



W. SMEETS

Hoe werkt de
Centrale Verkeers Leiding
Apparatuur ?

Tekst

N.V. NEDERLANDSE SPOORWEGEN
Dienst van Personeelzaken
2e afdeling, sector C

Utrecht, december 1962
april 1964
augustus 1965

Bedrijfsopleidingen

BESCHRIJVING VAN DE WERKING
VAN
CVL-APPARATUUR

L 37307.1

VOORWOORD

Dit leerboek der CVL is bestemd voor instructie van diegenen die in hun dagelijks werk met de CVL apparatuur geconfronteerd worden of zullen worden. Hierbij wordt verondersteld dat zij een gedegen inzicht hebben in de werking van de RX-apparatuur en in de mogelijkheden en onmogelijkheden daarvan. Ter vergemakelijking van de begripsvorming zijn de circuits niet uiterst gedetailleerd weergegeven, doch meer op de principe schakeling geënt. Het is dus zaak bij toepassing van het geleerde de schema's van de bedrijfsapparatuur te raadplegen, daar iedere installatie zijn specifieke toepassingen vertoont.

De samensteller is zich bewust van het feit, dat dit boek geen aanspraak maakt op de benaming standaardwerk, doch hij spreekt hierbij de hoop uit dat het nochtans zal bijdragen tot verdieping van het inzicht in de werking der moderne beveiligings- c.q. besturings- en controleapparatuur.

Een keur van vragen is opgenomen om de zelfcontrole op het studie-resultaat te bevorderen.

Sommigen zullen de behoefte gevoelen hun kennis betreffende trillingskringen te vergroten. Ik moge hierbij hiervoor verwijzen naar het leerboek der radiotechniek dat in de aanvang van 1963 het licht zal zien.

Utrecht, december 1962

J.P. Potgieser.

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

Utrecht, april 1964

J.P. Potgieser.

De derde uitgave bevat minder drukfouten dan de tweede en werd daar waar nog verduidelijking nodig bleek aangevuld.

Utrecht, augustus 1965

J.P. Potgieser.

HOOFDSTUK I

Paragraaf 1

Alvorens tot een gedetailleerde uiteenzetting te komen van de diverse apparaten, samen de CVL-apparatuur vormend, enkele opmerkingen.

Het blok tussen inrijsein en voorsein heeft één indicatielampje op 't toestel. Soms zijn er meerdere blokken van een autom. blokreeks uiterlijk in één indicatielampje ondergebracht.

De wisselschakelaars staan normaal vertikaal; is dan 't witte controle lampje, na enige malen geknipperd te hebben gedoofd, dan geeft dit aan dat het wissel buiten in de normale stand ligt. Omleggen van de schakelaar is rechtsom mogelijk over 90° . Onder de wslschakelaar bevindt zich het rode vergrendelingslampje.

tkg V-1. Schematisch aanzicht bedieningstoestel.

Bediening en bijbehorende verschijnselen.

Nemen wij aan dat er een treinbeweging plaats moet hebben van links naar rechts via S825 op zijspoor.

Eerst de betreffende wsl schakelaar 90° naar rechts omleggen. Het "out of correspondence light" (wissel-controlem lampje) in de knop gaat knipperen.

Nu wordt de seinschakelaar 45° omgelegd in de richting van het gegraveerde seinumnummer, waarna de rode startknop onder de seinschakelaar gedrukt en weer losgelaten wordt.

Het commando gaat nu uit naar het betreffende relaishuis of station. Het wissel zal omlopen en het wit knipperende lampje in de knop dooft. Het rode vergrendelingslampje onder de wisselschakelaar gaat branden. Inmiddels is in het seinsymbooltje een geel licht verschenen ten teken dat het sein uit de stand stop is gekomen. N.B. het komt voor dat het seinsymbool reeds een veilige stand van het sein aangeeft, terwijl de vergrendelingslampjes nog niet branden.

Dit wordt veroorzaakt door het optreden van tijdverlies tijdens het overbrengen van indicatie impulsen (signalering seintekens), doch betekent niet dat het sein veilig staat bij onvergrendelde wissels. Als de trein het sein passeert gaat de sectielamp achter het sein branden met een speciale kleur (geel) en klinkt een belsignaal (gongslag).

Dikwijls is bedoelde sectie een wisselsectie. Het gele lampje in het sein dooft, doch het wissel blijft nog vergrendeld. Als de wisselsectie vrij komt gaat het WLT(R) uit en is de trein binnen op genoemd zijspoor. Het wissel is nu dus weer bedienbaar. Bij vertrek van een trein gaat e.e.a. analoog. Nu wordt echter door de wisselstand bepaald welk sein uit de stand stop komt. (zie fig. seinen 833/835/837). Om te voorkomen dat de seinschakelaars omgelegd blijven staan en er dus weer een sein veilig komt als de startknop gedrukt wordt (b.v. om slechts een wissel om te leggen) wordt de gongslag gegeven bij passeren van een sein. Dit is dus het teken voor de bedienende man om de betr. seinschakelaar terug te leggen.

Om een sein dat veilig staat te herroepen moet eveneens de seinschakelaar teruggelegd worden, gevolgd door het bedienen van een startknop.

Een wisselbediening (b.v. voor onderhoudsdoeleinden) vindt plaats door omleggen van de gewenste wsl-schakelaar en het drukken van de bijbehorende startknop.

Paragraaf 2

Om de commando's over te brengen gebruikt men telegraaftekens, die overgebracht worden tussen de centrale post en de onderpost(en) over één aderspaar in een tñ of blokkabel. Over ditzelfde aderspaar komen, zoals we later zullen zien, de signaleringstekens van de onderposten terug, die uitgezonden worden naar aanleiding van een gebeurtenis in een onderpost b.v. TR af of YGPR af etc.

Hoe gaat dit nu in zijn werk.

fig II 1 a/b. In de zendverdeler tast de arm A van een contactwals de contacten af, die + of - spanning kunnen voeren. In de ontvangverdeler loopt de arm B gelijk op met genoemde arm A in de zendverdeler. Achtereenvolgens worden dus de relais R_1 , R_2 , R_3 etc. even aangesloten op L_1 , L_2 , L_3 etc.

De stroomrichting door deze relais hangt dus af van het teken van de stuurspanning op de contacten van de zendverdeler. De relais R_1 , R_2 etc. zijn zo geconstrueerd dat ze in die stand, die ze bij bekrachtiging innemen, blijven staan ook als de voeding wegvalt. Daarbij gedragen zij zich als richtinggevoelige relais, zodat ze a.h.w. òf links- òf rechtsom gesteld kunnen worden. Men kan ook zeggen òf op òf af, afhankelijk van de richting van de laatste stroomdoorgang.

Dit type relais wordt genoemd "magnetic stick relay".....(Relais met magnetische vasthouding), in de schema's aangegeven als volgt



Het aantal stappen dat een contactwals maakt is gewoonlijk 15. De daarvoor benodigde tijd is minder dan twee seconden.

fig. II-2. In de praktijk wordt een relais-schakelaar gebruikt om de lijnpolariteit te wisselen. Dit modulator relais (Het M-relais in de circuits) is het sturende relais in de hoofdpst.

Het ontvangende en op de impulsen reagerende relais in de onderpost is het F-relais (Field-relais) of lijnrelais. Dit is een zeer gevoelig en richtinggevoelig relais waardoor de sturing op grote afstand kan plaats vinden. De d.m.v. het F-rel. bestuurdde relais R_1 , R_2 , R_3 behoeven niet extra gevoelig te zijn (en dus relatief goedkoop) daar ze hun voeding ter plaatse ontvangen.

Voor deze voeding wordt een 28 Volts bufferbatterij gebruikt. Deze spanning wordt op tenminste 28 Volt gehouden, hoewel de relais overwegend van het 24 Volts type zijn, om constante afvaltijden te waarborgen hetgeen van het grootste belang is voor de betrouwbare werking der schakelingen, zoals later zal blijken. Door de eigenlijk iets te hoge werkspanning worden de relais in bekrachtigde toestand a.h.w. oververzadigd in het veld en is dus een kleine spanningsschommeling niet meer van invloed op de veldsterkte in het magnetische circuit in aangetrokken toestand van het relais, hetgeen leidt tot een onveranderlijke afvaltijd.

Het F-relais heeft 2 ankers, één trekt aan als in de hoofdpst het MR op is (+ op de lijn) en het andere trekt aan als het MR af is (- op de lijn). Veren brengen de ankers in de normale stand terug. Een gedetailleerde beschouwing van het F-relais volgt verderop in deze beschrijving.

Paragraaf 3

Fig II-3 geeft het verband tussen meerdere stations aan.

Van het gecodeerde commandoseinteken geeft het teken van de eerste impuls aan voor welk station het commando bestemd is b.v. + voor onderpost 1, - voor onderpost 2. Het is duidelijk dat voor selectie van meer onderposten meerdere impulsen van het commandoseinteken gebruikt moeten worden b.v. 2 impulsen om 4 onderposten te identificeren (+ +, + -, - +, - -) etc. E.e.a. is te vergelijken met het bekende "kengetal" bij de automatische telefoon.

Het uit te zenden "kengetal" wordt bepaald door de stand van de LCR's (Location Code rel.). De onderpost bevat als eerste relais een STR (Station relay). Bij twee onderposten zoals de fig II-3 aangeeft is op eenvoudige wijze te bereiken dat 1 LCR op geeft 1 STR op en 2 STR af; 2 LCR op geeft 2 STR op 1 STR af.

Het STR schakelt de gewenste onderpost op de lijn. Bij meer dan twee onderposten moet gebruik gemaakt worden van een groter "kengetal" en daardoor van een combinatie van STR's.

Deze relais zijn een weinig vertraagd afvallend, zodat zij net lang genoeg op blijven om een complete codeserie door te kunnen geven. (belang van constante afvaltijd!). Overigens doet de uitvoering sterk denken aan de A-relais uit de NX-circuits.

Er is slechts steeds één STR tegelijk aangetrokken. De impulsduur bedraagt 20-40 milliseconden.

Als een "magnetic stick relay" bekrachtigd is en stroomloos gemaakt wordt, blijft het anker plakken vanwege een vasthoudmagneet, die onder de spoel is aangebracht.

Om het anker "af" te krijgen moet even tegenstroom worden gegeven.

Door veldverdringing verdwijnt het restveld uit het anker. Dit is mogelijk gemaakt door het aanbrengen van twee weekijzereen wangen naast de spoel, die op hun beurt weer met het juk in verbinding staan. Er moet natuurlijk tegen gewaakt worden dat de tegenstroom zó groot is, dat het anker voor de tweede maal en nu vanwege deze te grote tegenstroom aan zou trekken.

Dit bereikt men door het geven van een zéér korte stroomstoot of door het aanwenden van stroombegrenzende serie weerstanden.

Fig III-1. In de figuur is weergegeven hoe de gang van zaken is bij het overbrengen van de impulsen en wel bij het zogen. simplex-systeem.

Dit houdt in dat er tijdens het uitzenden van een commando geen terugkomende signalering kan plaatsvinden. Er is a.h.w. slechts afwisselend één-richtingsverkeer mogelijk. Ook kan er slechts één onderpost tegelijkertijd signaleren. In Amerika wordt een dergelijk systeem nog wel toegepast op baanvakken met een niet al te drukke treinenloop. In ons land geeft dit exploitatieve bezwaren, zelfs al op het traject Nijmegen-Blerick, waar de treinenloop nog verre van druk is. Hierbij realisere men zich dat het aantal uit te zenden commando's en te ontvangen signaleringen meer dan lineair toeneemt naarmate het aantal treinbewegingen toeneemt en de bediende onderposten groter worden in aantal en inrichting (aantal wsls en seinen etc.).

fig III-2. De behoefte leidde tot de ontwikkeling van het duplex-systeem. Aparte commandolijnen, aparte signaleringslijnen en aparte circuits deden hun intrede. Een voordeel was dat de commandoseintekens en de signaleringsseintekens elkaar nu niet konden hinderen. Als bezwaar bleef echter bestaan dat slechts één onderpost tegelijk kon signaleren. In de praktijk gaf dit een ophoping van achterstallige en "zoekgeraakte" signaleringen indien de aantallen iets opliepen. (Een signalering kan zoekraken als b.v. een TR af gaat en weer op komt, voordat er gelegenheid bestond dit te melden aan de hoofdpst).

fig III-3. Om deze bezwaren het hoofd te bieden werd iedere onderpost voorzien van een apart stel aders voor signaleringslijnen. Dit vereiste echter weer een toenemend aantal kabeladers.

De oplossing die het meeste perspectief toont is die, waarbij slechts één aderpaar nodig is en toch meerdere impulsseries in beide richtingen tegelijkertijd een continu gebruik van dit aderpaar voor commando's en signaleringen mogelijk maken.

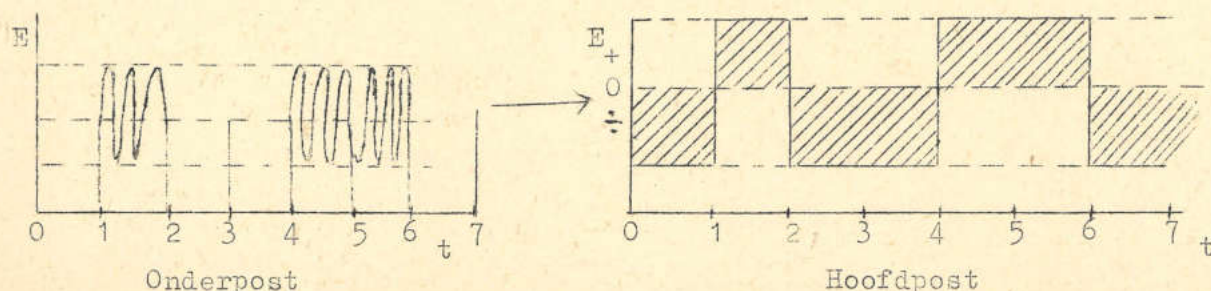
Verwezenlijking hiervan werd bereikt m.b.v. wisselstroom "golftreintjes" van verschillende frequenties.

Voor de commando's worden gelijkstroomstoten benut als in hoofdstuk I beschreven. Onderlinge beïnvloeding is nu niet meer mogelijk en een theoretisch onbeperkt aantal signalen kan tegelijkertijd getransporteerd worden. Praktisch stuit dit nog wel op enkele bezwaren, doch het te bereiken aantal is toch dermate groot dat voorshands deze oplossing acceptabel is.

Iedere onderpost krijgt nu als grondfrequentie voor de uit te zenden golftreintjes een vaste, van te voren ingestelde, frequentie, de zogen. signalerings-zenderfrequentie.

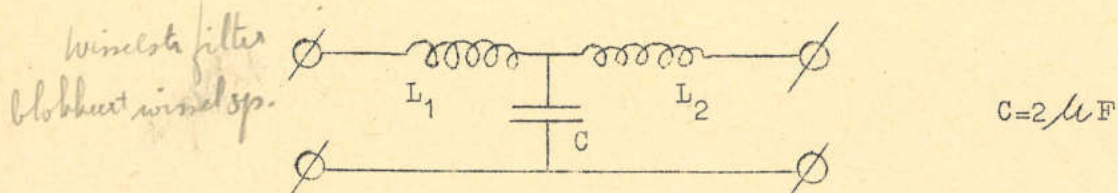
Deze bedraagt voor een bepaalde onderpost b.v. 4,5 Khrz. Voor een volgend station wordt dan een frequentie gekozen die b.v. $\frac{1}{2}$ Kc hoger of lager ligt.

Codering van de signaleringsseintekens vindt nu plaats door het rythmisch uitzenden of niet uitzenden van golftreintjes. Decodering vindt aan de ontvangzijde in de hoofdpst plaats en resulteert in een gelijkspanning van wisselende polariteit.



Paragraaf 2

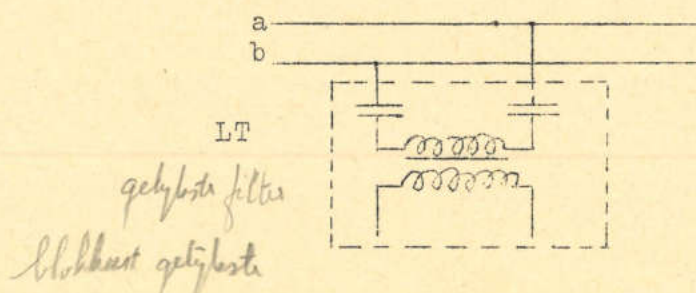
Fig III-4. In deze fig zien we een blokschema van een centrale post met twee onderposten. In het bedieningstoestel wordt een beweging ingeleid door het bedienen van schakelaars (wissel(s) en sein). In het coderingsapparaat voor de commando's worden deze schakelaarstanden vertaald in uit te zenden commando code. De commandozender zendt deze code de lijn op via het filter dat de gelijkstroomstoten van deze codeserie doorlaat, doch de straks "terugkomende" wisselstroomimpulsen tegenhoudt. Het filter bestaat uit een normale LC schakeling en voorkomt dus het kortsluiten van de lijn door de batterij voor de wisselstroomimpulsen van de signaleringscodes.



De uitgezonden serie gelijkstroomstoten worden door beide onderposten ontvangen, maar slechts die onderpost waarvoor het commando bestemd is, geeft dit ter uitvoering door aan zijn beveiligings-commandorelais. (kengetal!). Hoe deze keuzebepaling precies tot stand komt wordt later nog uitvoerig behandeld.

Wanneer het commando uitgevoerd is en er dus in de toestand van wissels en/of seinen van de onderpost iets gewijzigd is, wordt de opgetreden verandering opgemerkt door de "bewakeningsrelaisgroep" aldaar, die de coderings apparatuur voor de signalering in deze onderpost inschakelt. De gevormde signaalcode gaat nu in de vorm van een serie golftreintjes via de signaleringszender en dus met de voor deze onderpost typerende frequentie de lijn op, terug naar de hoofdpst, a.h.w. tegen de stroom (gelijkstroom) commando-codes in, naar de parallel geschakelde ontvangers in de hoofdpst, waarbij er één is die "gevoelig" is voor de in dit aankomende signaal gebruikte frequentie en dus de code kan opnemen, verwerken en doorgeven aan de indicatie relais. Deze verzorgen op hun beurt de indicaties (lichtjes) op het bedieningstoestel.

De wisselstroomimpulsen passeerden bij hun vertrek uit de onderpost een filter schakeling, die als lijntransformator (LT) bekend staat en dient om te voorkomen dat de lijn aan de onderpostzijde kortgesloten staat voor de gelijkstroom (commando) impulsen uitgaande van de hoofdpst



De opmerkzame lezer zal zich afvragen of de parallel aan de lijn geschakelde lijnrelais niet op hun beurt deze gevreesde kortsluiting veroorzaken. Immers bij meerdere onderposten worden deze F relais allen door dezelfde impulsen bestuurd. Om meer dan één reden behoeft hiervoor niet te worden gevreesd n.l. a) het lijnrelais (F relais) heeft een eigen ohmse weerstand van 1800 Ohm. b) ieder F relais heeft een eigen voorschakelweerstand van + 10 K Ohm. c) de impedantie van het F relais is voor de diverse wisselspanningen op de lijn een onoverkomenlijke hindernis.

