

Modelspoor en het digitale tijdperk. (Deel IV).

In de vorige delen hebben we kunnen zien hoe een meertreinen besturingssysteem in elkaar steekt en dat er nogal wat verschillen tussen (kunnen) zijn.

Ondanks dat niet elk systeem hetzelfde is, lijkt de opbouw wel enigszins op elkaar.

Er zijn namelijk een aantal basis onderdelen waaruit een willekeurig systeem bestaat.

Zo heeft elk systeem een centrale verwerkingseenheid, kortweg centrale genoemd, een zogenaamde booster, wat niet veel anders is dan een versterker die het vermogen voor de treinen verzorgt (en eventueel ook de wissel en seinen), en een bedieningsregelaar, ook wel handregelaar genoemd.

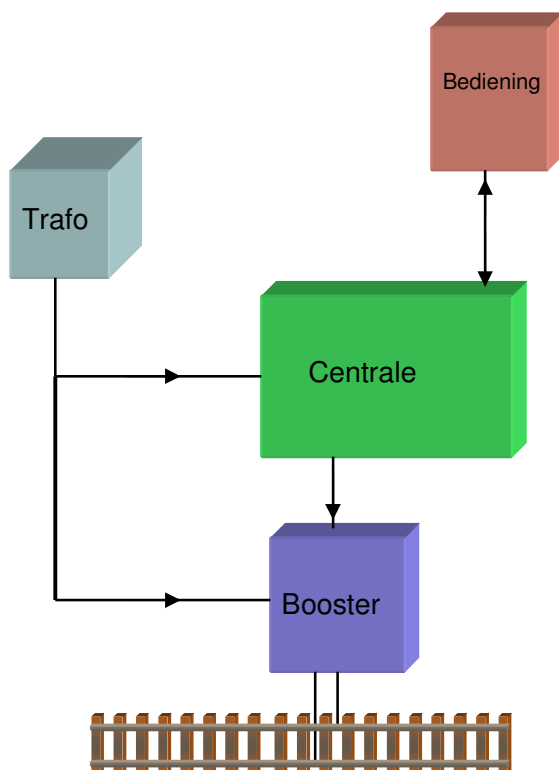
Deze vaste onderdelen kunnen losse componenten zijn, maar kunnen ook in een kast gebouwd zijn. Zo hebben onder andere de merken Ulenbrock, Esu en Arnold er voor gekozen om alles in een unit te bouwen.

Lenz heeft bijvoorbeeld tot voor kort alle componenten los geleverd. Sinds korte tijd levert Lenz ook een centrale en booster in een.

Naast deze vaste componenten zijn er nog de ontvangst en stuur modules voor wissels, seinen en schakelaars, de computer interface, deze zorgt voor de communicatie tussen de PC en het digitale besturingssysteem, de keerlus module die bij het tweerail systeem de problemen bij een keerlus oplost, de blokbezet melders, deze kunnen detecteren of in een sectie een gebruiker aanwezig is, de wissel(straat) bedieningsmodule waarmee commando's naar wissels kunnen worden gestuurd en als laatste een koppel module waarmee je in staat bent om twee verschillende systemen met elkaar te laten praten.

Zoals je merkt kan de opbouw van een digitaal besturing systeem nogal omvangrijk zijn.

De basis van elk besturing systeem, al dan niet in een complete unit, staat hieronder schematisch weer gegeven.



In het voorbeeld staat slechts een trafo getekend. In de praktijk wordt vaak geadviseerd een aparte trafo te gebruiken voor de overige boosters, (dit geldt ook voor de alles in één centrale) maar hangt sterk af van de opbouw van het systeem.

Het probleem wat kan ontstaan bij het toepassen van eenzelfde trafo is dat er onbewust aardlussen kunnen worden gecreëerd, waardoor er datavermindering kan optreden bij de dataoverdracht (informatie overdracht), wat weer tot diverse problemen kan leiden.

Om dit probleem te omzeilen kun je een aparte trafo toepassen.

Indien de boosters een galvanisch gescheiden ingang heeft, is het probleem van aardlussen tot een minimum beperkt dan wel uitgesloten.

Een galvanisch gescheiden ingang (ofwel een optische gescheiden ingang) is een ingang die potentiaalvrij is, dus geen directe elektrische verbinding maakt.

