdcircuits voor de seinbediening?

- wat betekent "double end feed"?

- waarom worden de GR's op een speciale voeding aangesloten?

- welke voorwaarden komen we in een HR-circuit tegen?

---

par. 2 - hoeveel seinbeelden kaarten behoren er bij een normaal NX station dat geografisch gezien in hoofdzaak east-west gelopen is?

- wat is er alzo op een seinbeeldkaart te zien?

Hoofdstuk VII

par. 1 - wat is er met de polariteit van de spoorspanning aan weerstanden van een geïsoleerde las aan de hand en waarom?

- welke soorten geïsoleerd spoor kent U?
- hoe vinden deze toepassing?
- wat is een balans impedantie en wat is de functie hiervan in een geïsoleerde sp. schakeling?
- wat is een railtrafo en wat is de functie hiervan in een geïsol. sp. schakeling?

-----  
par. 2

- wat zijn indicatie circuits?
- geef enkele voorbeelden van afstandsindicatie en licht deze toe.

-----  
par. 3

- Noem de voor de diverse seinbeelden benodigde/gebruikte seinbedieningsrelais op.
- wat is fantoomlicht?

-----  
Hoofdstuk VIII par. 1

- waarom worden de ASR's vanuit een speciale voedingsring gevoed en wat wordt hiermede bereikt?
- verklaar aan de hand van de tkg de werking van het POSR-circuit.

-----  
par. 2

- verklaar aan de hand van de tkg de werking van het CT controle circuit (CR, CFPB en CFBPR).

-----  
par. 3

- verklaar aan de hand van de tkg de werking van de circuits voor één gemeenschappelijk ASR tijdrelais (het GANTER).
- noem de voor- en nadelen van toepassing van dit ene gemeenschappelijke tijdrelais.

- par. 4 - wat verstaat men onder "bedie-  
ning bij nadering" van een sein?
- wanneer wordt "bediening bij na-  
dering" toegepast en hoe wordt  
dit verwezenlijkt?

- 
- par. 5 - teken enkele voorbeelden van lijn-  
relaisschakelingen.

- 
- par. 6 - verklaar de werking van de cij-  
forbakdinschakeling.

- verklaar de werking van de ta-  
bleauverl. dinschakeling.

- 
- par. 7 - verklaar aan de hand van de tkg  
de werking van de EUR - EOPR  
schakeling voor de FKBX.

- 
- par. 8 - verklaar de werking van de trein-  
aankondigings schakeling uit tkg  
XVIII.

- 
- par. 9 - waarom is een voortduronde controle  
op aardsluitingen in een NX-bevlei-  
ling vereist?

- hoe werkt de aardfoutcontrole scha-  
keling in principe?

- ga aan de hand van de tkg XIX na  
wat er gebeurt als de B136 b.v.  
in een motorwikkeling van een  
wisselsteller geaard wordt.

- hoe moet de aardfoutcontrole  
schakeling voor op "scherp" ge-  
steld worden na reparatie van  
een eerder aangetoonde aardfout?

- hoe kan men de werking van de

naar foutcentrale schakeling pe-  
riodiek beproeven?