Paragraaf 3

De signaleringszenders in de onderposten werken continu d.w.z. bij de hoofdpst arriveert een ononderbroken wisselstroom, die uit diverse grondfrequenties is samen gesteld. Immers iedere onderpost draagt zijn specifieke steentje bij. Iedere parallel aan de lijn geschakelde ontvanger, afgeregeld zijnde op een bepaalde "onderpost" frequentie, pikt daar zijn eigen draaggolfje uit en zet dit om in een bekrachtiging van een ontvangrelais (R relais) in de hoofdpst.

In de rusttoestand zijn dus alle ontvangrelais (R relais) op. Als één der "onderposten frequenties" wegvalt, valt het daarbij behorende R relais af en betekent dit dat er van deze betreffende onderpost een signaleringsseinteken (signaalcode) op komst is. Het anker van het ontvangrelais gaat nu in het rythme van de aankomende golftreintjes aantrekken en afvallen. Het R relais werkt nu als demodulator van de aankomende signaalcode en zet deze om in een serie standen van een contact resp. open of gesloten. Dit contact wordt nu gebruikt om via een schakelbank relais te sturen. Indien hier en later van een schakelbank wordt gesproken, moet men niet direct denken aan een meervoudige roterende schakelaar zoals b.v. een oproepzoeker in de telefoon schakelingen.

De schakelingen worden in de CVL circuits verzorgd door relais-contact combinaties. Deze contacten zijn zo geschakeld, dat een bepaalde klem achtereenvolgens in metallisch contact gebracht wordt met elke klem van een serie onderling geïsoleerde klemmen. Zo'n inrichting noemt men een verdeler. Er zijn ontvangverdelers en zendverdelers, evenals er een hoofdontvangverdeler en onderontvangverdelers zijn. Op deze inrichtingen en hun onderling verband wordt later nog uitvoerig ingegaan.

De ontvangverdelers zijn samengebundeld.

Niet iedere ontvanger heeft zijn eigen ontvangverdeler. Wel, zoals we reeds zagen, een eigen ontvangrelais (R rel.). Deze zijn bij elkaar geplaatst in een kabinet, in de tkg aangegeven door het hokje met ingeschreven OR.

Er is één gemeenschappelijke ontvangverdeler. De schakeling hiervan is zó ingericht dat de werking overeenkomt met een oproepzoeker uit de telefoontechniek.

Deze bevat een in meerdere lagen uitgevoerde schakelwals draaiend over een eveneens gelaagde contactenbank.

In dit geval is de hoofdontvangverdeler te vergelijken met de genoemde schakelwals en de onderontvangverdelers met de contactenbank.

Paragraaf 4

Er moeten maatregelen genomen worden dat het uitzenden van signaal-codes door één of andere onderpost niet kan beginnen als de "contactwalsen" uit de vorige paragraaf niet in de beginstand (0 stand) staan. Immers dan zou de code verminkt over komen en geheel verkeerd vertaald tot de meest bizarre resultaten leiden.

Er bestaat geen bezwaar tegen het uitzenden van signaalcodes door meerdere onderposten tegelijkertijd mits deze onderposten allen tegelijk hiermede beginnen. Immers de op de diverse frequenties afgestemde ontvangers in de hoofdpst "sorteren" de gegevens weer per onderpost en sturen de gedemoduleerde codes via de gemeenschappelijke verdeler-schakeling naar de indicatie relais.

Het is duidelijk, dat dat gelijk beginnen alleen vanuit de hoofdpst geregeld kan worden. Hiertoe wordt vanuit de hoofdpst een constante wisselspanning op de lijn gezet, afkomstig van een continu werkende zender, de zogen. synchronisatie spanning van de synchronisatie zender. In elke onderpost zit een ontvanger, afgestemd op deze synchr. frequentie. Zodra deze ontvanger dit signaal niet meer ontvangt blokkeert hij de signaalzender van de onderpost.

Is deze signaalzender reeds aan het werk, dan wordt de blokkering opgeschort totdat de code serie uitgezonden is. Omgekeerd veroorzaakt het binnenkomen van een signaal code op de hoofdpst het uitvallen van de synchronisatie draaggolf. M.a.w. het is hierdoor als het ware een systeem van alles of niets. Is een onderpost aan het signaleren en ontstaat er inmiddels in een of meer andere onderposten een reden tot signalering dan blijven deze signaalzenders alle geblokkeerd totdat de eerstgenoemde "uitgesproken" is en de synchronisatie spanning terugkeert.

Op dat moment worden alle wachtende signaalzenders tegelijkertijd "ontgrendeld" en de signaalcodes, in diverse frequenties breken tegelijkertijd los enz. enz.

(De synchronisatie zender valt uit zodra op de hoofdpst de hoofdontvangverdelers loopt). Deze zender is volledig in tweevoud uitgevoerd; omschakelbaar d.m.v. een knop op het bedieningstoestel en een A relais in de relaisruimte, omdat dit een zeer belangrijk onderdeel van de installatie is. Bij defect raken van deze zender zou hij geen synchr. draaggolf meer produceren en daardoor alle onderposten het signaleren voor onbepaalde tijd onmogelijk maken. De bedieningsman merkt gauw genoeg, dat er iets aan de signalering hapert als hij enige (korte) tijd geen veranderingen op zijn toestel bespeurt. Hij kan dan door bovenbedoelde omschakeling uit te voeren, trachten de stroom van signaleringen wederom te doen vloeien. Uit de aard der zaak dient de gestoorde synchr. zender dan ten spoedigste vervangen en hersteld te worden.

HOOFDSTUK III

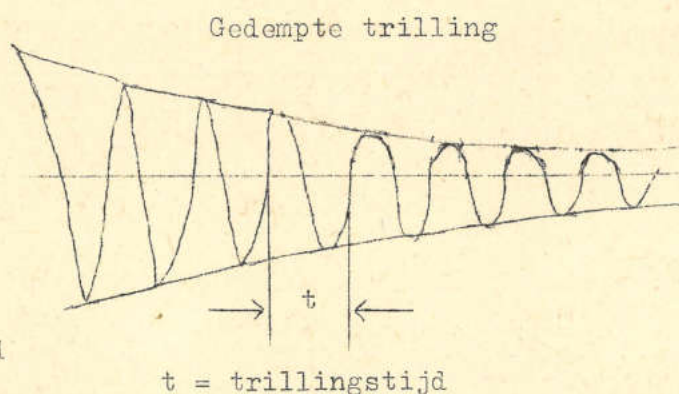
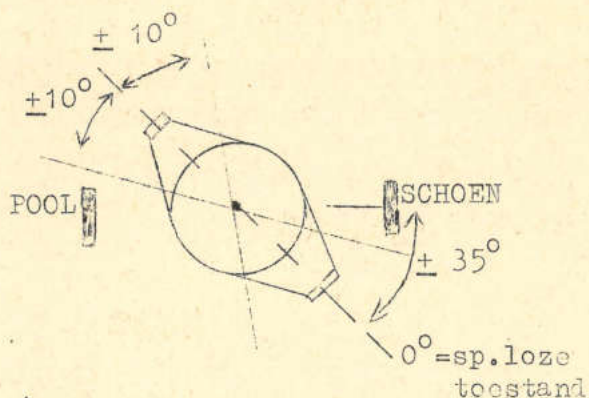
Paragraaf 1

Werking en opbouw der verdelers.

Het meest in het oog springende relais, is wel de CT (Code Transmitter). Dit is een mechanische oscillator (denk aan de FL 180 CT in de NX-schakelingen) met een vrij hoge eigen frequentie ($\pm 325/\text{min}$) die, in beweging zijnde, in snel tempo zijn (fig IV-1) contacten opent en sluit. De voornaamste contacten hiervan zijn het A en het B-contact. Deze sluiten om de beurt; we zullen ze nog vaak in de schema's tegenkomen.

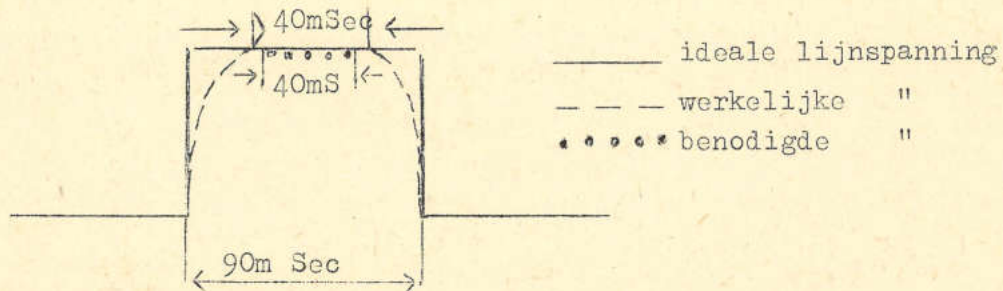
De CT bevat een draaibaar anker, dat in de rusttoestand onder een hoek van $\pm 35^\circ$ tussen de poolschoenen van de bekrachtigings magneet staat. Het anker is verbonden aan een spiraalveer, die in deze positie ontspannen is. Wordt nu de magneetwikkeling op een spanningsbron aangesloten, dan worden de poolschoenen krachtig magnetisch, induceren contra polen in het anker en dit zal zich nagenoeg in één lijn met de poolschoenen opstellen, daarbij de spiraalveer enigermate opwindend en het A contact sluitend. Wordt nu de spoel van de bekrachtigings magneet stroomloos gemaakt, dan zal de spiraalveer het anker naar de rusttoestand trekken. Het anker draait er doorheen en windt de spiraalveer tegengesteld op. Het B-contact sluit nu enz. Er ontstaat een heen en weer gaande ankerbeweging, die het karakter heeft van een gedempte trilling.

Daar de slingertijd van een dergelijke inrichting in hoofdzaak afhankelijk is van veerconstanten en massa van het anker, is het mogelijk bij juiste materiaal keuze CT-relais te maken, die nagenoeg dezelfde slingertijd hebben. Schakelt men twee van dergelijke CT's parallel, dan zal men eerst na een groot aantal slingeringen (enkele honderden) een verschil in bewegingsrichting der ankers constateren. Hieruit valt zonder meer aan te nemen, dat bij een dergelijk stel CT's de eerste 20 slingeringen als volkomen gelijkopgaand te beschouwen zijn. Er wordt echter slechts gebruik gemaakt van de eerste 8 slingeringen, zodat op deze wijze het synchroon schakelen van contacten, op afstand van elkaar gelegen, te verwezenlijken is.



Paragraaf 2

De impulsduur($\frac{1}{2}$ trillingstijd van de CT) is ± 90 millisec. De voor het goed functioneren van de schakeling benodigde impulsduur is ± 40 millisec. Hieruit volgt, dat de door de reeds genoemde filters, kabelcapaciteit etc. veroorzaakte vervorming van de spanningskromme van de lijnspanning niet van storende invloed is op de goede werking van de bestuurd relais



De eerste bestuurd relais die we nu tegenkomen zijn de telrelais. Een 4 tal A-relais waarvan de standen combinaties vormen overeenkomend volgens een bepaald systeem met de trillingsphase van het CT anker over de eerste 16 halve perioden. Deze halve periode zullen we in het vervolg een element of stap noemen. Een serie impulsen beslaat 15 stappen. Het 16e element is de tijd waarin de CT zich weer naar de "opgehangen" toestand begeeft. fig IV-2,3,4. Met iedere stap van de CT verandert er één van de 4 telrelais. (C_1, C_2, C_3, C_4 genoemd). Zo wordt in de eerste stap het eerste telrelais bekrachtigd (C_1 op), in de 2e stap komt het tweede erbij (C_1 en C_2 op) enz. Uit de stand van de telrelais is op een willekeurig moment tijdens een cyclus dus af te leiden in welke (hoeveelste) stap de schakeling verkeert. Het verband tussen toestand van de telrelais, CT A en B-contact en elementen is in de onderstaande tabel aangegeven.

Stap	CT	C_1	C_2	C_3	C_4
1	B	O	A	A	A
2	A	O	O	A	A
3	B	O	O	O	A
4	A	O	A	O	A
5	B	O	A	O	O
6	A	O	O	O	O
7	B	O	O	A	O
8	A	O	A	A	O
9	B	A	A	A	O
10	A	A	O	A	O
11	B	A	O	O	O
12	A	A	A	O	O
13	B	A	A	O	A
14	A	A	O	O	A
15	B	A	O	A	A
16	A	A	A	A	A

In CT kolom betekent

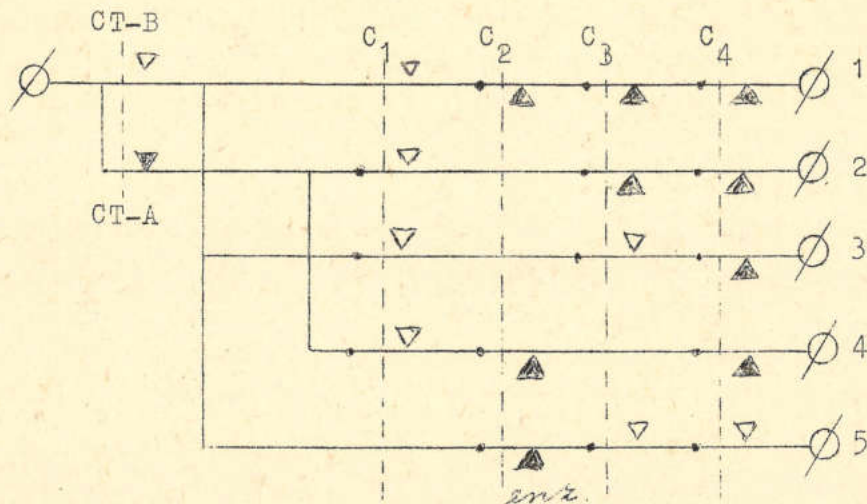
B dat het CT-B contact gemaakt is
A dat het CT-A contact gemaakt is

In de kolommen van de telrelais betekent

A = af en O = op

In iedere stap dus een andere relaisstandcombinatie.

Door middel van contacten van de telrelais kan men de werking van een mechanisch roterende verdelerarm nabootsen.



Daar bij al deze schakelingen de werkingstijden van de relais erg kort zijn, een hele cyclus vergt slechts 1,7 sec, is het van belang een inzicht te hebben in de tijd, die benodigd is om het anker van de afgevallen in de aangetrokken toestand te krijgen en omgekeerd. Deze tijden zijn n.l. niet meer te verwaarlozen t.o.v. de werkingstijd van het relais (hieronder te verstaan de tijd dat er niets aan de toestand van het relais verandert).

Een middel om dit gewenste inzicht te verkrijgen is het relaistijd diagram.

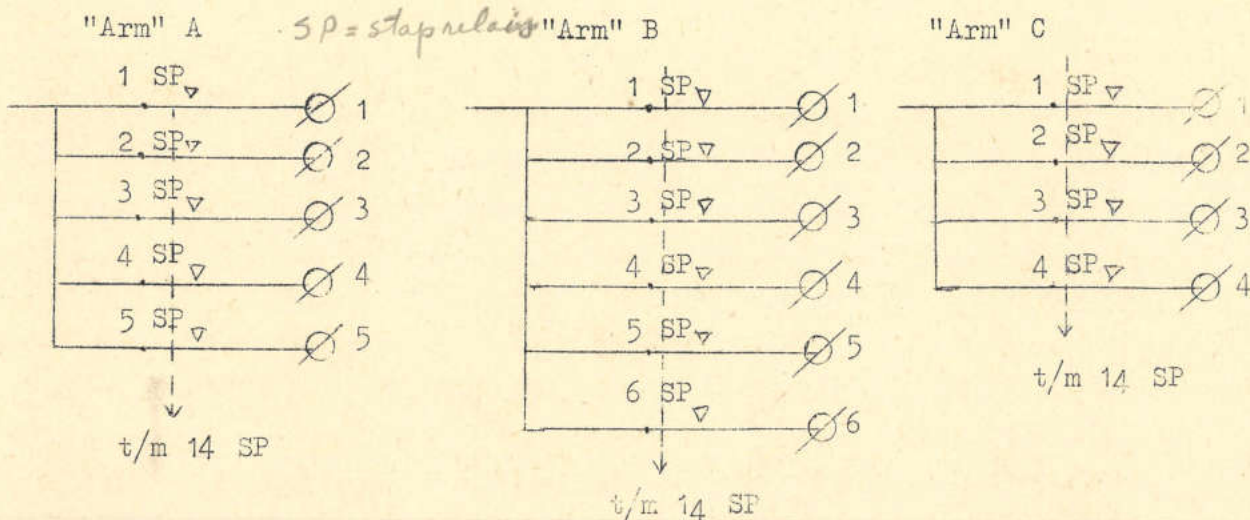
fig IV-3. In de fig. wordt op het tijdstip t_1 een spoel onder spanning gebracht. Er ontstaat een veld in het magnetische circuit van het relais en het anker gaat bewegen naar de aangetrokken toestand. Op het tijdstip t_2 sluit het relais zijn maakcontacten. Deze blijven gemaakt zolang het relais in werking is. Op het tijdstip t_3 wordt de voeding van het relais onderbroken. Het veld brokkelt af en het anker zal terugkeren naar de afgevallen toestand. Deze wordt eerst ten tijde t_4 bereikt en de rustcontacten sluiten eerst dan. Dit moment wordt aangegeven door het vertikale streepje. De tijdvakjes t_1-t_2 bedragen soms ± 20 m sec. die van t_3-t_4 soms 10 m sec.

Bij de telrelais is de afvaltijd ongeveer gelijk gemaakt aan de opkomtijd. Dit wordt verwezenlijkt door het shunten van de wikkeling met een weerstand in serie met een spercel, waardoor de shunt bij het aantrekken van het relais elektrisch afwezig is en dus alleen afvalvertragend werkt. Deze spercel beperkt tevens de stroom door het stuurcontact van het circuit (was deze spercel er niet, dan kon men verwachten dat vele shuntweerstand parallel op de voeding kwamen te staan). Een kortsluitwikkeling wordt ook wel eens als vertragend medium toegepast, doch zou hier zijn doel voorbij schieten daar een dergelijke wikkeling ook vertragend werkt bij het aantrekken.

Paragraaf 3

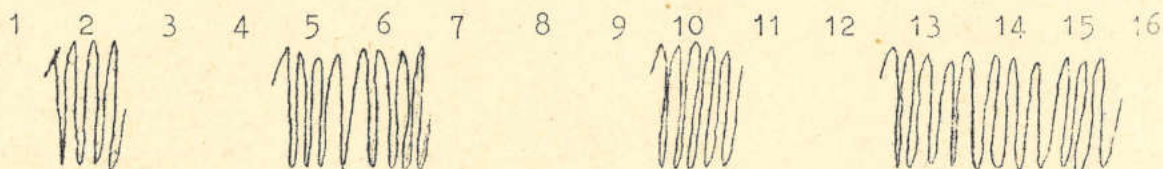
In de ontvangverdelers van de onderpost en de signaalzenders gaat het omschakelen ook volgens de beschreven methode met telrelais contacten.

In de ontvangverdelers van de hoofdpst moeten echter "meerdere armen" parallel lopen. Er kunnen meerdere onderposten tegelijkertijd signaleringen sturen, die tegelijkertijd verwerkt moeten worden. Dit wordt opgelost door toepassing van de onderontvangverdelersrelais, de SP relais. Deze SP relais, ~~ver~~tiens in getal, zijn achter elkaar op; iedere stap een volgende. 1 SP 2 SP 3 t/m....14 SP. Zo worden meerdere "armen" van de schakelwals gelijk-op geschakeld op de "contactbanken" (klemmenrijen).