Of dit inderdaad zo is bij de toegepaste booster zul je moeten nagaan in de handleiding of de technische documentatie die bij de booster hoort, dit kan per merk of type verschillen.

De bediening (handregelaar ook wel handheld genoemd) is de eigenlijke regelaar waarmee we de treinenloop mee kunnen beïnvloeden.

De centrale draagt zorg voor het verwerken van de commando's naar de treinen (en natuurlijk ook naar wissels en seinen) en de bediening.

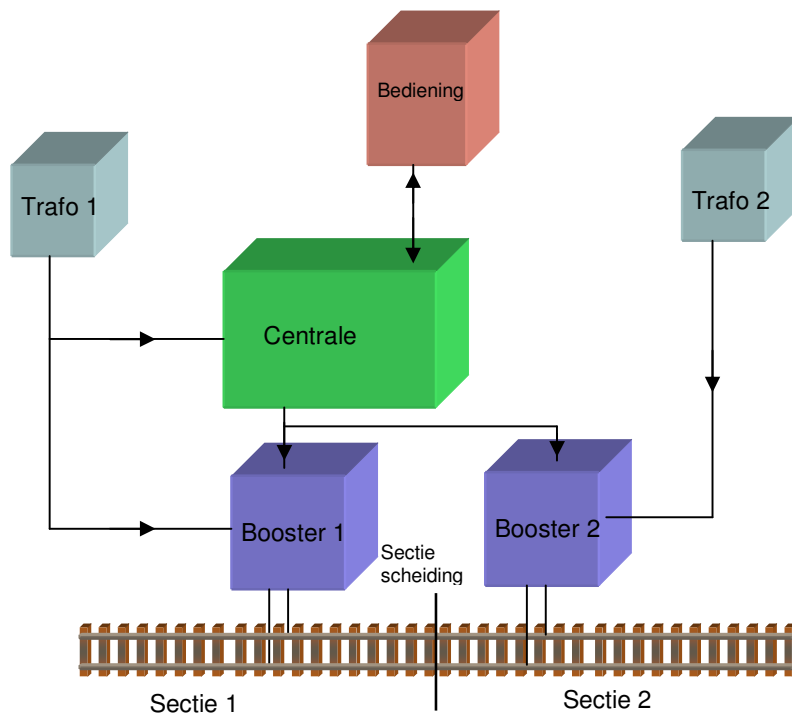
De booster heeft als doel om het benodigde vermogen te leveren aan de treinen ed.

Indien het vermogen van één booster niet toereikend is, kunnen er meerdere boosters worden aangesloten en zal de spoorbaan in secties (blokken) moeten worden ingedeeld.

Elke sectie kan op deze manier zijn eigen vermogen leveren aan de treinen die zich daarin bevinden.

Zo zou je bijvoorbeeld het station en het rangeer terrein kunnen voorzien van een eigen booster, terwijl het overige deel van de baan ook een eigen booster heeft.

Hoe je dit kunt doen staat in onderstaand voorbeeld getekend.



De secties moeten wel gescheiden worden door (meestal beide) spoorstaven te onderbreken, anders ontstaan er problemen met de boosters.

We hebben nu alleen de basis bekeken zoals dit voor elk digitaal besturingsteem geldt, maar er zit natuurlijk meer aan vast.

Zo beschikken we ook over het bedienen van wissels en seinen, het detecteren van signalen (schakelaars) voor een spoorwegovergang of blokbezetting en natuurlijk de interface naar onze PC voor de computer besturing.

Voor het bedienen van de wissels kan in sommige gevallen gebruik gemaakt worden van de handregelaar, maar vaak wil men hier een aparte bediening voor hebben.

Dus buiten het gebruik van een stuurmodule voor wissels en seinen is er dan ook een aparte bedieningsunit nodig.

Een andere mogelijkheid is dat er gebruik wordt gemaakt van een computer om de wissel, seinstanden en treinenloop te beïnvloeden, hierover later meer.

De stuur modules die de seinen en wissels aansturen, kunnen gebruik maken van het vermogen dat door de boosters wordt geleverd, maar kunnen (meestal) ook apart worden aangesloten op een eigen trafo.