-----  
par. 10

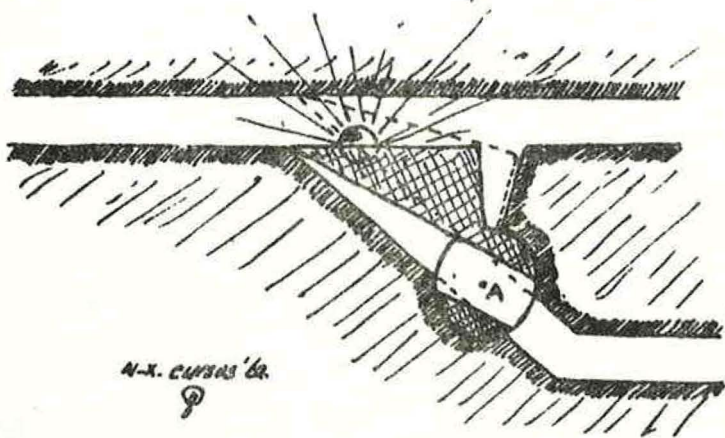
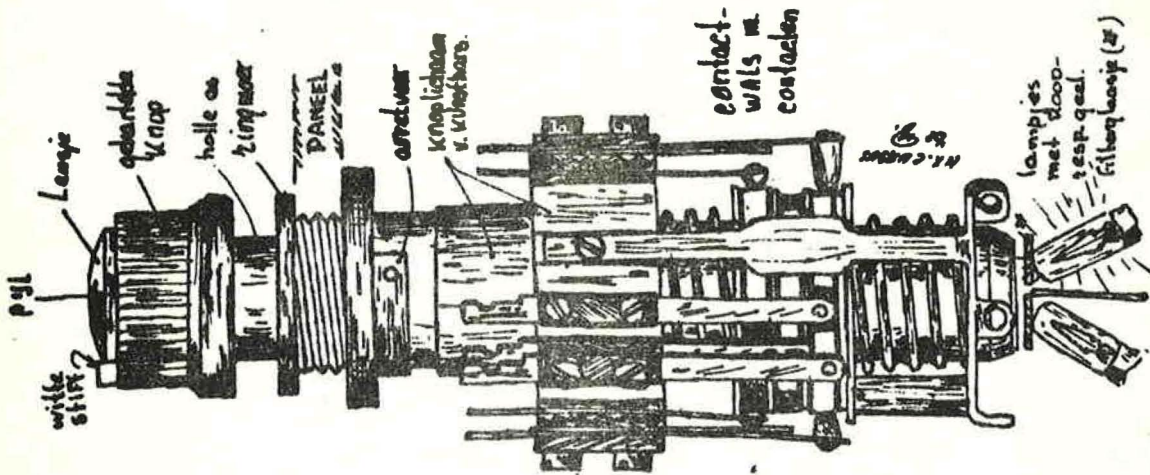
- wat is doorkoppelen?

- verklaar aan de hand van de tkg  
de werking van het XKR.

- wat is de functie van de TPE en  
LR contacten in de XKR keten?



1914-15



N. CURSUS '14

Door de gebruiker v.d.  
 CURSUS uit te knippen en  
 in te plakken op de  
 daarvoor opengelaten  
 plaatsen in de tekst.





H<sub>1</sub> § 1 - Bij NX zijn alle controles elektrisch.

- Sectional release, sporen in beide richtingen beveiligd.
- alle trein en rempaar bewegingen gedeeld met seinbediening (veilig!).
- Koppeling NX - mechanisch is mogelijk, een relais uit de NX kan bekrachtigd worden door het drukken van een gelijksstroom versterker.

- Catecholisatie → kruisbaarheid (een plaatselijke storing kan grote gevolgen hebben voor de treinenloop).

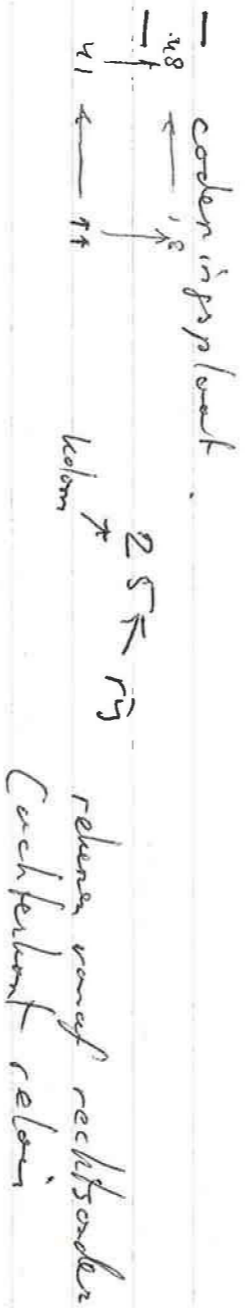


- hoofdspoor: beveiligingscircuits NX circuits, indicatorreus
- wisselbed; seinbed; wsl vastleggen & vasthouden Vbe ↓ Vbe indicatorreus
- voedingscont.; geïsoleerd spoor