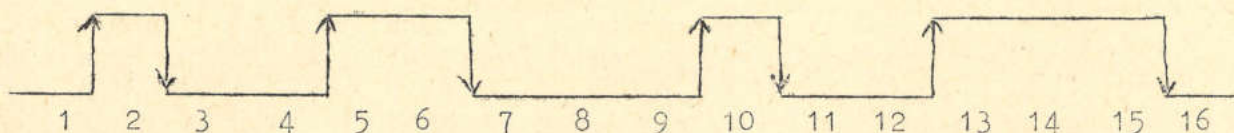


De SP relais worden op hun beurt bestuurd door telrelais contacten. Een SP relais heeft 16 sluiters. Een daarvan is voorbehouden aan een bepaalde taak, er resteren er derhalve 15 voor eerder beschreven schakeldoelinden. Men zou dus 15 "armen" tegelijkertijd kunnen laten "draaien" d.w.z. er kunnen 15 onderposten tegelijkertijd "aangehoord" worden. Het is tot op heden ruim voldoende.

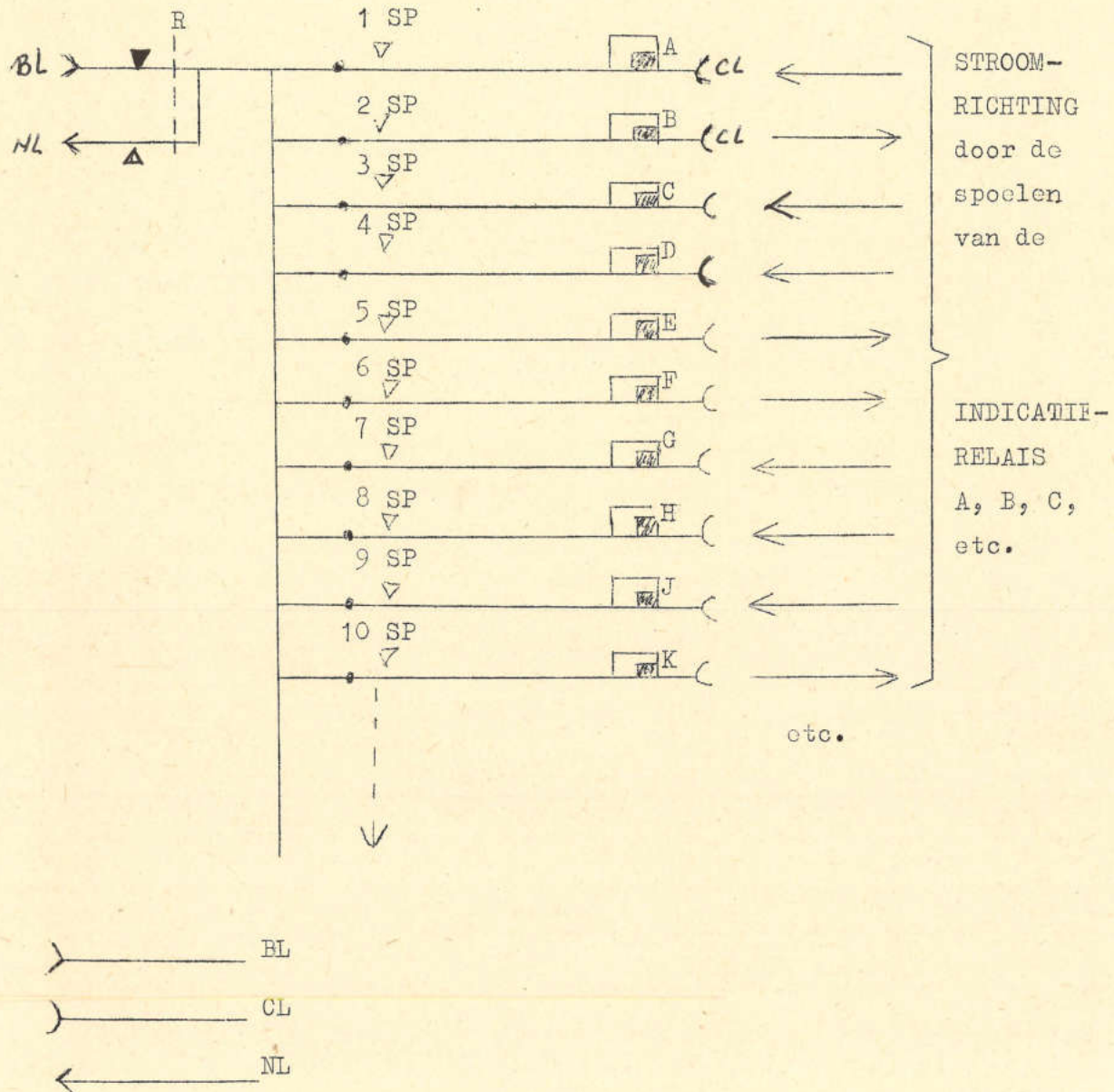
In iedere "arm" zit een heel contact van het ontvangrelais van de betreffende ontvanger (afgestemd op één bepaalde onderpost frequentie). Dit R relais gaat zoals we zagen op en neer in het rythme van de ontvangen signaalcode. Door een slim gebruik van magn. stick relais kan men deze nu stap voor stap dirigeren afhankelijk van de stand van het R relais in deze stappen. Onderstaande fig. geeft dit aan. Nemen we aan dat de aankomende signaalcode van een onderstation er als volgt uit ziet



dan resulteert dit in een als volgt "dansend" R-relais.



We hebben gezien dat in stap 1 het 1 SP op is, in stap 2 het 2 SP, in 3 het 3 SP etc. Als dus de hele serie door de onderstaande schakeling is behandeld, zal het resultaat zijn, als we aannemen dat een indicatie relais opkomt als de stroom er van links naar rechts door gaat en afgebracht wordt bij omgekeerde stroomrichting, dat relais A af, B op, C af, D af, E op, F op, G af, H af, J af, K op etc. is.



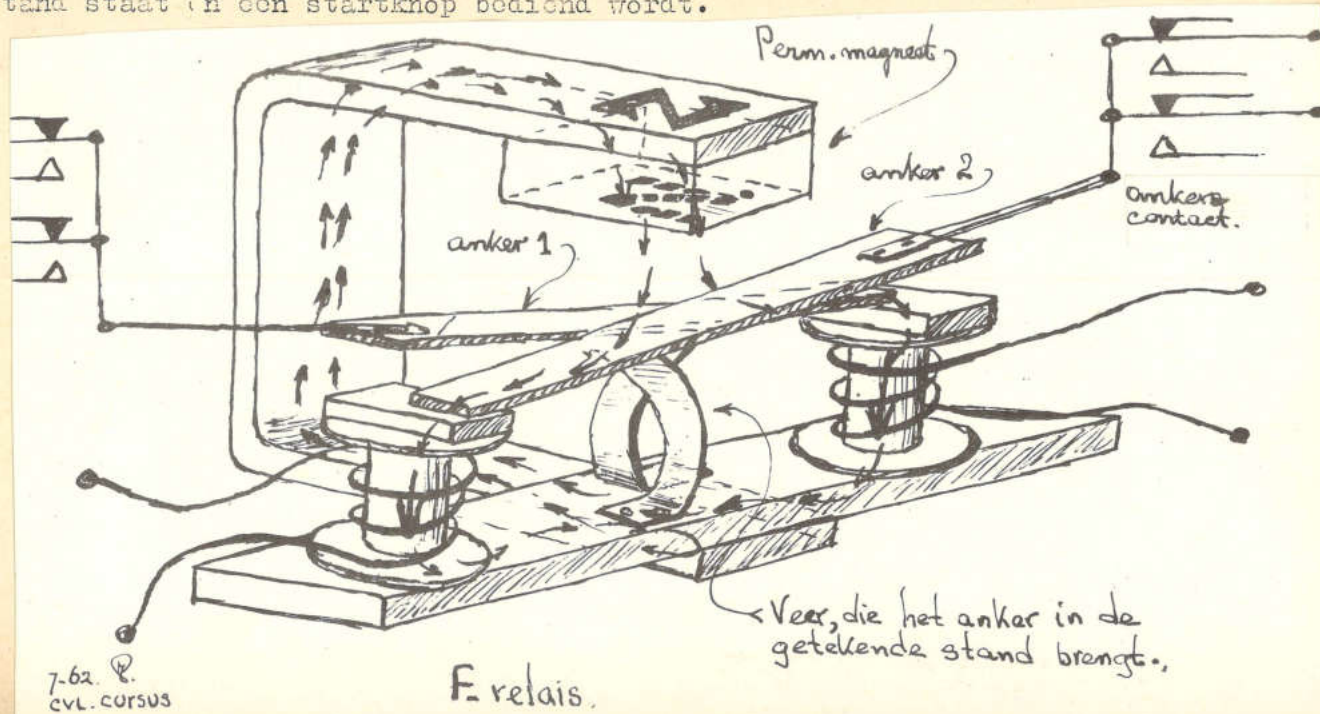
HOOFDSTUK IV

Paragraaf 1

Nu ons in grote lijnen duidelijk geworden is hoe dat nu wel in zijn werk gaat, met dat overbrengen van commando seintekens heen en signalering seintekens terug en het uit elkaar houden van al die soorten spanningen en stroompjes, willen wij een en ander wat meer gedetailleerd in beschouwing nemen, zonder ons nochtans in de schematuur te verdiepen.

Fig. VI-1. het commando seinteken:

In de rusttoestand staat "de - op de lijn". Dit is eigenlijk een wat vreemde uitdrukking, want de andere ^{ader} heeft uit de aard der zaak dan de +. Bedoeld wordt een bepaalde stroomrichting door alle F relais. Dus laten we zeggen van het aderpaar 3a/b in een kabel staat 3a met de min en 3b met de + van de stuurspanning in verbinding. Deze toestand noemen we voortaan "de - op de lijn". De eerste stap van een code moet dus altijd een "+ op de lijn" zijn, de startimpuls, om verandering in de rusttoestand te brengen. De laatste stap (15e) is weer een - om de rusttoestand te herstellen. Er blijven dus $15 - 2 = 13$ stappen over om te benutten voor de samenstelling van de commandocodes. Hiermee zou men $2^{13} = 8192$ verschillende commando's kunnen verzenden doordat die 13 stappen het samenstellen van zo'n groot aantal verschillende commandocodes mogelijk maken, ware het niet dat o.a. een aantal van de beschikbare 13 stappen gebruikt moeten worden voor de samenstelling van de "kengetallen". Bij 5 onderstations al minstens 3 (2 stappen zouden maar 4 kengetallen opleveren $2^2 = +, + -, - +$ en $- -$; 3 stappen geven $2^3 = 8$ kengetallen; welke?) De stappen 2 t/m 5 worden dus gebruikt voor de onderpost keuze. Als er meerdere startknoppen betrekking hebben op één onderpost (en dat is meestal het geval) dan worden het 6e en 7e element benut om vast te leggen op welke startknop de codeserie betrekking heeft (2 elementen geven de mogelijkheid $2^2 = 4$ startknoppen of commandogroepen te identificeren). De elementen 8, 9, 10 t/m 14 zijn nu beschikbaar om de commandocodes te formeren fig. VI 1-a geeft hiervan een voorbeeld. De startknop bepaalt dus het teken van de elementen 2 t/m 7 stationskeuze en comm. groepskeuze. De schakelaars van wissels en seinen bepalen met hun stand het teken van de elementen 8 t/m 14. In een commando kunnen ook reserve elementen zitten, het teken daarvan is altijd -. Voor het ompolen van de lijnspanning, het sturen van het F relais dus, worden 2 modulator relais gebruikt, het PC en het NC relais (zie fig B-5). Zijn beide af dan gaat een waarschuwingszoomer ten teken dat de commando uitzending niet goed functioneert (fig B-2 zoomerketen). Dit geval doet zich b.v. voor wanneer een schakelaar niet in een eindstand staat en een startknop bediend wordt.



Paragraaf 2

Een codelijst kan soms een tamelijk gecompliceerd ding worden. Laten wij die van de CVL install. te Bla eens nader onder de loupe nemen. Hier moeten alle mogelijke commando's voor Bla, Bhv, Dld en Soest worden omgezet in code series.

Daartoe heeft men Bla loco verdeeld in 2 delen n.l. Bla A en Bla B. Omdat het aantal te formeren codes zo groot wordt, biedt groepering van onderposten hier de oplossing. Er worden 4 elementen benut voor de onderpostkeuze (2 t/m 5) hetgeen de mogelijkheid geeft $2^4 = 16$ onderposten aan te sluiten.

Onderpost	1 t/m 4	vormen samen	Bla -A en B
"	5 t/m 6	" "	Bhv
"	7	vormt	Soest
"	8	is	reserve
"	9 t/m 12	vormen	Den Dolder
"	13 t/m 16	zijn	reserve.

onderpost nr 1-16 1	-17-															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Bla	+	+	+	+	+	+	+	max. 4 startknoppen								
					B	+	+	+								
2	+	+	+	+	-	+	+	+								
Bla					A	+	+	+								
						+	+	+								
3	+	+	+	-	+	reserve	reserve	max. 8 startknoppen								
4	+	+	+	-	-	reserve	reserve									
5	+	+	-	+	+	+	+	+								
Bilthoven						+	+	+								
						-	-	-								
6	+	+	-	+	-	+	+	+								
7	+	+	-	-	+	Soest	Soest									
8	+	+	-	-	-	reserve	reserve									
9 t/m 12	+	-	+	+	+	Dolder										
		-	+	+	-	+	+	+								
		-	+	+	+	+	+	+								
		-	+	+	-	+	+	+								

Een bijzonderheid voor de CVL installatie te Bla is de toepassing van gekoppelde seintekens. Dit bleek nodig omdat het aantal voor één co-deserie beschikbare stappen veel kleiner was dan het aantal benodigde elementen. In één commando komen b.v. zoveel te commanderen wissels, grendels en seinen voor dat al deze functies niet onder te brengen waren in de elementen 8 t/m 14.

De stappen 6 en 7 worden daartoe bij de commando-elementen getrokken en met de elementen 8 t/m 13 benut voor de commando's naar die wissels en seinen, die telkens opnieuw allemaal gestuurd moeten worden (i.c. de wsls in de hoofdsporen Oost West (vsl 17 t/m 24). Het 14e element wordt nu als + uitgezonden om een bepaald relais op te brengen, de Bl A-ST, dat zorgt dat de ontvangverdelers in de onderpost Bl A niet uitgeschakeld wordt ondanks het ontvangen van de 15e (-) stap en de daarop volgende rustperiode (-). Immers er volgt direct een vervolgserie commando's. Door die 14e + stap wordt de ontvangverdelers omgeschakeld op een volgende groep magn. stick relais, die dus nu op hun beurt bestuurd worden. In het eerste element van de 2e serie ^{17e stap} komt weer een + zoals gewoonlijk, doch dit brengt alle ontvangverdelers van de overige stations op gang. Om deze "af te koppelen" wordt nu in het volgende element (18e) de lijn spanningsloos gemaakt: 19-20-21 worden benut om de startknop te definiëren (één van de 8 stuks). Er resten nu nog 9 elementen voor het vervolgcommando (22 t/m 30e stap) de 31e is weer een - en de 32e is de rusttoestand.

Paragraaf 3

Het signaleringsseinteken of signaalcode bestaat weer uit 15 elementen. Hierbij behoeft geen kongetal geformeerd te worden, daar de frequentie van de golftreintjes reeds vertelt van welke onderpost het signaal afkomstig is. Hoewel dit onverwachte voordeeltje wat meer speelruimte geeft in de beschikbare elementen voor de signaalcode, zijn er toch nog altijd méér te signaleren eenheden of toestanden dan beschikbare elementen. (vele TR's op en af, wsl stand relais, seincontrole, grendels etc.). Daartoe wordt ook in het signaleringsseinteken de groepsverdeling toegepast. De elementen 2, 3 en 4 worden benut om vast te stellen van welke signaleringsgroep de sign. tekens komen. Zo op het eerste gezicht zelfs wel van 8 groepen. In werkelijkheid echter maar van 7 groepen. Wat is n.l. het geval. We weten reeds dat een signaalcode bestaat uit een serie golftreintjes. De periode dat deze spanning op de lijn gezet wordt, wordt een Mark genoemd, de korte spanningsloze toestand van de lijn tussen de Marks in wordt Space (ruimte) genoemd.

De te vormen groepsaanduidingen met 3 elementen zijn dus:

M M M
M M S
M S M
S S S
S M M
S M S
S S M

S S S in totaal 8 stuks

De laatste is echter niet te gebruiken, want dit betekent een spanningsloze lijn gedurende meer dan 2 elementen in de stappen 2 t/m 4, hetgeen een storingstoestand zou betekenen daar er dan géén van de groepsrelais (ST's) in de hoofdpoot bekrachtigd wordt en dus de rest van de code niet benut kan worden (zie fig. C 12).

De 5e en volgende stappen worden benut om een signalering over te brengen.

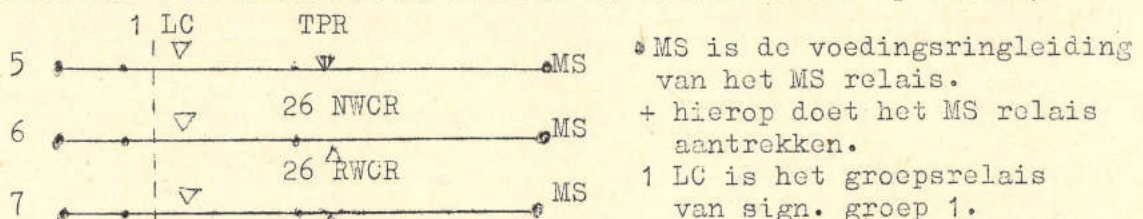
b.v. 10 TPR af 5e stap wordt M

10 TPR op 5e stap wordt S

wsl 26 : 26 NWCR op 6e stap wordt M } wsl normaal
en 26 RWCR af 7e stap wordt S

of 26 NWCR af 6e stap wordt S } wsl abnormaal
26 RWCR op 7e stap wordt M

Een opengereden wissel markeert zich door in stap 6 en 7 te verschijnen als SS. (MM kan nooit voorkomen bij een wisselstand signalering, want dat zou betekenen dat en de NWCR en de RWCR beide op waren!)



Het MS relais is het relais dat de signaalzender in de onderpost in- en uitschakelt. Dit gaat d.m.v. de stuurspanning op een transistor in een oscillatorschakeling. Het is zaak om de volgende vuistregel te onthouden

Modulator relais AF geeft M Ark MAF is MARK.

MS relais op geeft dus een space.

In de signaalcodes komen de diverse te signaleren toestanden niet kris en kras door elkaar voor. Er is van enige sortering sprake n.l. de 1e en 2e groep zijn in de regel wissels, de 3e groep bevat een restant wissels, de grendels, rijrichting en aankondigingen, de 4e groep de spoorrelais en vergrendelingsrelais, de volgende groepen bevatten de seinen enz. enz.

HOOFDSTUK V

Paragraaf 1

Fig VII-1-2.