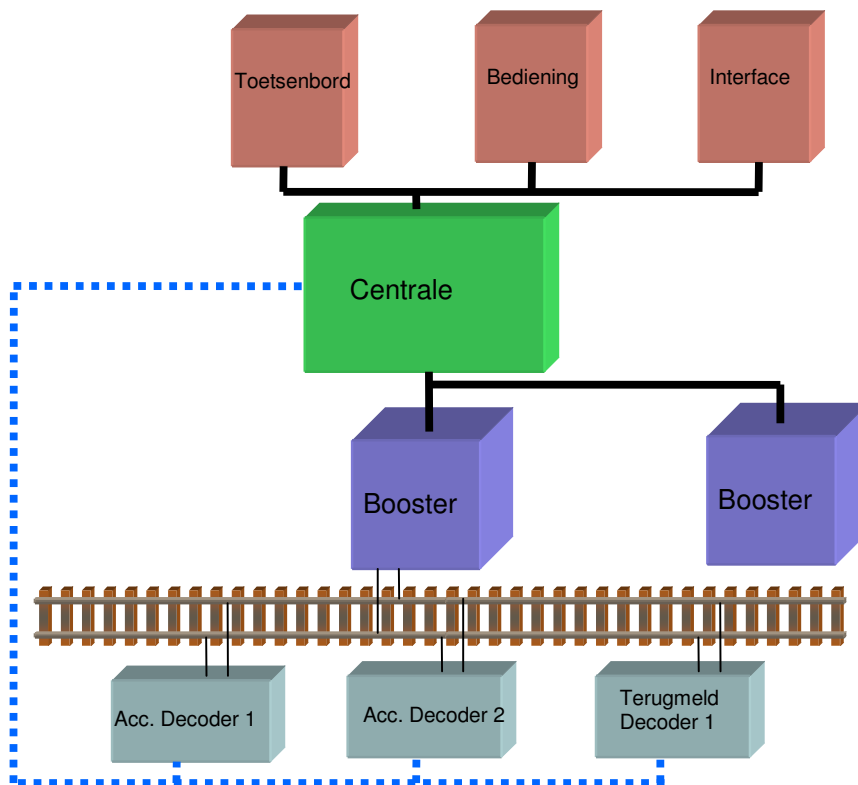
Het voordeel hierbij is dat van het vermogen dat de boosters leveren geheel tot de beschikking staat voor de locs en eventuele verlichting in wagons.

Nadeel is wel dat er extra voeding moet worden aangelegd.

De digitale informatie kan of via een aparte bus of via de rails worden aangeleverd.

Ook hebben we te maken met een zogenaamde terugmeld bus, waarbij informatie naar de centrale kan worden verzonden over standen van wissel, seinen en blokbezetting.

Hieronder is een voorbeeld geschetst hoe een systeem met aparte bussen is opgebouwd.



Je ziet dat de stuur en ontvangst modules gescheiden zijn aangesloten van de alle invoer apparaten (bediening, toetsenbord, interface etc.)

Met de stuur modules (ook wel wissel decoders genoemd) ben je in staat om wissels en seinen mee te bedienen, de ontvangst modules worden gebruikt voor terugmeldingen naar de centrale zoals bijvoorbeeld blok bezet meldingen en wisselstanden.

De technische opbouw verschilt per systeem en is afhankelijk van de gebruikte bus structuur.

Dit houdt in dat niet alle soorten door elkaar zijn te gebruiken.

Zo zal een stuur module van Lenz (x-Bus of Xpress net) niet gebruikt kunnen worden op een Märklin systeem (S88 bus.)

Het aantal stuur en ontvangst modules is ook aan een maximum gebonden en hangt af van de toegepaste bus en centrale.

Elk type bus heeft een bepaald adressen bereik en varieert per type bus.

Met adressen bereik wordt bedoeld tussen welke adressen de bus in staat is om modules te kunnen aanspreken, bijvoorbeeld van adres 1000 tot 2050 heeft een bereik van $2050-1000=1050$ adressen

Zo heeft de X-bus bijvoorbeeld een adressen bereik van 1024, de S88 bus is beperkt tot 256.

Dit houdt in dat er op de X-Bus maximaal 256 modules en op de S88 maximaal 32 modules kunnen worden aangesloten, waarbij elke stuur module 4 uitgangen heeft waarop 4 wissels en/of seinen kunnen worden aangesloten.