§ 2 - A, B, B2 - motorhydrulici B2 Vore relais (TR)

B2 - CT

- Bingevoelig (com A) geslroom → B relais valt af (axona)



HIV

§1 - alle wissel (standig zie)

watlandse voling de leering van kant of sei wil stop is

watlandse voling van de rechte land is

ding " - omstand na leering wat trein tot stilstand is gema.

- LR : wisselpleklocement , LSR loka. , NRRWR loka. , beharingssensit

§2 - Door gema GZR -> SR -> -> volleging (LR valt af)

- sei bedring -> ASR of -> watlandse ( " " )

- a- knik & knik

- HR -> ASR ->

De TPR en leering de wissel val via de SR-a and LR-a

§3 - wissel het al leering hore of al leering log sei 25

14m. TFR resp. 120 a 50 sec.

HVI

§1 - SCFL ; SL en SR

- dubbelzijdige voling - se leering controle is deel en leering in in het splan "herken leen"

- On het bij en atoring in de knippening moet goed contact met wissel (nieder restrictief.)

- wissel goed, vast, rijen niet leen.

§2 - Sei leering leen van de wissel is rijen

- Het anderzijde van leen de te forse sei leen

H<sub>2</sub>

- β<sub>1</sub> - Resin en afdrukker, wisselkleed, wisselventjes, spoorbezettinglampjes  
Heinsonbedrijfslamp, wisselventjes lamp, controle voeding + aardfoutdetectie-  
lampjes dienstkleed, lampjes wissel van geeft rood licht  
als wissel ventjes (elkventjes)
- Duurder + triller
  - draaien van ring boven en onder } → bedrust kon foutvond.
  - 2 lampjes onder resp. rood en geel licht
  - spoor draadlampjes
  - geis: spoor aanvoert (controle met wissel!) begrenst door sein
  - 2 elektrolytische behalen en ventjes (slechts één behalve tijd)

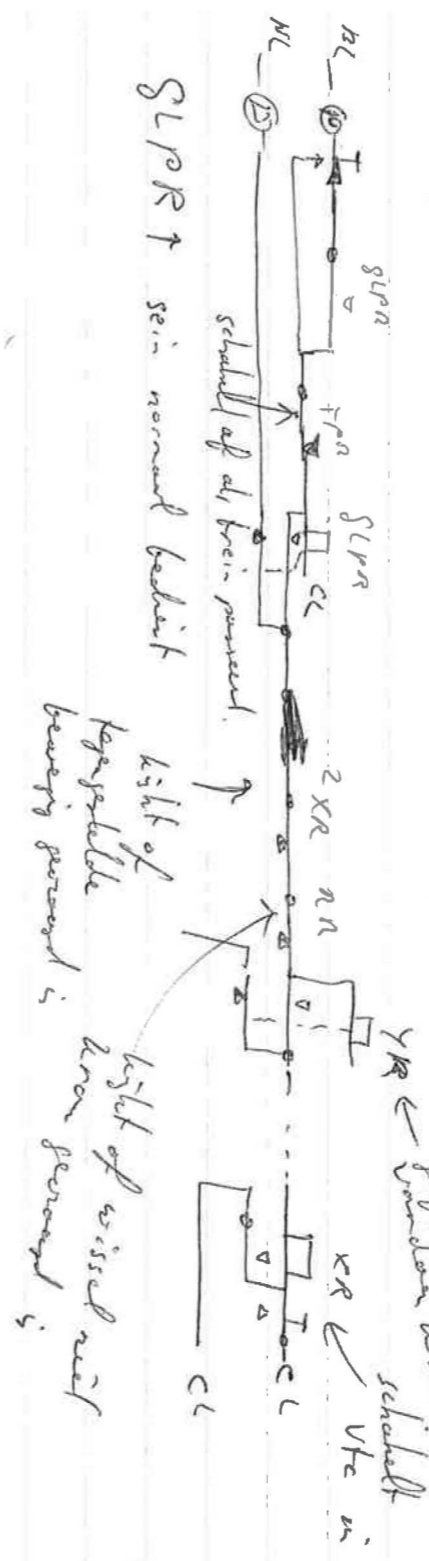
- β<sub>2</sub> - Wissels goed, vent (ventkleed)
- spoor vent, geen tegenstander in wissel
  - ja, belabbe PLFL
  - gelimiteerd lamp → PLFL → spoor heeft niet vent te zien
  - Ritsing van afbaken.
  - minden, we hebben later ze in de laatste stad liggen,  
dit niet ~~aan~~ de normale stad.
  - wissel is organen in een ritweg die permissie is
  - Door wissel in een stad te leggen met de wisselkleed.
  - Na voedingss. stering
  - De NK wordt wisselkleed.