Het automatische treinregister

Dit aparte onderdeel der CVL installatie is ingebouwd in de lessenaar van het bedieningstoestel. Het bestaat o.m. uit een elektrisch aangedreven papierstrook transport mechanisme. Deze aandrijving geschiedt door een 5CHrz Synchroon motortje zodat per tijdseenheid een zelfde lengte van de papierstrook wordt getransporteerd over een onderliggende schrijfplaat.

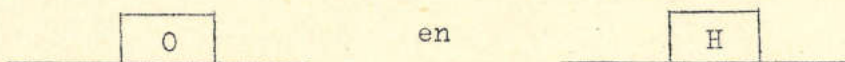
Het papier is bedrukt met tijdlijnen, die loodrecht staan op de bewegingsrichting. Het wordt beschreven door in een inktreservoir hangende capillaire schrijfstiften, die op het papier rustend hierop doorlopende, groene lijnen trekken. De stiften worden door kleine elektromagneten heen en weer bewogen hetgeen resulteert in circa 2 mm lange dwarsstreepjes aan genoemde lijnen. Deze bewegingsmagneten zijn elektrisch gekoppeld met speciale secties van het beveiligde gebied, de wat men zou kunnen noemen "gongsecties", op het toestel aangeduid met de gele sectielampjes. Op deze wijze worden de bewegingen over het beveiligde gebied automatisch geregistreerd. De papierrol bevat voldoende voorraad voor een maand. Er verschijnen waarschuwingstekens op 36, 24 en 8 uur vóór het einde. Als de wisselspanningsvoeding, voor het aandrijfmachanisme wegvalt, wordt automatisch een trilleromvormer ingeschakeld, die afgerogeld is op 50 Hrz en de voeding voor het motortje overneemt. De inktbak moet om de 3 maanden bijgevuld worden. Een extra stift, iets minder diep in de inkt stekend dan alle andere, geeft een controlelijn geheel rechts op de papierband. Als deze lijn afbreekt is dit een waarschuwing voor de onderhoudsmonteur dat het inktniveau verhoogd moet worden. Tot zover deze zeer summiere omschrijving van het aut. treinregister. Volledige beschrijving en instelgegevens alsmede onderhouds instructies zijn te vinden in het dienaangaande bij SW verschenen boekje.

HOOFDSTUK VI

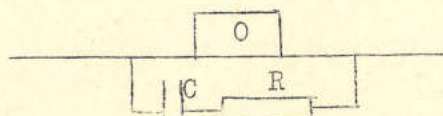
Paragraaf 1

De voor de seintekenverwerking gebruikte relais zijn van het type A-relais (55850) zoals die uit de NX apparatuur bekend zullen zijn. Zij zijn in kabinetten geplaatst die echter meer relais per kabinet bevatten dan bij de NX apparatuur. Een verdere bijzonderheid is het voorkomen van tweelingrelais (58300). Dit zijn twee A relais op één basis gemonteerd en slechts de plaats innemend van één NX A-relais. De werking van beide is volkomen onafhankelijk en gescheiden van elkaar. Daar de circuits in gebruik voor het transport en verwerking (codering en decodering) van de seintekens geen veiligheidscircuits zijn, is het niet nodig in deze circuits het ruststroomprincipe als uitgangspunt te nemen. De veiligheidscircuits bevinden zich ter plaatse van de beveiligingsinrichtingen in relaishuizen o.q.-kasten ondergebracht en zijn uitgevoerd met B-relais. De CVL circuits zijn om bovenstaande redenen niet meer functie voor functie gescheiden. Dit maakt de schema's weliswaar veel minder overzichtelijk dan men wellicht gewend is, doch betekent anderzijds een enorme besparing aan contacten en dus relais, waarvan het aantal niettegenstaand dit toch nog een respectabele grootte bereikt. In de tekeningen, die bij de studie als bijlagen gebruikt worden zijn de circuits wel uit elkaar getrokken en min of meer als afgeronde eenheden weergegeven, zulks ter vergemakkelijking van het overzicht en ter vergroting van het inzicht. Uit het bovenstaande vloeit voort, dat we in de circuits op verschillende plaatsen contacten zullen aantreffen, die gelijk genummerd zijn. Dit is dus geen abuis van de samensteller van deze tekeningen.

De gebruikte relais hebben in de regel 2 wikkelingen. Eén laagohmige van ± 80 Ohm voor in de opkomketens en één hoogohmige van ± 330 Ohm voor in de houdketens, in de figuren aangegeven met



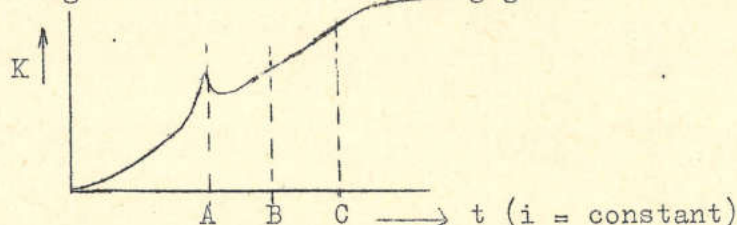
We treffen dus meestal een aparte opkomketen en een aparte houdketen aan. Een opkomspoel van 80 Ohm aangesloten op een spanning van 28V krijgt een nogal fikse stroom. Bij het afschakelen van deze stroom ontstaat dan een tamelijk grote tegen EMK en een flinke vonk over het stuurcontact. Om dit contact tegen beschadiging ten gevolge van een zeer groot aantal schakelingen met vonkvorming te beschermen kan men het contact overbruggen met een condensator van b.v. 1 μ F. Helemaal afdoende is dit echter nog niet, want als het stuurcontact weer sluit krijgen we een, weliswaar kortstondige, maar daarbij zeer hoge ontlaadstroom door dit contact, van de nu kort gesloten condensator. Daarom wordt er in serie met deze condensator een weerstand geschakeld (± 40 Ohm). Op deze wijze moeten eigenlijk alle stuurcontacten beschermd worden. Dit houdt in dat er een zeer groot aantal van deze filtertjes in de netwerken ingebouwd zou moeten worden. Een meer rationele oplossing, die echter op hetzelfde neerkomt en evengoed voldoet is het aanbrengen van genoemde filters over de opkomspoelen van het relais zelf.



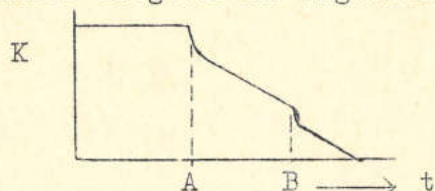
In de voor studie bestemde tekeningen zijn deze filters echter niet alle getekend. In de circuittekeningen van de indienst zijnde beveiligingen zijn ze wel aangegeven.

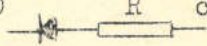
Paragraaf 2

De afvaltijd van een relais moet soms gewijzigd worden om een goede werking van een schakeling te waarborgen (tempodwang b.v.). Deze afvaltijden zijn soms zeer klein b.v. 5 milliseec. Deze korte afvaltijd kan men bewerkstelligen door het aanbrengen (op de fabriek) van een relatief dikke antikleefstift. De aantrekkingskracht op het anker uitgeoefend verloopt ongeveer als in de fig. aangegeven.



Bij A begint het anker te bewegen en bij B is het in de aangetrokken stand gekomen. Door dit bewegen wordt de luchtspleet verkleind, neemt de magnetische weerstand van het anker-juk circuit af en daarmee tijdelijk de aantrekkende kracht op het anker uitgeoefend. Bij C is het punt bereikt waarop de verzadiging van het ijzer merkbaar wordt. Bij het onderbreken van de voeding van de relais wikkeling zal de trekkracht op het anker uitgeoefend ongeveer als volgt verlopen.



Door de dikte van de kleefstift te variëren kan men het afvallen iets vroeger (b.v. bij A) of iets later (b.v. bij B) laten plaatsvinden. Hoe dikker stift hoe eerder. De 2e spoel, de houdspoel, kan men ook benutten om opkom- afvaltijd te beïnvloeden. Kortsluiting van deze spoel vertraagt zowel opkomen als afvallen. Alleen afvalvertraging verkrijgt men door kortsluiting van deze spoel over een eigen maak contact, immers bij afgefallen toestand van het anker (dus bij aantrekken van het relais) is de kortsluiting nog niet aanwezig. Ook kan de 2e spoel geshunt worden met een D  combinatie.

Deze is werkloos bij bekrachtiging (+ aan gelijkrichterzijde en werkzaam t.g.v. het kortsluiten der EMK van zelfinductie bij het afvallen. De grootte van R is daarbij nog van invloed op de afvaltijd (hoe kleiner R hoe groter tijd).

HOOFDSTUK VII

Paragraaf 1

Fig B-12. De fig toont ons het verloop der gebeurtenissen wat betreft relais activiteiten bij het vormen van een commando seinteken (dubbelstroomseinteken) in de hoofdpst. Het drukken van startknop nr 6 doet de 6 CH aantrekken (geheugenrelais) gevolgd door de 6 LC bij het loslaten van de startknop. Het LC relais vormt een bepalende factor voor de uit te zenden code, het verbindt n.l. de diverse bedieningsknoppen met de zender. De hier in ons voorbeeld uit te zenden code is:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-

Het LC blijft op t/m het 14e element om tot het laatst de bedienings-
schakelaars met de zender verbonden te houden. Het 15e element is --
om de CT's te vergrendelen. Als de LC opkomt gaat het OR af en het
CY op. Dit CY relais blijft op tot de CT weer vergrendeld is. Het CY
relais brengt eigenlijk de zaak op gang.

1e Het laat de CT los, die gaat slingeren.

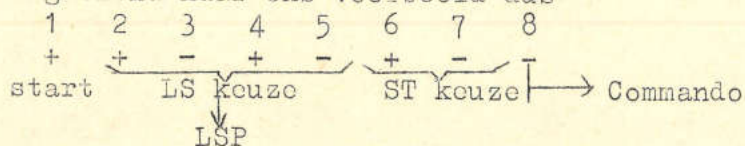
2e Het brengt tevens het pC relais op, waardoor de - van de lijn af-
gaat.

3e Het brengt het NC relais af, waardoor de lijn + wordt.

Hierbij dient opgemerkt dat de opkومتijd van het PC iets kleiner is dan de afvaltijd van het NC. (beide af zou spanningsloze lijn aangeven en dus een storingstoestand).

In de 1e en 2e stap moet de lijnspanning + zijn n.a.v. voorbeeld code. Het PC wordt daarom gedurende deze 2e stappen opgehouden. In de onderpost valt inmiddels het N anker van het F relais af waardoor de CT onderpost start en komt het P anker op. Dit geldt voor alle onderposten tegelijkertijd. Er moet nu een keuze gemaakt worden uit deze onderposten, want de te zenden code is slechts voor één van hen bestemd. Deze keuze wordt gemaakt met behulp van de LS relais in de onderposten. In het 1e element komen alle LS relais op. De helft van het aantal is zo aangesloten, dat ze op kunnen blijven als het 2e element + is. Weer de helft van het restant met een + 3e stap etc. Het resultaat is, dat er na enkele stappen één over is, die op is gebleven. De overige onderposten zijn afgeschakeld. Slechts de op deze wijze gekozen onderpost zal dus de resterende impulsen van het commandoseinteken kunnen verwerken. Het LS relais heeft eveneens 2 spoelen, die soms zó zijn geschakeld, dat de 2e spoel het vasthouden overneemt bij een - impuls. Allerlei combinaties zijn mogelijk, maar zij leiden alle tot hetzelfde doel: er tenslotte één opgehangen te houden. Is dit gelukt, dan komt in de volgende stap het LSP relais in de onderpost op. Dit opgekomen LSP opent de mogelijkheid om een combinatie van ST relais vast te gaan stellen welke relais met de ontvanger verbonden moeten worden n.l. die, die bij de in de hoofdpост gedrukte startknop behoren. Deze ST relais van de gekozen onderpost worden in de nu volgende stappen gestuurd en op min of meer overeenkomstige wijze als bij de LS relais is gebeurd wordt er nu één uitgekozen.

Terugkerend naar ons voorbeeld dus



In het 6e element wordt hier een + uitgezonden waardoor de 2 ST opkomt, die de 1 ST afschakelt (opgekomen na de LSP). In het 7e element komt hier een - zodat er geen andere ST opkomt (een + zou b.v. 4 ST op brengen en 2 ST er weer uit). Stap 8 t/m 14 worden benut voor het door te geven commando.

In de fig B 12 zien we het commando ook nog even aangegeven.

Via de genoemde opgebrachte ST zijn de gewenste commandorelais aangesloten aan de ontvangverdelers en zo kan in de 8e stap een grendel ($\div$) (normaal, dus vast) geccommandeerd worden; in de 9e stap een wissel etc.

Bij een + impuls trekt een commandorelais aan.

Bij een - impuls valt een commandorelais af.

De PC en NC relais worden over contacten van de telrelais afwisselend bekrachtigd, en wel afhankelijk van de gewenste code. PC op geeft + op de lijn, NC op geeft - op de lijn. In stap 8 is het commando voor een grendel verwerkt - puls grendel vast; + puls grendel vrij.

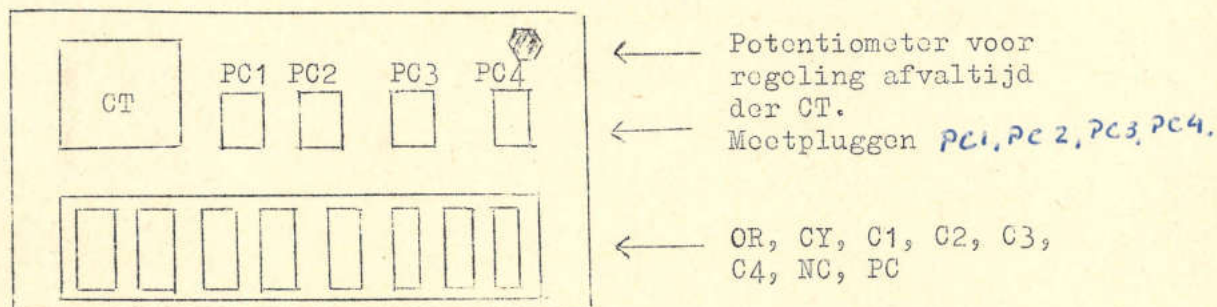
In ons voorbeeld blijft dus het grendel vast, want de 8e stap is '-. De stappen 9 en 10 zijn in ons voorbeeld reserve en worden als een -, puls uitgezonden, hetgeen ook nodig is om het LS en LSP op te houden, want er moet spanning op de lijn blijven, anders zou een storingstoestand ontstaan.

In de elementen 11 en 12 zitten commando's voor wsls (40 en 41) en in st 13 en 14 komt de stand van de seinschakelaar voor het groepje seinen bij deze wissels tot uitdrukking; stap 14 voor een der uitrijseinen; stap 13 voor het inrijsein. Welk uitrijsein bestuurd wordt is afhankelijk van de wisselstanden.

Paragraaf 2

Reeds in het 14e element wordt de OR weer opgebracht om in de 15e stap bij het afvallen van C3 de CT spoel te bekrachtigen en dus de CT weer op te hangen. De veldvorming door de CT spoel is dan tijdig genoeg ingeleid om in de 15e stap het anker van de CT vast te houden. M.a.w. te laat inschakelen van de CT spoel zou nog een 16e en 17e stap geven. Te diverse nu niet meer benodigde relais vallen weer af o.a. het CY. Tevens wordt nu het NC weer aangetrokken vastgehouden om de constante -- op de lijn te handhaven. Het CY is vertraagd afvallend gemaakt om zekerheid te hebben dat zijn bekontakten (afgevallen gemaakt) pas sluiten als in de onderpost alle gebruikte relais weer in de ruststand staan, want er kan immers elk ogenblik een nieuw commando starten.

Iedere startknop (rode drukknop op het bed. ts1) staat in verbinding met een bijbehorend CH en LC relais, ondergebracht in kabinetten, weliswaar iets groter dan uit de NX installaties bekend is, doch overigens nagenoeg gelijk in uitvoering. Het OR, CY, de telrelais en de coderingsrelais PC en NC zijn tezamen in een kleiner kabinet ondergebracht in hetzelfde paneelvak als de CT en enkele meetpluggen zie fig.



Paragraaf 3

Een onderpost kan alleen maar een aankomend codesignaal verwerken als zijn LS op is, immers het aantrekken van het C1 rel. geschiedt over een maakcontact van het LS. Het opkomen hiervan moet dus gebeuren iets vóór het eerste element en het aangetrokken zijn moet duren tot aan het einde van de reeks (15e element).

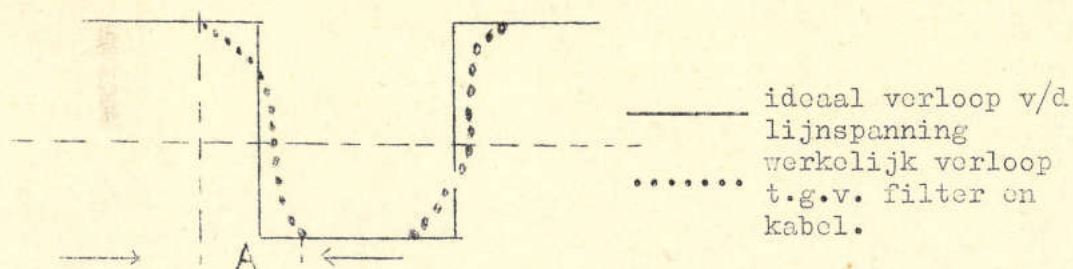
Het opblijven van het LS geschiedt, zoals we reeds zagen, omdat er in het eerste deel van het seinteken precies op het gewenste ogenblik een + of een - over de lijn aankwam, die via de verdeler op een van beide spoelen van het LS gezet dit relais voor afvallen behoedde (zie fig B-8).

Hieruit volgt dus dat een "vreemde code" op de lijn of ongewenste spanningsstoten of wat ook op de stuuraders geen sturing van commandorelais in een onderpost tot gevolg heeft. Die ongewenste spanning verloopt immers niet volgens een van te voren afgesproken rythmisch codepatroon, er komt dus geen opblijvend LS relais na enige impulsen en er vindt geen doorschakeling naar de commandorelais plaats.

Het sturen van de NC en PC relais wordt rechtstreeks door de CT contacten verzorgd (A en B cont.) omdat er toch al een vervorming van de lijnspanning ontstaat door de filters en kabeleigenschappen en het geen aanbeveling verdient dit te verergeren door tussen schakeling van meerdere relais.

De commandorelais worden ingeschakeld door een telrelais contact en uitgeschakeld door een CT contact om een kleine tijdsruimte te scheppen waarin het lijnrelais (F relais) gelegenheid krijgt zonodig om te schakelen (bij wisselen van de lijnpolariteit).

Waar dit niet zo, dan zou een bepaald commandorelais nog een restje $\frac{1}{2}$ impuls kunnen ontvangen van een vorig element in plaats van een zuivere impuls, zie b.v. de ruimte tussen de 10e en 11e stap (- en +) waarin juist het F relais omschakelt).



In de fig geeft het tijdinterval A de tijd aan waarin het F relais gelegenheid krijgt om te schakelen. Gedurende deze tijd is er géén commandorelais aangesloten.