Het maximum aantal modules hangt namelijk samen met het adressen bereik dat beschikbaar is op de bus.

Net als bij een lok decoder hebben elke stuur en ontvangstmodulen een eigen adres.

Afhankelijk van het type ontvangst of stuur modulen hangen onder dit basis adres een aantal aanspreek adressen.

Als een stuur module bestaat uit 4 stuur uitgangen en wordt ingesteld op bijvoorbeeld adres 100, dan zijn de adressen 100, 101, 102 en 103 gereserveerd voor deze ontvangst module.

Op elk adres wordt dan een wissel of sein aangestuurd.

Er zijn ook ontvangst modules (wissel decoders) die maar 1 adres hebben.

Deze zijn vaak bedoeld om maar 1 wissel aan te sturen en kunnen dan onder de wissel gebouwd worden.

Indien je dus een grote baan hebt en de wissels en seinen via de centrale wil aansturen, is het ook belangrijk om hier rekening mee te houden.

Voortgang van de techniek.

Ook bij het digitaal besturen van de modelbaan staat de techniek en nieuwe ontwikkelingen niet stil.

Wat je tegenwoordig steeds vaker tegen komt, zijn locs die ook geluid modules aan boord hebben.

ESU levert onder andere de zogenaamde sound modules, waarmee niet alleen de lok digitaal is te besturen, maar waarmee je met behulp van het indrukken van een functie toets ook een bepaald geluid kunt laten horen.

Deze techniek heeft een ware vlucht genomen in de modelspoor wereld.

Er zijn verschillende sound modules te koop die al voor geprogrammeerde geluiden hebben.

Zo zijn er modules die specifieke geluiden van bepaald type locomotieven bevatten, maar het leuke van deze techniek is ook, dat je de geluiden zelf kunt aanbrengen.

Wel is hiervoor een aparte programmeer unit voor nodig, wat de kosten weer extra hoog maken.

De verwachting is echter dat er ook ander fabrikanten met zo'n programmeer unit zullen komen of zelfs in het systeem integreren.

Maar de technieken en verfraaiingen gaan verder.

Het op afstand ontkoppelen vindt meestal plaats door een ontkoppel rail.

Het nadeel hiervan is dat er slechts op specifieke plaatsen de wagons ontkoppeld kunnen worden.

Wat je tegenwoordig ook steeds vaker ziet is het ontkoppelen op afstand.

De lok wordt dan voorzien van een elektrische koppeling, die met behulp van het indrukken van een functie toets kan worden geactiveerd.

Märklin had al zo'n systeem, de zogenaamde telekoppeling, maar inmiddels zijn er ook andere fabrikanten die zo'n systeem op de markt brengen speciaal geschikt voor het digitaal aansturen.

De firma Krois levert onder andere een elektrische koppeling die je zelf kunt inbouwen.

De elektrische koppeling wordt simpelweg aangesloten op een functie uitgang van de decoder en kan dan via de centrale op elke willekeurig plaats worden geactiveerd.

Ook het aansturen van een rookgenerator is met de hierboven beschreven methode geen enkel probleem meer.

Er zijn zelfs fabrikanten die al modellen uitbrengen die zijn voorzien van geluid, rookgenerator en elektrische ontkoppeling.

Maar ook vinden er nog steeds uitbreidingen en verbeteringen plaats in het digitale systeem zelf. Lenz heeft onlangs een uitbreiding gelanceerd, waarbij niet alleen data overdracht naar de decoders kan plaats vinden, maar dat er ook informatie gelezen kan worden uit de decoder. Het systeem is geïntroduceerd onder de naam Railcom.

Wat is het nut van het terug lezen van de informatie uit de decoders?

Je kunt je afvragen of dit nou wel zo'n handige optie is maar als je het nader gaat beschouwen, blijkt dat dit toch wel voordelen heeft.

Om enkele voorbeelden te noemen: je kunt de huidige snelheid van een lok terug lezen, je kunt adres herkenning toepassen in een baanvak, je kunt controleren of de data die verzonden is naar de decoder ook werkelijk is aangekomen.

Het is bijvoorbeeld ook mogelijk om te controleren of de motor inderdaad gaat draaien indien er een commando naar de decoder is gestuurd.