M<sub>2</sub>

- 220Vn 110Vn 2200V
- 220Vn 110Vn 12CU = 12V = 24V =  $\frac{12}{24} \frac{CU}{CU}$

§2 einde fase voor het schakel v.e. rijk  
 net zoveel Vbc als tegegenspreke reis.



- trein kan doorschakelen
- Treinbevestiging moet een v.d. windrichting.
- YR - poort van (aanhoud) wissel sein en rijkas werd gevraagd.

§3.

- Het Vte wordt ingeschakeld door XR, zood commander moet dat wisselbevestiging circuit a nover het sei bed. circuit (SZR, eSZR)

- het normaal alg. Vbc' richting
- RR: 2 bevestiging + stekel = 3 spoels = 4 relais
- NR elk (A als A) 2 bevestiging + stekel = 5 spoels = 2 relais
- eSZR ⇒ sein bevestiging circuit. PLFL is in wisselbevestiging
- SZR ⇒ " " PL of bevestiging " "
- r.m. grote stroom lichte die geschakeld moet worden,

## 4/12/21

§1 - There remains real value less than in the §1031's. common  
due TR's not of 25% value & 45% - 13.12. Transferor &  
how do we make value of the property 100%

§2 -

§3 -

Transferor TR's: real estate man not all the way  
2 months or 1/2 of the transferor

§4 - See below with table

§5 - The benefit of the transferor is the benefit of the transferee

§6 -

§7 -

§8 -

§9 -

Transferor TR's: real estate man not all the way  
2 months or 1/2 of the transferor

H<sub>4</sub>.

S<sub>1</sub> - stl. NR ↓, RR ↓ (D) → NR ↑ als LR ↓ wordt NR ↑ extra.

- Free condition JdL about in kama stelde van wisel sein en alvoren

en rijen mg kort.

calls for wsl. ~~recht~~ <sup>recht</sup> gemeent viel expl. doeleide. Niet gecontroleerd

is Vte en rei bediening

procten and deel wsl recht geent viel bevestigingspunt.

wel gecontroleerd in Vte en rei bediening.

f<sub>2</sub> - NR w<sub>2</sub>RR wiselblad in dieclic relat

NR w<sub>2</sub>TR (Glib. H<sub>2</sub>) skunt<sup>on</sup> SR en schakel de R<sub>2</sub>W uitdeling v.d.

wiselschellen in

LSR koopbedraden.

W<sub>2</sub>CR cabole relin, wisel. vast <sup>LSR</sup> kent wiselblad overen

met gecontroleerd. en is vord in v<sub>2</sub> eideland.

NR w<sub>2</sub>RR wiselblad relin

- openrijdbrugge

- gevraagd stad ≠ verdelde stad.

- zie §1 H<sub>4</sub>.

- TR → TRR door stalle (contig: spant) kan TR afvke

tenig kan komel de rellie bedien in

- ja, door eling, of markie door gevogel