HOOFDSTUK VIII

Paragraaf 1

In de nu volgende regels zullen wij ons wat meer in de schema's verdiepen, aannemende dat uit de bestudering van de voorgaande hoofdstukken een duidelijk beeld verkregen is van de algemene gang van zaken bij het uitzenden van een commando.

Fig. B-1. De keten van het CH relais. Bij het drukken van de 1 PB komt de 1 CH op, bij de 6 PB de 6 CH etc. Een houdketen wordt gevormd over het rustcontact van het bijbehorende LC relais. Alle ketens komen samen over een "cancel" (herroep) contact, wat dienst kan doen om het effect van het drukken van een startknop teniet te doen. Dit gaat alleen als men de ten onrechte gedrukte startknop gedrukt houdt, daarbij de herroepschakelaar bedient, en vervolgens deze startknop loslaat.

Heeft men de per abuis gedrukte startknop reeds losgelaten dan heeft het bedienen van de herroepschakelaar geen effect meer (waarom niet?). Zodra de PB losgelaten wordt komt het bijbehorende LC relais op b.v. 6 PB gedrukt geeft 6 CH op. 6 PB weer losgelaten geeft 6 LC op, waarbij het CH relais weer afgebracht wordt. We zien in de fig B-1 ook dat het opkomen van een CH, het opkomen van alle hoger genummerde LC's onmogelijk maakt. Deze uitsluiting wordt overgenomen door de LC's zelf. In de opkomketen van de LC's zit o.m. een OR contact. Zodra één der LC's opkomt valt het OR af (zie onderste keten op fig B-1) zodat het daarmee onmogelijk wordt nog een tweede LC opkomspoel te bekrachtigen. De houdspoel van het OR is van een bijzondere schakeling voorzien om dit OR iets vertraagd afvallend te maken teneinde de houdketens van de LC's gelegenheid te geven hun werk te doen. Om dezelfde reden, maar nu ten aanzien van de opkomketen van de LC's zijn de CH's vertraagd afvallend gemaakt. De LC houdspoel blijft bekrachtigd totdat het voorgeschakelde netwerk verbreekt. Dat is in de 15e stap. Dan gaat n.l. de C3 af, is de C2 nog op en zijn C1 en C4 beide af.

Paragraaf 2

Fig. B-2. Het OR relais.

Bij het naderen van de rusttoestand moet aan het weer opbrengen van de OR gedacht worden. Deze opkomketen bevat C1 af, C4 af en C2 op. Dit is het geval in de 14e en 15e stap. De houdketen van het OR moet het ophouden van het OR overnemen aan het einde van de cyclus. Dit gebeurt dan ook aan het einde van de 15e stap als C2 afgaat en de rusttoestand hersteld wordt.

Het CY relais.

Zodra het OR afgaat, komt het CY relais op.

In deze keten zit een gesloten NC contact ter controle dat we van de rusttoestand uitgaan (NC op). Even later gaat dit NC op en af (code gaat uit) zodat dit NC contact overstropt moet worden door een sluit-ter van het CY. Zolang het OR af is blijft het CY op. In de 14e stap komt het OR weer op en wordt het CY opgehouden over het C2 frontcontact gedurende de 15e stap. Het CY valt af door het afvallen van de C2 aan het einde van de 15e stap. Daarbij wordt gecontroleerd of de NC weer op is (rusttoestand) (zie ook diagram fig B12).

Het CT relais.

De CT spoel staat normaal onder spanning. De CT start door het opkomen van de CY. De CT keten blijft gedurende de hele cyclus verbroken door de telrelais contacten. Immers van de 1e t/m 14e stap is er steeds tenminste één verbroken. Als in het 15e element de C3 afvalt wordt de CT spoel weer gevoed (via het reeds in het 14e clem. gemaakt te OR contact).

De telrelais contacten lijken op het eerste gezicht overbodig. Dit is echter niet het geval want het is de enige manier om deze keten tot in de 15e stap, als C 3 af gaat, verbroken te houden, immers de OR is dan alweer op.

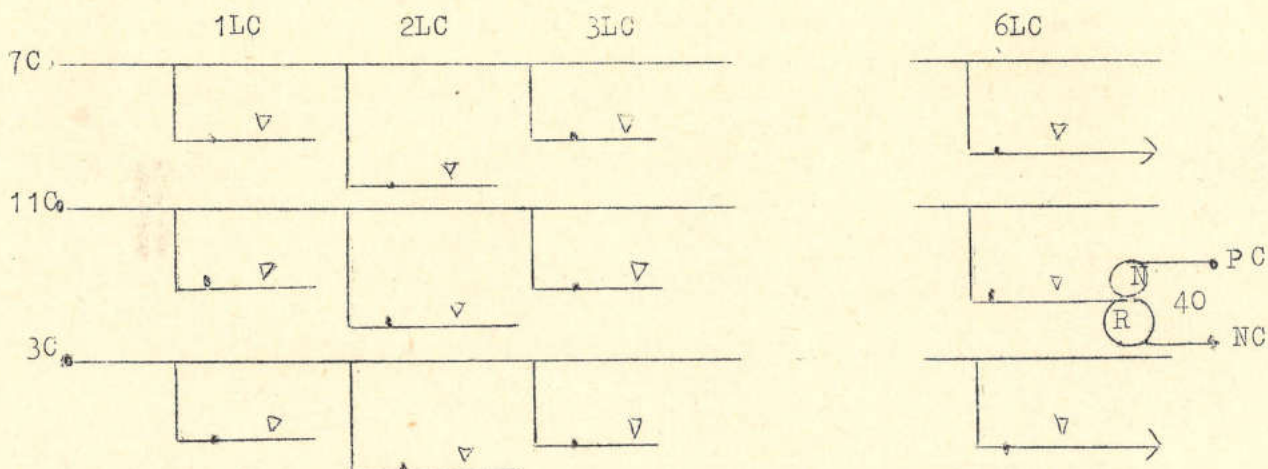
Met de potentiometer (regelbare weerstand) wordt de afval vertraging van de CT geregeld. Dit is van belang bij het instellen van dit relais t.b.v. samenspel met onderposten. Het lampje zonden brandt als het CY op is. De zoemer gaat als beide coderingsrelais af zijn. Dit betekent een storingstoestand. De contacten van de CT zijn tamelijk zwaar uitgevoerd, fosforbronsen veren met dikke zilveren contactvlakken vanwege de vrij hoge stroombelasting. (Bij de codegevers NX zijn het wolfram contacten, omdat daar de hogere spanning doorslaggevend is en de te schakelen stroom (Vstr) van minder belang is).

Paragraaf 3

Fig B-3. De ketens van de PC en NC relais.

In de rusttoestand is het NC relais op (- op de lijn). De houdketen van het NC wordt verbroken door het opkomen van het CY, wat tevens het PC voor de eerste maal op doet komen. Het OR is dan reeds af zodat het NC een afvalvertraging heeft. Hierdoor wordt bereikt dat het NC nog op is als het PC op komt en omgekeerd (dus eventjes beide op). Bezien we het vertragingsschakeling van de NC respect PC, dan zien we dat de vertragingsschakeling effectief blijft totdat het PC, respect. NC, opkomt en dus verdere afvalvertraging niet vereist is. Zodoende is gedurende + 5 millisecc. zowel PC als NC op en is de lijn spanningsloos (fig B-5). Bij de behandeling van de verdelerschakeling zagen we reeds dat d.m.v. CT contacten in combinatie met contacten van de telrelais de + Batt. achtereenvolgens verbonden werd met 15 vaste punten (1c t/m 15c). Het samenstellen van de code komt nu als volgt tot stand. Wil men in een bepaalde stap een + uitzenden, dan wordt die klem (1c t/m 15c) verbonden met de PC klem (een ringleiding die, + voerend, het PC relais doet aanspreken). Wil men in een andere stap een - uitzenden, dan wordt die klem (1c t/m 15c) verbonden met de NC klem (een ringleiding die, + voerend, het NC relais doet aanspreken). Het verbinden van de verdelerklemmen 1c t/m 15c met de PC resp. NC ringleid. geschiedt via de LC relais. Zo is de fig B-3 getekend voor de schakeling met betrekking tot het 6 LC relais (dus bij drukken van de 6c PB). Deze 6c startknop heeft dus kennelijk betrekking op grendel 30, wsl 41, sein 833/835/837/840 en wsl 40.

Tussen de C klemmen en de contacten van de schakelaars zijn meerdere LC contacten aangesloten van andere LC's. (Zie onderst. voorbeeld)



gaande naar andere schakelaar contacten die weer op hun beurt toegang geven tot de PC en NC ringen. Op deze wijze komt het bij iedere LC behorende codepatroon tot stand terwijl de schakelaarstanden er in verdisconteerd zijn.

In ons voorbeeld wordt voor grendel 30 normaal een - uitgestuurd en voor grendel 30 abnormaal een + in tegenstelling tot wsl 41 b.v. waar bij in de normale stand van de knop een + uitgestuurd wordt en in de abnormale stand een -. Dit lijkt vreemd, doch vindt zijn oorzaak in het feit dat een grendel meestal vast moet liggen in de normale stand, wat dus tevens de normale toestand is.

Wil men deze normale toestand handhaven dan wordt er een - uitgezonden.

Dit wordt ook gedaan in reserve stappen in een codeserie (zie in voorbeeld stap 9 en 10). Een wisselsturing komt terecht op één relais per wissel het WZR (een magn. stick rel.). Dit relais komt op door een + op de lijn en valt af door een - op de lijn. Hierbij is relais op (+ op de lijn) het commando voor het wissel in de normale stand (dus niet andersom als bij het grendel).

In de fig vinden we voorts contacten van de schakelaars, daarbij betekent

- Ⓝ een gemaakt contact bij schakelaar in de normale stand
- Ⓟ een gemaakt contact bij schakelaar in rechts-omgelegde stand
- ⓃⓁ een gemaakt contact bij schakelaar normaal of links-omgelegd
- ⓃⓅ een gemaakt contact bij schakelaar normaal of rechts-omgelegd
- Ⓛ een gemaakt contact bij schakelaar in links-omgelegde stand

In de 15e stap wordt altijd een - uitgezonden zoals we zagen, zodat in deze tak géén LC contact nodig is (zie ook de 1e stap voor +). In de 15e stap komt via een CY frontcontact het NC weer op. Dit bekrachtigen duurt tot het openen van het B contact van de CT, maar wordt inmiddels overgenomen door de houdketen via cont. herstel comm; het contact van de in de 14e stap opgekomen OR, het inmiddels afgevallen PC en het eigen maakcontact van de NC.

Een tweede opbrengketen voor de NC is aangebracht voor het opnemen van relaistijd diagrammen waarbij de CT contacten buiten dienst geschakeld staan en dus normaal opkomen over de telrelais niet gaat.

In de fig vinden we in de 1e en in de 15e verbinding géén ———. Dat geeft aan dat deze verbindingen geen klem bevatten daar zij niet buiten het kabinet uitkomen.

HOOFDSTUK IX

Paragraaf 1

De schakeling der telrelais

Fig B-4. De telrelais bootsen met hun combinaties van standen de draaiende arm van een verdeler met contactenbank na. Enige van hun eigen contacten zijn benut voor onderlinge besturing, zulks weer in combinatie met de CT contacten n.l. het 2e stel hiervan (PM. Het eerste stel was reeds in beslag genomen in de verdeler schakeling). De telrelais worden telrelais genoemd, omdat ze als het ware alle stappen van het CT op de voet volgen en voor iedere stap een andere stand innemen in een specifieke combinatie, die reeds eerder is vermeld.

De schakeling wordt gevoed via een CY frontcontact om de zekerheid te hebben dat steeds uitgegaan wordt van een (rust)toestand waarbij alle telrelais af zijn en om te bewerkstelligen dat aan het einde van een cyclus, als het CY weer af gaat ook de telrelais stroomloos worden gemaakt. Een tweede reden voor de vóórschakeling van het CY contact is om te voorkomen dat de telschakeling "uit de ruststand" gebracht wordt als om een of andere reden de CT tijdelijk verwijderd en herplaatst wordt, wat in de regel gepaard gaat met "krakende" verbindingen over de CT contacten. Hierdoor zou dan de telschakeling wellicht in de war gebracht kunnen worden. Het manipuleren met de CT doet men alleen als er géén code uitgezonden wordt en de CY dus af is.

In de schakeling van de telrelais, die overigens voor zichzelf spreekt (ga na hoe de standen der telrelais zijn in de diverse stappen en controleer de uitkomst met de verstrekte gegevens) treffen wij nog enkele bijzonderheden aan.

1e. de gelijkrichters, spercellen, D17 en D19. Deze blokkeren de zelfinductie stootspanning van de houdspoelen van C1 t/m C4 bij het afschakelen, e.e.a. om te voorkomen dat door deze emk van zelfinductie de houdspool van C2 extra bekrachtigd zou worden en daarmee de C2 afvaltijd verlengd zou worden, hetgeen ongewenst is (PM vaste afvaltijden).

2e. de weerstanden R17 en R19.

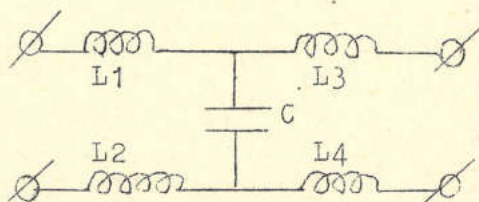
Dit zijn stroombegrenzers t.b.v. de CT contacten.

Paragraaf 2

Fig B-5. In de fig zien we een overzicht van de koppeling van diverse F relais in onderposten met de uitgang van de modulator in de hoofdpst.

De spanning komt van een droge, dubbele gelijkrichter via een afvlak-schakeling en een paar gloeilampen of een weerstand op de ingang van het modulator netwerk (PC cont. 15 en 12).

De oplossing met weerstand ($\pm 600 \text{ Ohm}$) wordt tegenwoordig steeds uit-gevoerd. Deze dient ter begrenzing van de stroom bij kortsluiting van de lijndraden hetgeen bij bovengrondse geleidingen (Amerika) wel meer zal gebeuren dan bij aanwending van kabeladers, als communicatiemedium. De lampenschakeling had als voordeel dat deze lampen in koude toestand een te verwaarlozen weerstand vormden en bij kortsluiting door eigen verwarming hun weerstand opvoerden en zo-doende de stroom limiteerden. De kabeladers hebben een onderlinge capa-citeit van $\pm 34 \text{ nF/Km}$ en ook enige zelfinductie ($1 \text{ pF} = 0,001 \text{ nF} = 0,001 \times 0,001 \mu\text{F}$; $n = \text{nano}$, $p = \text{pico}$ of ook $1 \text{ nF} = 1000 \text{ pF}$ (10^{-9} F)). Als men enige kleine zelfinducties en capaciteit schakelt als in fig aangegeven



kan men heel aardig voor meetdoeleinden de kabeleigenschappen nabootsen. Een dergelijke meetopstelling wordt dan ook wel een kunstkabel genoemd. Het filter F = (uit fig B-5) heeft in eerste instantie een vervormende invloed op de spanningskromme van de lijndraden waarbij nog komt het vervormendeffect van de kabelimpedantie, zodat het lijnrelais voor de moeilijke taak staat uit die sterk vervormde kromme op te maken wat voor impulsen er oorspronkelijk op de lijn gezet zijn (zie ook de betr, fig uit hoofdstuk VII par 3). In het telex verkeer waar de impulsduur (± 20 millisecon.) nog korter is dan hier gaat dat nog prima, dus er is goede reden aan te nemen dat het F relais er in slaagt.

Dit is ook zo, maar het is dan wel vereist hiervoor een zéér gevoelig relais te kiezen.

Het lijnrelais (F relais)

Het relais heeft twee ankers, twee spoelen van 900 Ohm en twee ten dele samen vallende magnetische circuits, waarin een permanente magneet opge-nomen is. Beide ankers worden door een veerblad in de normale stand ge-houden of gebracht als de spoelen stroomloos zijn of het veld bij teken-of richting-verandering door 0 gaat. De normale standen der ankers zijn tegengesteld aan elkaar; het ene linksom gekiept, het andere rechtsom. Het beste stelt men zich deze ankers voor als de wipplanken in een kin-derspeeltuin, die meestal ook wel een voorkeurstand hebben.

De twee spoelen staan in serie geschakeld en wel zó dat bij stroomdoor-gang het veld in het ene been van het juk wordt vernietigd en dat in het andere been versterkt. Bij omkeren van stroomrichting is het verschijn-sel ook ~~and~~ andersom.

Beide ankers veranderen achter elkaar van stand, eerst het ene vanwege de veerspanning als het veld uit het been verdwenen is en vervolgens het andere vanwege het inmiddels in het andere been zo versterkte veld, dat het tegen zijn eigen veerdruk in omgekiept wordt enz.

Dit gaat reuze snel achter elkaar en is met het oog niet als twee aparte bewegingen waarneembaar. Op een electr. opgenomen relaistijd diagram, kan e.o.a. wel zichtbaar gemaakt worden. Bestudeer ter verduidelijking onderstaande fig waarin het relais in rusttoestand is aangegeven bij onbekerachtigde spoelen zoals het dus in de "doos" zit.

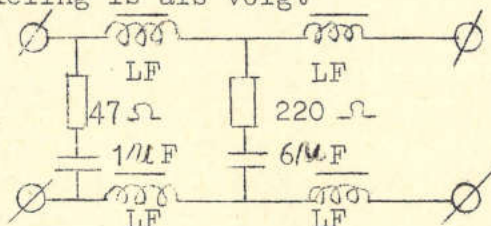
Hier komt duidelijk de voorkeurstand tot uiting. In de werkelijkheid is het relais altijd bekrachtigd (+ of - op de lijn) dus zullen beide ankers naar één kant omgekiept staan.

Gestippeld is het krachtlijnenverloop aangegeven bij onbekerachtigde spoelen t.g.v. de permanente magneet.

Elk anker beweegt twee hele contacten. Zoals we zagen berust de werking van het F relais op veldverdringing. Daar dit sneller gaat dan veldvorming kan de werkingstijd erg klein gehouden worden en is de gevoeligheid opvoerbaar tot 8-12 milliampères. Ieder lijnrelais heeft zijn eigen voorschakelweerstand, door de fabrikant op een vaste waarde ingesteld ($\pm 10\text{ K}\Omega$) en dienend om de spanningsval langs de stuurdraden te kunnen compenseren. (Hoe verder weg van de centrale post hoe kleiner de voorschakelweerstand). De scheidingsschakelaar voor het lijnrelais in de onderpost is uitgevoerd als telefoonverbindingsplug (hoofijzermodel) zodat daarin met behulp van een speciale stekker ook de relaisstroom van het F relais gemeten kan worden, zonder het circuit langer dan nodig te verbreken. De weerstand R1 van $\pm 470\text{ Ohm}$ dient om in het 18e element van een gekoppeld seinteken (waarover later) de lijnlading snel af te laten vloeien over PC af en NC af contacten i.p.v. door het F relais, om dit niet onnodig te vertragen.

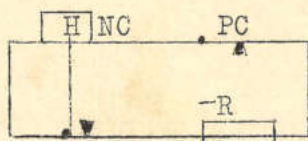
Het filter heeft een afsnijffrequentie van 50 tot 100 Hrz zodat hogere frequenties hierin een blokkering ondergaan (het doel hiervan zal later duidelijk worden).