In de toekomst zullen de toepassingen alleen nog maar toe nemen.

Ook is er een systeem geïntroduceerd, waarbij de verzonden commando's vanuit de centrale nagenoeg altijd bij de decoder aankomen en wordt de elektronica nog van spanning voorzien indien er een onderbreking plaats vindt, bij slecht wiel contact bijvoorbeeld.

Hierdoor heeft vuil nog minder invloed op de loopeigenschappen van de lok.

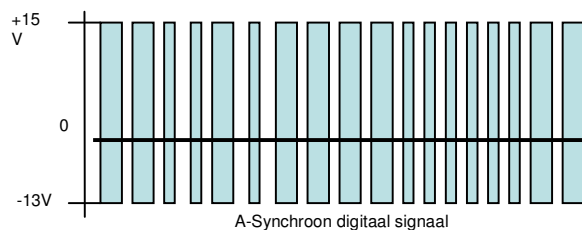
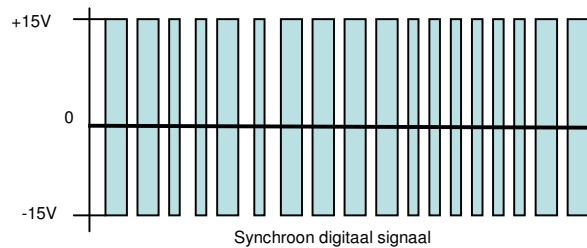
Testen hebben zelfs uitgewezen dat er dataoverdracht plaats vindt als de wielen over een stuk plakband heen rijden, en de lok dus eigenlijk volledig elektrisch geïsoleerd is van de rails.

Deze techniek staat bekend onder de naam USP.

Een derde nieuwe techniek die onlangs is geïntroduceerd is het zogenaamde asynchrone DCC. Hierbij kunnen bepaalde functies in de decoder worden geactiveerd indien het DCC signaal naar de decoder niet meer in balans is.

Normaal gesproken bestaat een DCC signaal uit een negatief en positief deel dat even groot is, bijvoorbeeld + 15 Volt en – 15 Volt. (zie onderstaand figuur.)

Wordt er echter een asynchroon DCC signaal aangeboden, hierbij is bijvoorbeeld het negatieve deel -13 Volt en het positieve deel +15 Volt, dan is de decoder in staat om bijvoorbeeld de lok te laten afremmen.



Dit is reuze handig bij een rood sein bijvoorbeeld.

Samen met deze techniek, die bekend staat onder de naam ABC, heeft Lenz ook de constante remweg geïntroduceerd.

Deze mogelijkheid is echter ingebouwd in de DCC lok decoder.

Hierbij maakt het niet uit hoe snel de lok rijdt, de remweg is altijd hetzelfde (in lengte althans).

Stel dat het rem gedeelte voor een sein 100 cm is, dan zal een aanstormende lok met hoge snelheid na bijvoorbeeld 90 cm tot stilstand komen, maar indien dezelfde lok met een rangeersnelheid komt aanrijden, stopt deze ook pas na 90 cm.

Met andere woorden, hij stopt altijd op dezelfde plaats.

Zo zijn er nog tal van nieuwe ontwikkelingen die in de toekomst zullen worden geïntroduceerd.

Indien er nieuwe ontwikkeling zijn die worden toegepast zal ik hier zeker op terug komen.

Besturing per computer of conventioneel.

Hoewel de centrale op zich al een computer is, deze regelt tenslotte alle stuur commando's, behoort het besturen van de modelbaan per computer ook tot de mogelijkheden.

Bij een kleine modelbaan zal dit van weinig nut zijn omdat dan het overzicht er nog wel is, maar indien de baan wat groter wordt, heb je het overzicht niet meer en is het risico groter dat er botsingen kunnen plaats vinden. Om botsingen te voorkomen is een beveiliging van de baan noodzakelijk.

De vraag is alleen wanneer je gebruik moet gaan maken van een "conventionele" besturing en wanneer per computer.

Dit is niet alleen een persoonlijke keuze, maar hangt ook af van de technische kennis die men heeft en hoeveel men wil investeren.

Conventionele beveiliging heeft het voordeel, dat indien het digitale systeem om wat voor een rede dan ook uitvalt, je eenvoudig kunt overschakelen naar een conventionele methode.

Bij de conventionele methode worden de wissels en seinen op de ouderwetse manier aangestuurd via een bedieningspaneel met behulp van drukknoppen en schakelaars, terwijl de besturing van de locs op een digitale manier plaats vindt.

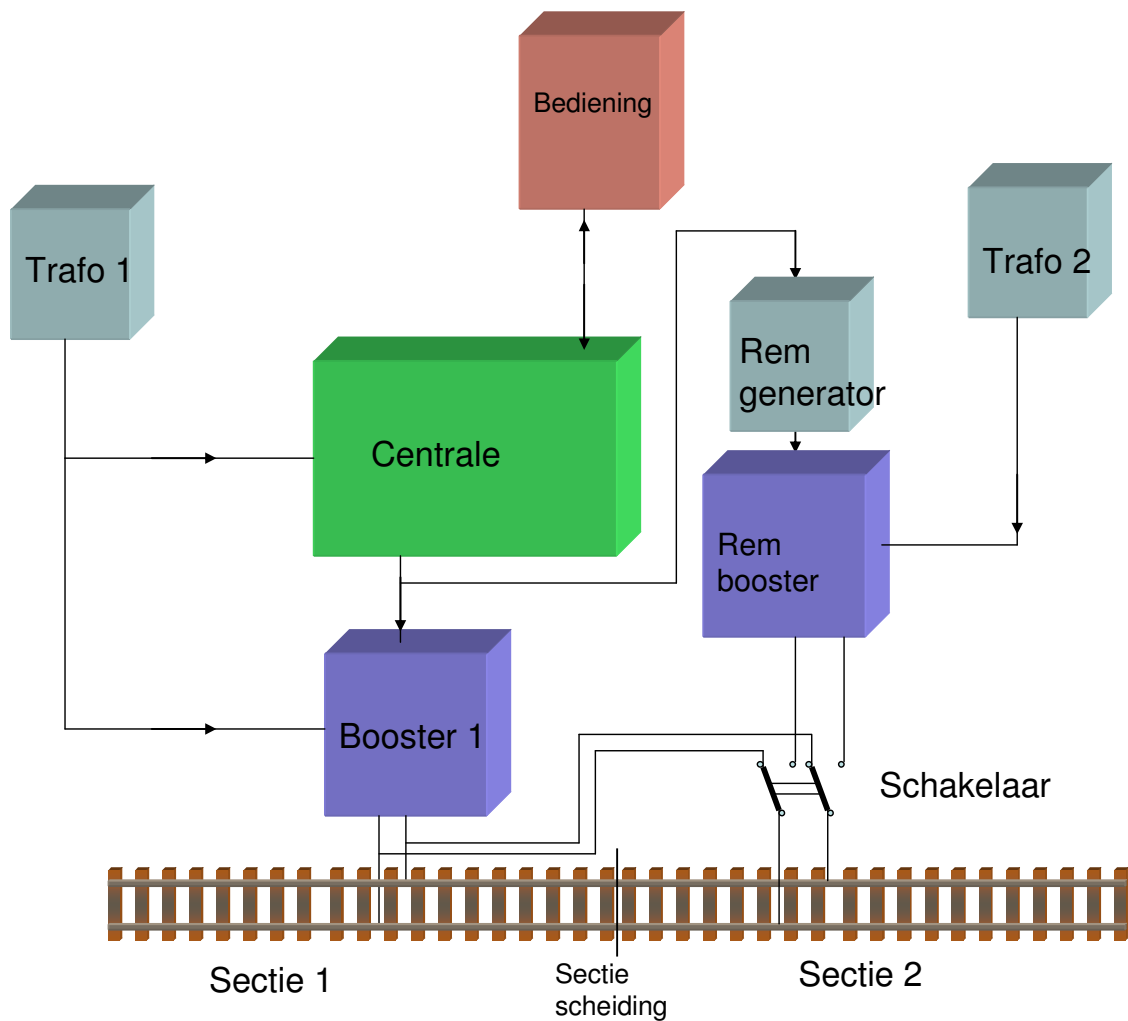
Deze manier vraagt echter wel om een bepaalde kennis, je moet tenslotte het digitale besturingsysteem gaan beïnvloeden door een conventionele beveiligingstechniek.