De schakeling is als volgt



Paragraaf 3

Fig. B-6. We zagen reeds dat de afvaltijd van PC en NC constant gehouden werd o.a. door het onderlinge contact in de houdketens (5 millisee) (afstand b in de fig.)



Hierdoor is de tijd t_1 ook constant, want hoewel de aantrektijd van het PC iets kan variëren met de variabele voedingsspanning (afstand a in de fig) zal bij verlenging van t_1 naar rechts een gelijke verkorting aan het begin van t_1 ontstaan. Het tijdvak t_1 kan dus wel iets verschuiven in het diagram. Onderop de fig B-6 zien we met enkele horizontale lijntjes de sluitingstijden van het CT A en CT B contact aangegeven. Zo zou het wel interessant zijn de sluitingstijden van b.v. telrelaiscontacten of van de ankercontacten van het F relais te kunnen zien, alsmede in vergelijking tot elkaar.

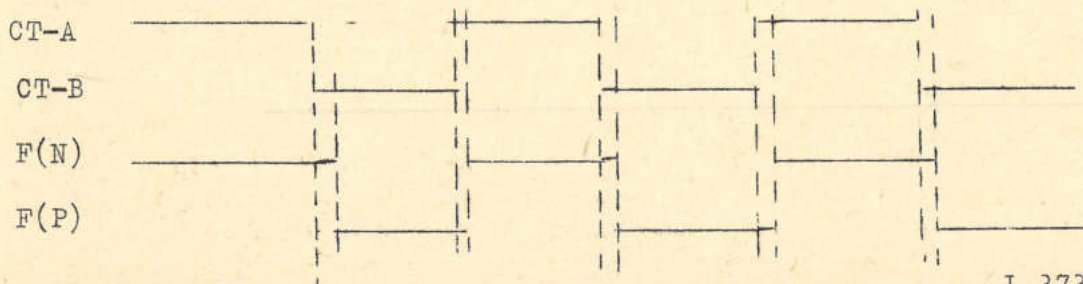
Daar dit behalve interessant ook nodig is om de installatie voor een juiste werking te kunnen afregelen, behoort bij iedere installatie een relais/tijd diagram schrijffapparaat.

Dit apparaat bestaat uit een klein kastje waarin een synchroon motortje met papierbandtransport inrichtingen een viertal schrijfstiften gemonteerd zijn en waaraan de benodigde schakelaars en aansluitklemmen zitten.

In principe komt de werking op het volgende neer. Men plaatst de combinatiestekker van de aansluitkabel van het kastje in één der meetpluggen (hoofdstuk VII, 2) en wanneer men dan een 110 V AC voeding aansluit is het mogelijk door het drukken van een buiten op het kastje gemonteerde schakelaar de synchroommotor te starten, die via een tandwiel vertraging een papierbandtransport mechanisme in werking stelt. Deze papierband bevindt zich op een voorraadrol. Het begin wordt in een metalen geleider gelogd, onder de schrijfstiften en een getande aandrukrol door en via een spleet in de wand van het kastje naar buiten. Wordt de getande drukrol door het motortje in beweging gezet, dan werkt deze het papier met een eenparige snelheid uit het kastje ($+ \frac{1}{2}$ meter per seconde), daarbij in het midden van de band een rij gaatjes prikkend, die een maatstaf zijn voor de tijd. (van gaatje tot gaatje is 3 millisee waarbij ieder 5e gaatje niet geprikt wordt om het aftellen te vergemakkelijken) (.....).

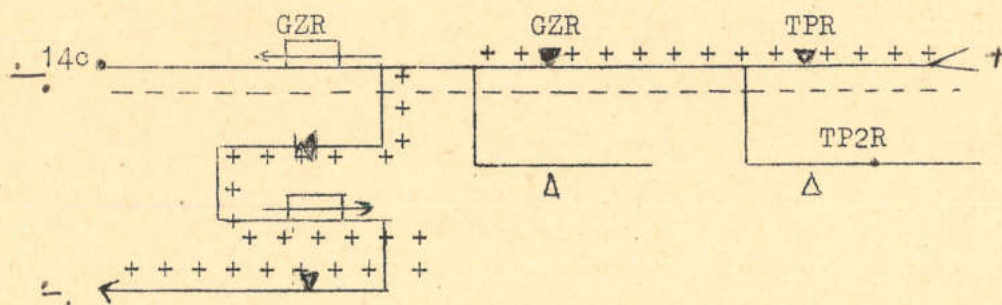
De papierband is aan de onderzijde van een chemisch preparaat voorzien dat halfgeleidend is en bij verwarming zuurstof ontwikkeld.

De schrijfstiften zijn via de plug met reserve contacten van de te observeren relais verbonden, welke relais is afhankelijk van de gekozen plug, en komen onder ± 300 Volt gelijkspanning t.o.v. de papiergeleider te staan als het betreffende relais contact sluit. Zodra een schrijfstift deze spanning voert slaat het papier door en brandt een vonkje een gaatje in de band. Deze brandwerking wordt door genoemde chemicaliën versterkt zodat het brandplekje (of streepje als het papier beweegt) goed zwart afsteekt tegen het, overigens witte, papier oppervlak. Door nu via genoemde plug de vier schrijfstiften te verbinden met b.v. het CT A, CT B, F-(P) en F(N) contact kan men een relaistijd-diagram maken van de werking van het F relais t.o.v. de CT enz enz.



Paragraaf 2

Volgen we nu de gebeurtenissen in het GZR netwerk: ^{fig. B-9} stap 13 is -, 2 ST was op. 840 GZR blijft af, stap 14 is +, 2 ST was op. 833/5/7 GZR komt op (via 2 ST 15/16, GZR spoel, 833/5/7 GZR 11-12, R, 2 ST 37/38, 840 GZR 24/25, 40 WZR/CSR cont., 41 WZR/CSR cont.). Er loopt ook een aantrekstroom door de andere GZR spoel dus beide werken gelijk op d.w.z. dat de aantrektijd van het GZR zeer kort is. Zodra de 833/5/7 GZR op is gekomen, schakelt het contact 11/12/13 een houdketen in over 40 TPR, 833/5/7 GZR 12/13, D, houdspoel GZR, eigen contact 27/28. Er is nog een houdcircuit n.l. van achter de houdspoel via het ST cont. 37/38, 840 GZR 24/25 en de wisselsturingscontacten. Deze tak van het houdcircuit wordt echter spoedig verbroken want aan het einde van de codeserie valt het 2 ST af. Is het GZR opgekomen dan wordt hierdoor rechtstreeks het GZPR bestuurd hetgeen het B relais is dat aan het begin staat van de beveiligingscircuits. In het voedingsstaartje van de GZR's staat een 40 TP2 backcontact parallel aan het 40 TP frontcontact. De bedoeling hiervan is om voor een volgende beweging de GZR weer te kunnen sturen zodra het sein afgereden is bij een voorgaande beweging. Immers de GZR valt af bij het afgaan van de TPR. Als even later de TP2R ook af is, is er weer een circuit gemaakt om de GZR op te hangen. Het sein komt dan natuurlijk niet direct weer veilig, omdat de geïsoleerde sporen ook nog voorkomen in de HR circuits, maar wel automatisch na het vrijworden van de onderhavige secties. De ST contacten zijn in het netwerk geplaatst om ongewenste stroomloopjes te blokkeren. De weerstand R staat in het circuit om zekerheid te hebben dat een flink deel van de opkomstroom van de GZR reeds door de vasthoudspoel gaat, waardoor dit vasthoudveld reeds in de opkomfase wordt gevormd en het relais sneller aantrekt. Bij herroepen van een sein moet de GZR afgebracht worden door een negatieve impuls op 14c. De houdspoel had een bepaald gericht veld (++++). De brengspoel vormt nu een gelijk doch tegengesteld gericht (----) veld en het relais valt af.



De gelijkrichter in de houdspoelketen doet dienst, zoals we zagen bij het opkomen, maar heeft als hoofdtak de tegen omk te blokkeren, die in de houdspoel wikkeling ontstaat bij het opkomen. Werd dit niet gedaan, dan zou dit vertragend werken, daar in afgevalen toestand van het relais de houdspoel kortgesloten staat.

Paragraaf 3

Fig. B-7. In de ketens van de ontvangverdelers vinden we achter de CT contacten steeds 4 telrelais contacten. De spanning wordt steeds door een telrelais op de verdelerklemmen gezet en dus niet door de CT contacten zelf, om te voorkomen, dat er een restant van een voorgaande impuls op een klem terecht komt. De telrelais schakelen n.l. steeds iets later dan de CT (zie ook het betreffende rel. tijd diagr. fig B13).

Fig. B10. Met de potentiometer uit de CT spoelcircuit kan de afvaltijd van de CT geregeld worden. Zoals later zal blijken is een gunstige afvaltijd ± 70 millisecon. Deze instelmogelijkheid van deze afvaltijd van de CT in de onderpost is nodig om de "schakelstreepjes" in het diagram zó ten opzichte van elkaar te kunnen verschuiven, dat de juiste gewenste tussenruimte c.q. overlappingsen verkregen worden, die voor een goede werking van e.e.a. vereist zijn. Zoals we later zullen zien is deze CT afvaltijd eigenlijk het enige variabele element in de relaistijd diagrammen. De CT keten wordt verbroken door een F(N) contact in de eerste (+) stap. Hij blijft verbroken door de telrelais contacten C3, C1 en C4 gedurende de volgende stappen en sluit eerst weer aan het einde van de 14e stap als de C3 afvalt. Bij het oppikken van de CT geeft het anker een klap tegen zijn stuiting, die om deze klap op te vangen voorzien is van een lederen bufferplaatje. Daar dit echter nog niet voldoende bleek om beschadiging van b.v. de lagering te voorkomen heeft men het ankergewicht geconcentreerd in een massaschijf, die d.m.v. een slipkoppeling (frictie) aan de ankeras bevestigd is. Bij het oppikken van het anker slaat dit nu nog wel tegen de stuitingsbuffer, doch het ankergewicht (de schijf) schiet dóór, door de frictie heen en de optredende schokken blijven zeer beperkt. In deze fig. treffen we ook nog de houdspoel van de POSZ aan (sturing voor de POPBSR). Deze POSZ is het drukknopje voor de wisselvrijmaking bekend uit de NX. De POSZ komt op in het 8e element (fig. B-8), als de 3e startknop is gedrukt (3 ST op). Dit 8e element is echter veel te kort (90 millisecon max) om de POPBSR op te krijgen (normaal 900 Ohm B1 relais) vandaar de houdketen van de POSZ in fig. B-10. Nu komt de POSZ op in het 8e element en blijft op gedurende het 9 t/m 14e (tot LSP afgaat). De bekrachtigingstijd van de POPBSR is nu steeds $7 \times 90 = 630$ millisecon, hetgeen wél voldoende is.

HOOFDSTUK XI

Paragraaf 1

Fig. B-11. Het telrelais netwerk in de onderpost.

In de opkomketen van de C1 zit een LS sluiters. Hiermede wordt even nagegaan of de telschakeling werkt ingevolge een commando van de hoofdpst en niet omdat b.v. de CT loopt bij gebrek aan lijnspanning (F(N) af en CT gestart). De hele schakeling loort over een CO contact dat de werking verhindert als ten gevolge van een of andere (storings) oorzaak de telschakeling in de war is gebracht en daardoor een zekere tijdslimiet wordt overschreden (6 sec). Is b.v. de lijnspanning wat lang weggebleven (storing der aders b.v.) dan is via het F(N) contact het CO bekrachtigd. Door de weerstand RA 18(6,2K) wordt dan de condensator C1 (2000 μ F) opgeladen. Als na enige tijd de aantrekspanning van het CO bereikt wordt, trekt dit aan en wordt de telschakeling afgeschakeld. Deze tijdslimiet moet tenminste "2 seintekens lang" zijn (2x1, 7 sec) anders zou dit CO relais ook opkomen tijdens het tweede deel van een gekoppeld seinteken hetgeen niet gewenst is. De aantrekvertraging van het CO is daarom d.m.v. de grote capaciteit en de Rv op 6 sec gebracht. De weerstand RC 18(27 Ohm) is aangebracht om de C1 telkens even te ontladen (als LS reeds op en LSP nog niet op is) teneinde de zekerheid te hebben steeds met een lege condensator te beginnen (maximum aantrekvertraging CO rel.).

Paragraaf 2

In fig. B-2 zagen we reeds dat de zoemer werkt als het NC en PC relais beide af zijn. (B.v. als commando niet goed uitgaat)! Dit als waarschuwingssignaal dat de herstelcommandoschakelaar bediend moet worden. Men brengt dan via een hulpketen de CY even op, die zich op hangt over een eigen frontcontact en afgevallen NC contact. In fig. B-3 komt nu bij loslaten van de schakelaar herstel commando via OR 47/48, C2 31/32 en CY 47/48 de NC weer op; waarbij de CY weer afgeschakeld wordt, die dan ook vertraagd weer afvalt. Zie ook fig. B-16 het relais tijddiagram.

als de NC af is kan er geen commando starten
CY komt niet op, dus kan NC niet meer op komen.
een toestand ontstaat bij als: spanning even weg (Batterij op.)
CT slingeren gewest tot stop.

spanning terug, OR ↑ via CY ↓ + NC ↓ B12 B2.

Herstelcommando schakelaar drukken CY ↑ over OR ↑ + schakel. contact fig B2.

" " " los laten NC ↑ over OR ↑ + C2 ↓ + CY ↑ die nog even op is, daarom is CY weer vertraagd ↓ zie fig B3.

NC mint Houdketen over schakelaar contact +

NC is op en blijft op. CY weer ↓ (einde afval vertraging) OR ↑ + PC ↓ en NC ↑ (B-3. $\frac{1}{NC}$)

NC weer ↑
=

Paragraaf 3

Tracht onderstaande vragen te beantwoorden tijdens bedekking van de antwoorden.

1. Waarvoor is het CH relais? Geheugen relais registreert start-knopdrukken.
2. Als er meer dan één start-knop tegelijkertijd wordt gedrukt, welke LC komt dan op? Dat met het laagste volgnr., dus die "het dichtst bij de hoofdpst" ligt.
3. Als men in de relaïskamer 2 LC's met de hand opdrukt en loslaat wat gebeurt er dan met deze LC's? Die met het laagste volgnr. blijft hangen.
4. Waarom moet het LC tijdens de hele commandocyclus opblijven? LC contacten verbinden de knopcontacten aan de telrelais contacten van de zendverdelers en vormen zodoende de uitgaande code. Om het OR in de 14e stap op te krijgen.
5. Waarom zitten er C1, C4 en C2 contacten in de OR opkometen? Het opkomen van het CY doet het CT lopen het NC afdaan, het PC opkomen waardoor via lijn en lijnrelais in de onderpost de CT's gaan lopen. Het CY houdt ook via een sluiters de telrelais ketens gemaakt en zorgt met dit contact dat de telrelais alle afgeschakeld worden aan het einde van de cyclus. Met dit zelfde contact wordt sturing van de telschakeling voorkomen als er aan de CT "gemorreld" wordt.
6. Wat doet het CY relais? Om in het 15e element als de OR reeds op is de CT op te pikken. Omdat er zo gauw mogelijk een + op de lijn moet komen om in de onderpost het LS op te krijgen nog voor de eerste stap van de CT in de onderpost.
7. Wat doen de telrelais contacten in de CT keten? Om de onderpost CT weer op te pikken via een frontcontact van de F(N) (fig B-7).
8. Waarom wordt het PC gestuurd door het CY en niet door een CT contact? Om de beschikbare tijd voor het omklappen van de F ankers te garanderen.
9. Waarom is de 15e stap altijd -? 1e. Compensatie van het spann. verlies op de lijn.
10. Waarom is het van belang om bij de telrelais de opkomen en afvaltijden gelijk te hebben? 2e. Vermindering van de lijndemping voor de wisselspanning van de signaalcode.
11. Wat doet de R in serie met het F relais? Commando's mogen niet vanzelf gegeven worden als de spanning wegvalt. (de magn. stick rel. blijven staan) en een GZR moet afvallen in dat geval.
12. Waarom gebruiken we bij de comm. relais magn. stick type en bij b.v. GZR niet? Controle op doorkomen van een wsl commando en voorkomen van ongewenste rijwegen.
13. Waarvoor dient een CSR? Als zekering stuk is geweest of spanning even weg geweest is.
14. Wanneer bedient men de herstel commando schakelaar?

HOOFDSTUK XII

Paragraaf 1

Het gekoppelde commandoteken.

Dit dubbele commando codesignaal vinden we voor het eerst toegepast in de CVL installatie te Bla. Als er in een enkelvoudig seinteken geen ruimte genoeg is om alle wissels, grendels etc. achter één sein te bedienen, dan is er een vervolgseinteken nodig, waarin de extra benodigde ruimte voor commando impulsen wel aanwezig is.

In de schakelingen treffen we dan speciale relais aan, die de opgebouwde verbinding in stand houden aan het einde van de eerste helft van het dubbele commandoseinteken om terstond daarna de 2e helft te kunnen verwerken. Het gebruik der stappen is dan als volgt: 1 start, 2 t/m 4 onderpostkeuze 5, 6, 7 startknopkeuze, 8 t/m 13 wisselcommando's 14 een + waarbij in de onderpost genoemd speciaal relais aantrekt, waarmee vastgelegd wordt dat er nog een vervolgserie komt, 15 -, 16 - (rust). In de 1e (17) van de tweede helft + en in 2(18) niets (spanningsloze lijn) waardoor alle LS'en afvallen behalve die in de reeds gekozen onderpost (vanwege dat speciale relais). Vervolgens weer groepskeuze en wissel en seincommando's gevolgd door de afsluitende - (31) en ingaande rusttoestand (-). In de CVL installatie te Bla is de schakeling zodanig uitgevoerd, dat zowel met een enkelvoudig als met een gekoppeld seinteken gewerkt kan worden. Voor de groep Bla B biedt een enkelvoudig seinteken voldoende plaats om alle gewenste commando's te bevatten. Voor de groep Bla A (hoofdbaan Ut-Amf Vv en Ut-Hvs Vv) is dit niet het geval en worden gekoppelde seintekens aangewend. In het 5e element van de eerste serie wordt met een + of een - aangegeven of het een enkel- of dubbelseinteken wordt (- = dubbel seinteken) m.a.w. of er een A-ST of een B-ST opkomt. Ten dienste van gekoppelde seintekens zijn 2 CH's per startknop ingebouwd (fig B-17). Een ACH en een BCH. Wij treffen ook meerdere LC's aan, het ALC en de BLC's. Wanneer we een startknop van een gekoppeld seinteken drukken (fig B-18) komt alleen het A-CH op, waarna het A-LC opkomt als de knop weer losgelaten wordt. Hierdoor gaat het BCH op (fig B-17) hetwelk het ACH afbrengt. Omdat nu het BCH op is komt direct achter de eerste serie het B-LC op en wordt de 2e serie uitgezonden. Het ATN verbindt in de eerste serie de ontvangverdelers met de commando relais. In het 14e element komt er een + waardoor het BTN opkomt (fig B20). Als nu in de eerste stap van de 2e serie het C1 opkomt valt het ATN af (fig B21) waardoor het BTNP opkomt. Deze BTNP schakelt de ontvangverdelers op de vervolggroep commando relais voor ontvangst en verwerking van de 2e serie impulsen (fig B19).