Meestal leidt dit tot vrij complex geheel. Zo moet bijvoorbeeld bij het afremmen van een trein gebruik gemaakt worden van het overschakelen van een normale booster naar een rembooster.

Een rembooster is niets anders dan een normale booster die aangesloten zit op een "remgenerator module".

Deze remgenerator zorgt ervoor dat alle lokadressen buiten de reeds aangestuurde commando's een extra remcommando krijgen toe gestuurd.

Hoe dit is opgebouwd toont onderstaande tekening.



De schakelaar is in de praktijk een relais contact dat opgenomen is in een conventioneel bloksysteem.

In dit voorbeeld verplaatst de trein zich van sectie 2 naar sectie 1. Op het moment dat de trein sectie 2 verlaat en sectie 1 binnen rijdt, wordt sectie 2 op onveilig gezet en wordt de schakelaar omgezet. Indien de volgende trein sectie 2 binnen rijdt, zal deze afremmen omdat de sectie op dat moment met de rem booster is verbonden.

Komt sectie 1 weer vrij, dan valt de schakelaar weer terug in de getekende stand en wordt sectie 2 weer normaal gevoed via booster 1 en trekt de trein weer op (In de praktijk zit de schakeling iets anders in elkaar, dit is slecht een schematische weergave van het principe).

Met de huidige techniek kan het afremmen ook op andere manieren plaatsvinden zoals bijvoorbeeld met het ABC systeem, wat kort geleden is geïntroduceerd door Lenz.

Het enige verschil is dat er geen remgenerator en rembooster meer nodig is.

Op de hoofdbaan is dit nog redelijk uitvoerbaar, maar bij ingewikkelde railpatronen zoals bij stations en dergelijke wordt de zaak heel wat complexer.

Een nadeel van de conventionele methode is niet alleen de hoeveelheid bedrading die extra moet worden aangelegd, maar ook de complexiteit neemt behoorlijk toe. Een redelijk technisch inzicht heb je hier zeker bij nodig.

Bovendien ben je met de conventionele methode minder flexibel.

Hiermee wordt bedoeld dat een bepaalde beveiligingsschakeling achteraf niet zo eenvoudig is aan te passen indien er veranderingen in het spoorplan zijn of de treinen loop wordt aangepast.

Hier kan een computer besturing uitkomst bieden.

Bovendien is per computer een automatische treinen loop mogelijk, bijvoorbeeld met een tijdschema.

Hierbij kunnen bijvoorbeeld ook wacht tijden bij stations worden ingesteld en kan van de mogelijkheid gebruik worden gemaakt dat bepaalde treinen op specifieke sporen op het station binnen komen.

Aanpassingen kunnen achteraf op relatief eenvoudige wijze worden aangebracht en een wijziging in het sporenplan vraagt eveneens en relatief kleine ingreep.

Het nadeel van computer besturing is echter dat je een aparte computer nodig hebt om de baan te besturen en bij een eventuele uitval van het systeem is het overschakelen naar een conventionele besturing van de treinen (regeltrafo en wissel sturing) niet zomaar te realiseren.

Een derde methode is een mix van computer besturing en conventionele besturing.

Hierbij kun je bijvoorbeeld denken aan het bedienen van de wissels, zowel via een bedieningspaneel als via de computerbesturing.

Met deze methode ben je wel redelijk flexibel maar vraagt ook de nodige bedrading en kennis.

Kortom, een onderwerp waaraan we wel enkele nieuwe hoofdstukken aan zouden kunnen wijden.

Voorlopig is dit het laatste deel van Modelspoor en het digitale tijdperk.

Ik hoop dat de lezer een beter inzicht heeft gekregen over het functioneren en de toepassings mogelijkheden van het digitaal rijden en de onderlinge verschillen tussen de bestaande systemen, die een keuze kunnen vergemakkelijken.

Indien er nog onduidelijkheden zijn of heb je een vraag die niet beantwoord is dan kun je deze natuurlijk altijd nog stellen.

In de volgende uitgave van ons clubblad beantwoord ik deze vragen graag.

Wil je alle delen nog een nalezen, neem dan eens kijkje op de website

<http://home.hetnet.nl/~wjf.jansen/> .

Hier vindt je alle artikelen van deze serie.

Willem Jansen.