Paragraaf 2

Fig B17. In deze paragraaf zullen we als voorbeeld eens nagaan wat er al zo gebeurt bij het uitzenden van een gekoppeld seinteken.

Neem aan dat we startknop 3 drukken.

Dan komt A3-ACH op en blijft opgehangen over een eigen frontcontact en een backcontact van de A3-BCH.

Fig B18. De A3-ACH was op en als de knop 3 wordt losgelaten komt de ALC op (hier is er maar één van!) die een houdketen vormt (2e regel links).

Het OR gaat af en de uitzending begint.

Fig B17. De ALC was op en over cont 25/26 hiervan en een controlecontact, dat nagaat of alle B-CH's nog af zijn (BCH BP) komt de A3-BCH op en hangt zich op over eigen contact en backcontact van A3-BLC. Hierbij gaat de BCHBP af. Tevens verbreekt het opkomende A3-BCH de houdketen van het A3-ACH, dat af gaat.

In het 14e element kwam een + om de BTN op te krijgen (fig B20).

Het ACH en BCH rel. zijn vertraagd omdat de BCH op moet komen over een ACH contact, dat even moet blijven staan en een BLC moet komen over een BCH contact dat even moet blijven staan. Verder is de gang van zaken normaal te noemen. In het 15e element gaat de CT weer op, het OR op en de CY weer af als de C2 afgaat.

Fig B18. Zodra de telrelais, de CY en het OR weer in de rusttoestand zijn komt via A3-BCH contact het A3-BLC op, wat voor de 2e maal schakelaarcontacten aan de modulatorrelais keten verbindt, zodat de 2e helft van het dubbele seinteken uitgezonden kan worden. De A1 t/m 8-BLC's zitten vóóraan in de opbrengketens, om het tweede deel van een dubbelcommando voorrang te verlenen boven andere commando's als er meerdere startknoppen gedrukt zouden zijn. Het 16e element is de rust. Het 17e weer + om de zaak weer te starten in de onderposten. Het 18e element is spanningsloze lijn om de ongewenste LS'en af te brengen. In dit 18e element vallen dus òn de PC òn de NC even af. Om nu te voorkomen dat de zoemer dit signaalcoert als zijnde een storings toestand wordt in dit element het zoemerrelais BZ even bekrachtigd via klem 2C (+) van de verdeler en via de B-LC.

Fig B21. Als in het 17e element (+) de C1 weer opkomt valt het ATN af en komt het BTNP op. Dit BTNP heeft dan vóór het 18e spanningsloze stap een houdketen voor het LS (I) gevormd (fig B19 contact BTNP 25/26).

Fig B19. Geeft een indruk van de schakeling achter de ontvangverdelerklemmen in de onderpost. Let op de A1-ST (voor dubbel seinteken) en de B1-ST (voor enkelvoudig seinteken). Zie ook de contactreeks van het ATN en van de BTNP.

Fig B20. Geeft een overzicht van de ST circuits in de onderpost. (ga de werking na!).

Fig B21. Behalve de reeds besproken ketens is hier nog vermeldingswaard de onderste staart achter RC18 in de CO keten. Hiermede (BTNP 24/25, BTN 17/18) wordt in de 14-16e stap de condensator even kortgesloten om te voorkomen dat het CO ontijdig op zou komen en de telrelais keten zou verbreken.

HOOFDSTUK XIII

Paragraaf 1

Het signaleringsseinteken.

Bij de behandeling van het signaleringsseinteken, kortweg de signaalcode genoemd, zullen we veel bekends tegenkomen uit de voorgaande hoofdstukken. Dit neemt niet weg, dat het verstandig is om bij de geringste twijfel of onzekerheid omtrent de bedoeling, werking of betekenis van zulke zaken in het hiernavolgende, eerst in het voorgaande volledig opheldering te zoeken alvorens verder te gaan met bestudering van deze materie.

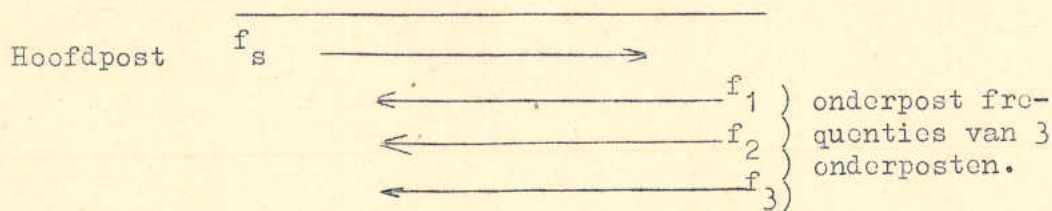
Fig C15. Bij het overbrengen van een signaalcode worden veelal dezelfde soort relais gebruikt, als bij de verwerking van een commandocode. Er zitten hier en daar enkele verschillen in de circuits, die zich bij de behandeling vanzelf zullen manifesteren. De gebruikte impulsen zijn geen gelijkstroomstoten meer, maar wisselstroomgolftreintjes, met een voor iedere post kenmerkende eigen frequentie. Deze frequenties liggen nog in het audio gebied, hoewel hier en daar in de tekst wel eens een HF term gebruikt wordt.

De code bestaat weer uit 15 stappen, die op overeenkomstige wijze gevormd worden als bij de commandocode en waarbij de draaggolf wel of niet aanwezig kan zijn. PM. Mark-Space. Het eerste element is weer het startelement.

Het bewakingsrelais, dat een toestandsverandering in de onderpost opmerkt, is het CH relais. Er is één CH relais per groep te signaleren eenheden. Deze CH's hebben een afwijkende schakeling en zijn normaal op. In de hoofdpost behoort bij iedere onderpost één bepaald onderpostontvangerrelais, gestuurd door de uitgangsspanning van de onderpostontvanger. Het startelement van de signaalcode wordt gevormd door het wegvallen van de door de onderpost continu uitgezonden draaggolf. In de hoofdpost valt daardoor genoemd onderpostontvangerrelais af, zodat daaruit reeds direct valt af te leiden welke onderpost gaat signaleren.

Het uitzenden van een signalering kan niet altijd zomaar beginnen, op een willekeurig moment. De hoofdpost moet bereid zijn het signaal te ontvangen d.w.z. niet reeds bezig zijn met de verwerking van een inkomend signaalcode van een andere onderpost. Die bereidheid blijkt uit het uitzenden, door de hoofdpost, van een constant signaal: de synchronisatie draaggolf (f_s voor Bla: 4,05 KC).

In de rusttoestand is de lijnspanningstoestand wat de signalering betreft dus als volgt.



De te signaleren relaisstanden worden in groepen verdeeld, omdat er meestal per onderpost te veel zijn om in één signaalcode te vermelden (meer dan 13). Iedere groep heeft een eigen bewakingsrelais (CH). Er kunnen, wanneer de 2e, 3e en 4e stap voor groepsaanduiding worden gebruikt, maximaal 7 groepen worden geformeerd (2^3-1 vanwege SSS!).

Paragraaf 2

Fig C-1. In de fig treffen we de schakeling aan van de bewakingsrelais. Daar de getekende holo contacten van B-relais zijn, die een relatief grote omslagtijd hebben t.o.v. de afvaltijd van een A-relais (CH) 5 millisee, valt het CH relais af als één der voorgeschakelde B-relais contacten omschakelt en begint de signalering van deze groep. Wanneer dan straks het CH stroom krijgt door z'n opkomspeel dan pikt hij weer op en blijft over de houdketen hangen.

De voeding der CH's loopt over een paralleltak van LS 35/36 en LSP 21/22. Hierdoor kan men alle CH's afbrengen door het LS af te brengen, terwijl het LSP nog op is. Dit gebeurt als men de "controle signalerings"-schakelaar in de hoofdpost bedient. Dan wordt er nl. in de 14e stap van het commando niets uitgezonden, (een contact wordt geopend in de 14e keten in fig B-3) waardoor het LS afgaat (PC en NC beide even af), de zoemer even gaat en de gevraagde signaleringen loskomen. Dit gebeurt dus alleen als men extra signaleringen vraagt van een bepaalde onderpost.

Fig C-2. Is de synchronisatie-frequentie f_s aanwezig dan komt het R relais in de onderpost op zodra één der CH's afvalt. Is dit het geval met b.v. de 1CH dan komt de 1LC op (fig C-3) waarbij door de contacten LCS 21/22 en CY 21/22 wordt gecontroleerd of er nog steeds sprake is van de rusttoestand als uitgangsstadium, en hoger genummerde LC's het opkomen onmogelijk wordt gemaakt. Voor de opkomende LC wordt via een eigen contact en de LCS speel een houdketen gevormd.

Het LCS trekt nu aan en verbreekt de opkomketen van de LC. Als het R relais op is en de LCS trekt aan dan komt het CY relais op, waarover later meer en wordt tevens het CH weer opgebracht (fig C-1) dat daarmee weer "scherp gesteld" wordt voor een volgende contactstand verandering in zijn groep. De CH is dus maar heel even af. Deze tijd moet zo klein mogelijk zijn om het "zoekraken" van signaleringen te voorkomen (zie ook fig C-15).

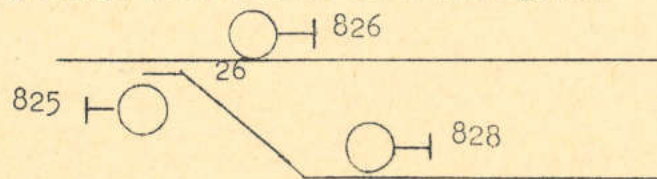
Fig C-4. Het MS relais wordt bestuurd door een (zend)verdelerschakeling. Dit zijn weer de CT-A en CT-B contacten in combinatie met contacten van de telrelais. Zodra het CY opkomt trekt het MS relais voor de eerste maal aan. Een backcontact hiervan verbreekt de voedingsspanning van een transistor-oscillatorschakeling, die dan ook prompt met oscilleren stopt fig C-2. Dat betekent dat de onderpost signaalzender zwijgt en dus de karakteristieke onderpost zenderfrequentie uit de mengelmoes van spanninkjes op de lijn verdwijnt, hetgeen voor het betreffende onderpost ontvang relais in de hoofdpost afvallen betekent. De hoofdpost weet dus op dit moment welke onderpost gaat signaleren. Door het afvallen van dit relais in de hoofdpost wordt (via CY hoofdpost op) de synchronisatiefrequentie afgeschakeld.

Fig C-3. Hierdoor valt in de onderpost het R relais af. Hiermee is de stroom door de CT onderbroken, dus begint deze te slingeren. De CY valt niet af omdat de weerstand R1 de CY iets vertraagt, zodat hij het omschakelen van het afvallende R relais kan doorstaan.

Fig C4. Terugkerend naar deze figuur zien we nu een werkende verdelerschakeling, waarmee via b.v. de 3LC op het MS relais bestuurd wordt. Dit relais heeft een afvalvertragingweerstand (R23) zodat de M even lang duurt als de S. Overeenkomstig de relaisstanden van (hier) groep 3 wordt de signaalcode van deze groep samengesteld.

(PM: MS op geeft Space; MS af geeft Mark). We zien dat voor een wissel backcontacten van de NWCR en RWCR worden benut en voor een grensdel alleen het NWPR.

In de 11e t/m 13e stap komen we een foefje tegen om in 3 stappen de stand van een groepje seinen weer te kunnen geven.



Voorbeeld: 11e stap; alle seinen rood, alle HR's af en GR's af, dus MS op dus Space hetgeen in de hoofdpst in deze stap resulteert in het FYGK af.

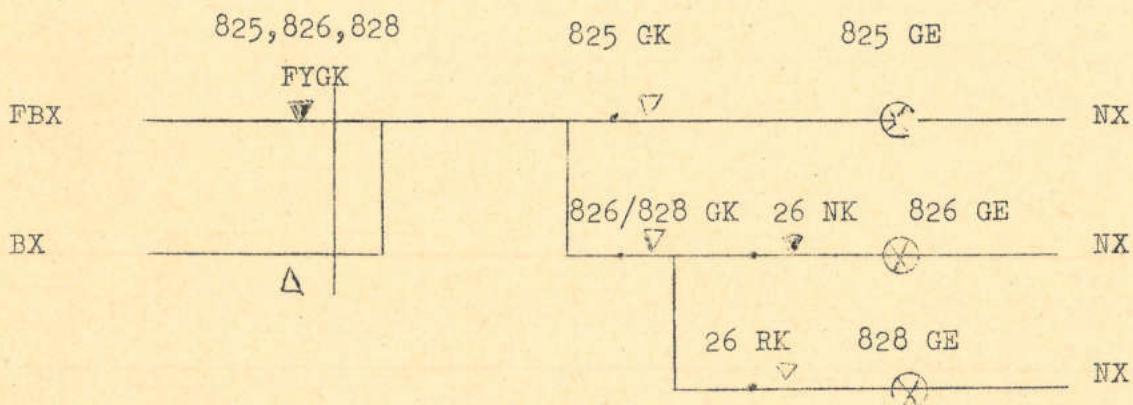
Of één der GR's op. (sein FL180) en de HR's af geeft MS af dus Mark d.w.z. in de hoofdpst FYGK op.

In de 11e stap FYGK op wil dus zeggen dat er een sein FL180 toont. Welk, weten we nog niet.

12e stap 825 GR op geeft MS af dus Mark en in de hoofdpst het betr. GK op 13e stap 826/828 GK op of af.

In de 12e of 13e stap een GK op wil dus zeggen dat er een sein (825, 826 of 828) niet rood staat (GL180-gl of gr).

Het tableau lampje wordt nu ontstoken door een combinatie van FYGK en GK contacten waarbij wisselstuurcontacten een rol spelen bij de seinkeuze



Stap 11, 12, 13.

alle seinen rood.

1) stap 11 FYGK↓ (MS ↑ via 825 GR 826 GR 828 GR) → 12 en 13 (geen gr. op) → 12 en 13 elk een 5 zijn GK opgevoerd op Pay 45 dus zijn enkel ⑤ aan. opgevoerd in H10

een der seinen is geel 825

2) 11 stap. ~~FYK~~ als boven FYGK↓ maar nu via een der parallel stamde HR's

STAP 12 (of 13.) ~~in GK~~ HR↑ dus GR↑ → 12. 825 GR → MS↓

L 37307.45

ST 12 = MARK → 825 GK↑ 826 GE

3) ST 13. 826 GR 828 GR → MS↑ — SPACE 826 GK↑ 826 GE

een der andere gl.

Paragraaf 3

Fig C-5. In de fig zien we hoe de coderingsrelais (LC's) in de werkelijkheid geschakeld zijn. Een BPR is een "blokvrij" relais van de secties tussen twee tegengestelde seinen gelegen. Een WHPR is het wisselverwarmingsbedieningsrelais. Een SDR is het stationnementstijdrelais (geeft aan of deze tijd verstreken is of niet). De CFBPR speelt een rol bij de controle op de knipperspanningsschakeling. POSR en GDPR zijn bekend als voedingsspanning en aardfoutcontrole relais.

Fig C-6. Deze fig biedt voor ons niet veel nieuwe gezichtspunten. Het is de normale telrelais schakeling. Interessant is het R relais contact in de voeding. Dit contact verbreekt de ketens als de HP en OP uit de pas zouden zijn en de HP eerder de rusttoestand bereikt dan de OP. De f_s komt dan terug en het R relais trekt aan. Hierdoor wordt de telschakeling direct in de rusttoestand gebracht, waarbij de CT oppikt^o). Het LCS gaat af waarop de CY volgt en dus het R relais, zodat nu ook in de onderpost de rusttoestand is bereikt en een nieuwe DC kan opkomen (signal. start weer).

Fig C-7. Geeft nog eens een overzicht van de gebruikte apparatuur. De stroom door een R relais (R1, R2 etc.) bedraagt ± 46 mA. De voorschakelweerstand van de F relais variëren van 8 tot 15 k Ohm. Het F relais heeft een weerstand van 2×900 Ohm terwijl $WC = 8 - 15$ mA. Het gelijkstroomfilter houdt de HF spanningen uit de hoofdcommandozender. De lijntrafo's houden de gelijkstroomcommando's uit de HF app. in de onderposten.

- o) Spontaan komt nu via R 32/33 LCS 35/36 en CY 25/26 het MS even op waardoor f_s alsnog uitgeschakeld wordt en een nieuwe cyclus kan starten.

Anders gezegd: R trekt even aan, LCS blijft op, dus ook de LC die bij het laatst uitgezonden signaleringsseinteken betrokken was, waardoor bij terugkomen van f_s en daardoor even aantrekken van R het MS even bekrachtigd wordt; waardoor f_s wederom onderbroken wordt. Hierdoor valt in HP de f_s weer⁶ weg en dus in de onderpost R weer af waardoor daar CT opnieuw⁶ gaat slingeren zodat de "mislukte" signalering opnieuw wordt verzonden (LC nog op!).

HOOFDSTUK XIV

Paragraaf 1

Fig C-9. Zodra er in de hoofdpst één der R relais afgaat, komt het CY op. Dit is dus een ander CY dan dat we reeds ontmoetten bij de commandoketens. Dit opkomend CY geeft aan dat er een signalering van tenminste één der onderposten op komst is. Het opkomen is traag (± 100 millisec.) gemaakt om zo mogelijk van een tweede of zelfs meerdere andere onderposten een signalering mee op te nemen en tegelijkertijd te verwerken tijdens dezelfde verdelercyclus. In fig 7 zagen we dat het opkomend CY de f_s afschakelt, zodat dan geen andere signalering meer kan starten.

fig C-9 Het opkomend CY doet ook het CYP vertraagd afvallen. Deze vertraging is aangebracht om het loslaten van het CT anker ongeveer gelijk te laten plaats vinden met het afvallen van het R relais in de onderpost (zie diagram). Het CYP af geeft ook het CYPP op, waarover later meer. Het CYP is dus in tegenstelling tot het CYPP geen ware herhaler van het CY. Het CYPP en CYP verbreken de brengketen van het CY maar dat hindert nu niet meer, daar het CY gevoed blijft over de telrelais contacten. Zolang de CY op is brandt het lampje "ontvangen" op het bedieningstoestel.

Paragraaf 2

Fig C-10. Er zijn in de hoofdpst 14 SP relais. In iedere stap is het bijbehorende SP relais op. Deze relais van de onderontvangverdeler, dienen om het verwerken van meerdere signaalcodes tegelijkertijd mogelijk te maken (PM parallel draaien van meerdere verdeler armen). Ze zijn iets vertraagd, om de tijd dat zij op zijn zo groot mogelijk te houden. Hoe wordt nu de signaalcode in de hoofdpst gedecodeerd en hoe worden de indicatierelais bestuurd? Met behulp van de telrelais uit fig. C-11 worden de SP relais gestuurd. Is een SP relais op dan beschikken we over een groot aantal gesloten contacten (15) waarvan er steeds één gebruikt wordt in de indicatierelais stuurketens van elke onderpost. Men zou hetzelfde bereiken met net zo veel telrelaiscontact-verdelerschakelingen als er onderpost-ontvangrelais zijn, maar dit zou reusachtige telrelais vereisen vanwege het grote aantal benodigde contacten.

Fig C-12. In de fig is het circuit getekend van een deel der signaleringsrelais van onderpost nr 6 (dus geschakeld achter het hele contact van R6). Zodra de ontvangverdeler loopt, en dus de SP's mee gaan, wordt afhankelijk van de stand van het R6relais een + of een - op de indicatie verdelerklemmen (1K6, 2K6, 3K6 etc.) gezet. De stand van het R6relais volgt uit de signaalcode SMMSS etc.

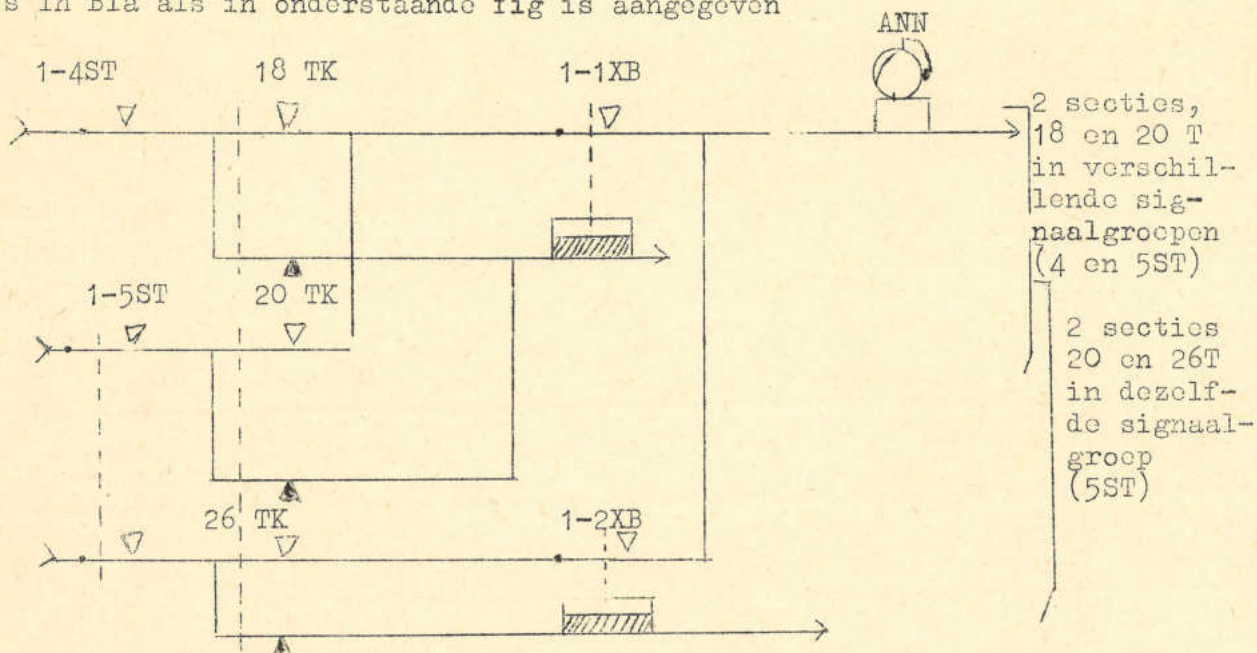
Eerst wordt weer een groepskeuze gedaan (6-1ST t/m 6-5ST) waarna de besturing van de indicatierelais volgt. Ook dit zijn weer mag. stick relais.

Fig C-13. Geeft het netwerk voor de LS, LSP en ST relais. In de eerste stap kwam het 6 LS op, een houdketen ontstaat over een eigen contact. In de volgende stap komt b.v. de 1 ST op. Het LS blijft op totdat er een ST opkomt. Een hoger genummerde ST schakelt de voorgaande weer af.

De 2 ST komt op als de 2e stap een Space was. (R relais af) en de 3e stap een Mark (R op), want dan was in de 2e stap de 1 ST niet opgekomen het LS niet afgegaan waardoor in de 3e stap de 2 ST kon komen etc. Nemen we aan dat de 1 ST was opgekomen, dan zou een Mark in de 5e stap het 26 NK opbrengen; een Space in deze stap het 26 NK afbrengen etc. Dit gaat zo verder tot en met de 14e stap. In de 15e stap gaat C3 af en dus (fig C-9) de CY eruit (het ontvanglampje dooft) waardoor de CT weer opgepikt wordt. Als in de 16e stap de C2 weer afgaat trekt de CYP weer aan en gaat de CYPP weer af. Nu is ook de telschakeling afgeschakeld (fig C-11) en naast het LS, nu ook ST en LSP circuit weer stroomloos C-13. Hiermee is de rusttoestand weergekeerd.

Paragraaf 3

Enige bijzondere schakelingen met betrekking tot het voorgaande zoals o.a. toegepast in de CVL installatie te Bla. Hier is voor Bla A een R1-A en voor Bla B een R1-B geïnstalleerd, voor Dld een R2 etc. in totaal 5 stuks. Er kunnen dus 5 signaalcodes tegelijk ontvangen worden. Wordt er echter alléén van Bhv een signaalcode ontvangen, dan gaat alléén de R3 klapperen en blijven de overige R relais aangetrokken staan. De "overige" LS relais komen dus niet in want zij zijn in de eerste stap niet bekrachtigd (+ aan beide kanten van de spoel). Alleen het LS van de onderpost(en) waarvan in de eerste stap het R relais af is, komt op. Hierdoor gaan van die "overige" posten ook de ST relais niet en daardoor de indicatie relais niet mee enz. De schakeling van de gong is in Bla als in onderstaande fig is aangegeven

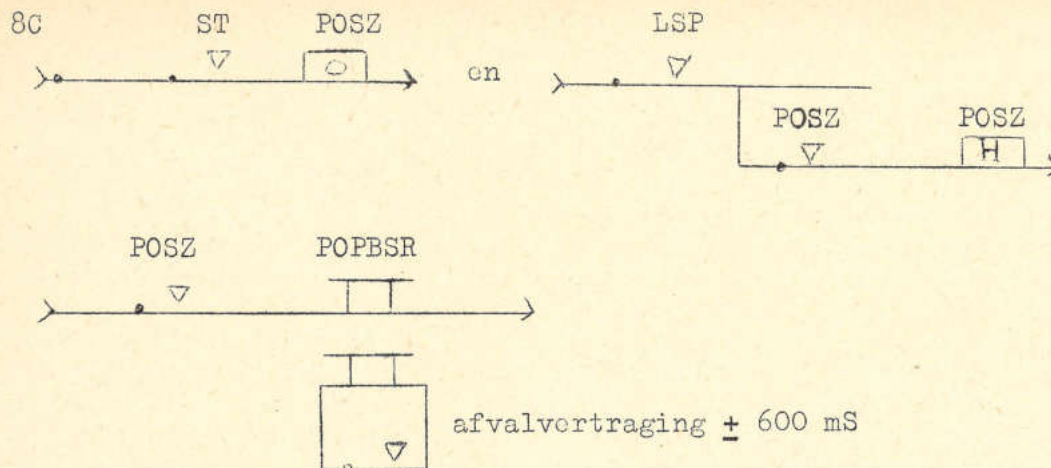


Dit kost een extra XB relais.

Iedere onderpost heeft in de hoofdpst dus minstens één XB relais. De gongslag komt alleen als de sectie bezet wordt en niet als hij weer vrij wordt. ST is op dus XB is op. TK gaat op en vóórdat XB afvalt komt er even spanning op de ANN (bel). Deze spanning valt weg zodra de XB afvalt. De gong slag komt tot stand doordat dan een zuigkern in de spoel van de ANN vliegt en een tik op de bel geeft. Blijft de spanning op de spoel, dan komt de kern in de spoel te hangen, vrij van de belschaal. Zodra de spanning weer wegvalt, valt de kern weer uit de spoel in de ruststand terug.

Fig C-13. In de fig staat de POPBSR schakeling voor de hoofdpst. Hier vindt sturing der POPBSR plaats door een contact van de wsls vrijmaken knop.

Zo'n knop komt niet voor in de onderposten, dus vindt afstandsbesturing plaats d.m.v. een relais contact. Dit is de POSZ in de onderpost.



De POSZ moet lang genoeg opblijven om de POPBSR in de onderpost op te laten komen vandaar dat de POSZ ingeschakeld wordt bij de 8e stap en uitgeschakeld aan het einde der cyclus als de ISP weer afvalt.
Fig C-14. Geeft de schakeling van de indicatie lampjes aan.

26 WE

 is een wisselcontr. lampje

 WIT
 26 TE

 is een geel sectie lampje (gongsectie)

 GEEL
 828 TE

 is een wit sectielampje

 WIT
 26 LK

 is een rood vsl vergrendelingslampje

 ROOD
 1 PKE

 is een rood HS voedingscontrolelampje
 (A-B kast)

R ROOD

etc.

Paragraaf 4

In deze paragraaf zijn enkele los van elkaar staande wetenswaardigheden vermeld. De HF spanningen worden gemeten met een buisvoltmeter (Philips GM 6012). Hierbij moet gebruik gemaakt worden van speciale bijpassende snoeren (afscherming en aarding). Deze meter heeft behalve een schaal voor diverse spanningsmeetbereiken ook een dB schaal voor o.a. outputmetingen aan de oscillator schakelingen. Men moet nimmer in één ruimte met 2 buisvoltmeters tegelijk werken, daar er dan kans op kortsluiting van de batterij bestaat via de aardverbindingen der meters. (Bij een ontvanger zit de aardbus (C) aan de - en bij een zender aan de + batterij!). Om de o.a. doorlaat frequenties van filters te kunnen vaststellen, wordt een toongenerator gebruikt, welke een uitgangsspanning geeft van 0-24 V over 600 Ohm bij 20 tot 400.000 Herz. In de opkomketen van het CY zit een CYPF rustcontact. Het CYPF heeft een afvalvertraging d.m.v. een gelijkrichter (± 120 millisecc). Als aan het einde van een cyclus de CY weer afvalt en dus de CYP opkomt (waardoor de f_s terugkeert op de lijn) en er was inmiddels in andere onderposten een CH relais afgevallen, dan houdt het vertraagd afvallende CYPF de CY nog eventjes af om de f_s even langer op de lijn te houden; zodat nu meerdere onderposten gelegenheid krijgen met hun signaleringen te starten omdat hun R relais daardoor ook kans krijgen aan te trekken (fig C-9).

Vragen CVL-cursus

- Hoofdstuk I par. 1
- verklaar de betekenis van witte en gele lampjes op het bed. tsl. geplaatst in de sporen.
 - wat is de normale stand van de schakelaars?
 - hoeveel graden en in welke richting kunnen wissel- resp, sein schakelaars worden omgelegd?
 - wat kan een wit knipperlicht in een wsl schakelaar betekenen?
 - wat betekent een brandend rood lampje onder een wsl. schakelaar?
 - waarvoor dient de gongslag?
 - hoe wordt een seinbediening herroepen?
 - " " " wisselbediening tot stand gebracht?
-

- par. 2
- wat is een "magnetic stick-relay"?
 - wat is het MR? *PC en HC relais*
 - wat is het FR?
 - welke voedingsspanning wordt in de schakelingen gebruikt?
 - hoe waarborgt men de constante afvaltijd van een relais?
 - hoeveel ankers heeft het FR?
-

- par. 3
- wat is een commando seinteken en waaruit bestaat dit?
 - hoeveel impulsen zijn nodig om de kengetallen voor 7 onderposten te kunnen maken?
 - wat is een ICR?
 - wat is een STR?
 - hoe groot is de duur van één impuls ongeveer?
-

- Hoofdstuk II par. 1
- wat is een bezwaar van het simplex systeem? *met tegelijk of commando*
 - wat is een bezwaar van het duplex systeem *best veel* met aparte signalerings aders? *signalerings*
 - waaruit bestaat een signaleringsseinteken? *bevat anders*

- par. 2 - waartoe dient het filter aan de uitgang
 van de commandozender?
 - hoe zijn de ontvangers geschakeld in de
 hoofdpost?
 - hoe worden de door elkaar ontvangen sig-
 naalcodes "uitgesorteerd"?
 - waartoe dient het filter aan de uitgang
 van de signaalzender in de onderpost?
 - wat is de weerstand van een FR?

- par. 3 - wat is de normale toestand van een R re-
 lais in de hoofdpost?
 - hoe wordt de signaalcode gedemoduleerd?
 - wat is een verdeler?

- par. 4 - waartoe dient de synchronisatie zender?
 - waarom is deze synchr. zender dubbel en
 omschakelbaar uitgevoerd?

- Hoofdstuk III par. 1 - verklaar de werking van de CT.
 - hoe verkrijgt men in CVL circuits het syn-
 chroon sturen van relais contacten op ver-
 uit elkaar gelegen plaatsen?

- par. 2 - wat is een element of stap?
 - wat doen de telrelais?
 - hoe kan een afvalvertraging bewerkstelligd
 worden?

- par. 3 - waarvoor zijn de SP relais?
 - teken een schema waarin het samen-spel
 tussen een R relais en de SP's tot uit-
 drukking komt, verzin zelf een code.

- Hoofdstuk IV par. 1 - wat betekent "de min op de lijn"?
 - hoe is de commandocode samengesteld?
 - wat zijn het RC en het NC relais?
 - tijdens het uitzenden van een commando gaat
 een zoemer, wat kan dit betekenen?

- par. 2 - stel een eenvoudige codelijst samen voor
 3 stations
 - wat is een gekoppeld seinteken?

-
- par. 3 - waarom wordt bij een signaalcode geen "ken-
 getal ingebouwd"?
 - wat is een Mark?
 - wat is een Space?

-
- Hoofdstuk V par. 1 - hoe werkt het aut. treinregister?

-
- Hoofdstuk VI par. 1 - wat voor type relais worden in de stuurke-
 tens van de CVL toegepast?
 - wat verstaat men onder een tweeling-relais?
 - waarvoor dienen de 2 wikkelingen op één re-
 lais en waarin verschillen deze?
 - waartoe dient het RC filter over de opkom-
 spoel van een relais?

-
- par. 2 - wat voor invloed heeft de dikte van de
 anti kleefstift op de afvaltijd van een
 relais?
 - hoe is de afval-c.q. aantrektijd van een
 relais te beïnvloeden?

-
- Hoofdstuk VII par. 1 - wat gebeurt er als de - lijnsp. wegvalt?
 - hoe komt een onderpost keuze tot stand?
 - waarvoor dienen de ST relais?
 - hoe komt het dat men één element voor
 de besturing van meerdere seinen kan
 benutten?

-
- par. 2 - waarom wordt in de 15e stap reeds de CT
 spoel onder spanning gezet terwijl deze
 pas in de 16e stap vastgehouden moet
 worden?
 - hoeveel CH en LC relais bevat een CVL
 installatie?
 - wat zit er in het kabinetje onder de CT?

- par. 3 - hoe komt het dat er geen onderpost sturing plaats vindt als er ongewenste spanningsstoten of "vreemde" spanningen op de lijn komen?
- hoe verkrijgt men een klein tijdvakje om het F-relais te doen omschakelen terwijl geen der commando relais met de verdeler verbonden is?

Hoofdstuk VIII

- par. 1 - wanneer komt een CH op?
- wanneer komt een LC op?
- wanneer gaat een CH af?
- wanneer gaat een LC af?
- waarom is het CR afval vertraagd?

-
- par. 2 - in welke stap komt het CR weer op?
- hoe wordt dan het afvallen van de CY voorkomen?
- wanneer gaat het CY af?
- hoe wordt de CT gestart?
- hoe wordt de CT opgehangen?

-
- par. 3 - hoe wordt bereikt dat PC en NC telkens even beide op zijn en hoe lang is dat dan?
- hoe komt de samenstelling van een code tot stand?
- hoe komt deze code op de lijn?
- wat wordt er in reserve stappen uitgezonden?
- wat is het commando teken voor een wissel in de normale stand en wat voor een vastgrendel?

Hoofdstuk IX

- par. 1 - waartoe dient het CY frontcont. in de schakeling van de telrelais?
- waartoe dienen de spercellen D17 en D19?
- waartoe dienen de weerst. R17 en R19?

- par. 2 - hoe komt het dat de spanningskromme van de lijndraden niet mooi haaks verloopt in het rythme van de code?
- hoe zit het F-relais in elkaar en hoe werkt het?
-
- par. 3 - hoe werkt de relais-tijddiagramschrijver?
-
- Hoofdstuk X par. 1 - hoe komt de keuze van het LS-relais tot stand?
- wat gebeurt er als de commando code reeks onderbroken wordt?
- hoe komt de keuze van de groepsrelais (ST) tot stand?
- hoe wordt GZR sturing voorkomen als een wissel in de verkeerde stand gegrendeld ligt?
-
- par. 2 - waarvoor is de typische voedingsstaart TPR-TP2F aan de GZR circuits?
- hoe wordt de GZR afgebracht bij herroepen van een sein?
-
- par. 3 - hoe heeft men het kapotslaan van de CT t.g.v. het herhaald oppikken van het anker voorkomen?
- waarom heeft de POSZ zo'n bijzondere houdketenschakeling?
- (bekrachtiging reeds vanaf het 8e element)
-
- Hoofdstuk XI par. 1 - waarvoor dient het CO relais?
- hoeveel bedraagt de aantrek vertraging van het CO relais en hoeveel moet dit minstens zijn?
-
- par. 2 - waarvoor dient de schakelaar "herstel commando" en wat gebeurt er bij manipuleren met deze schakelaar?

Hoofdstuk XII

par. 1

- hoe kan de behoefte aan een gekoppeld seinteken ontstaan?
 - waarmee wordt bepaald of het codesig-
naal een enkel- of een dubbel seinteken
zal worden?
 - hoe werkt de schakeling met ACH en BCH
en ALC en BLC?
-

par. 2

- verklaar de werking der schakeling bij
het uitzenden van een gekoppeld sein-
teken
 - hoe wordt het werken van de zoemer voor-
komen in het 18e element?
 - hoe wordt de LS vastgehouden tijdens de
overgang van 1e naar 2e helft van een
dubbel commando?
 - hoe werkt de gong?
 - hoe wordt de wsls vrijmaken schakeling
in een onderpost bestuurd?
-

par. 4

- waarmee meet men de HF spanningen?
 - hoe bepaalt men de doorlaat frequentie
van een filter?
-

Hoofdstuk XIII

par. 1

- waaruit bestaat een signaalcode?
 - wat doet een CH relais in een onderpost?
 - wat is de f_s ?
 - wat voor spanningen vinden we op de lijn
in de rusttoestand?
 - hoeveel groepen kan men formeren bij ge-
bruik van 3 stappen voor groepsaand.?
-

par. 2

- waardoor start de signalering van een
onderpost?
- hoe krijgt men extra signaleringen van
een onderpost?
- wat gebeurt er als f_s aanwezig is en
een CH valt af?
- waarom moet de tijd dat een CH af is
zo klein mogelijk gehouden worden?

- wat doet het MS relais als het aantrekt?
- wanneer begint de CT te slingeren?
- hoe wordt de signaalcode geformeerd?

Hoofdstuk XIV

par. 1

- waardoor komt de CY in de ontvangschakeling van de hoofdpst op?
- wat gebeurt er als de CY opkomt?

par. 2

- waarvoor zijn er SP relais?
- hoe wordt een signaalcode gencodeerd en verwerkt?
- wat doet een ST relais?

par. 3

- hoe komt de scheiding tussen de diverse signaalcodes tot stand?