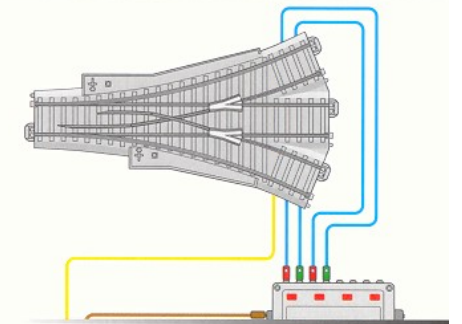


Sturen

Schakelen

Rijden

märklin
H0



Voorwoord

In dit boek “Handboek Electrotechniek” wordt U van de grondbeginselen van de electriciteit via eenvoudige principes van aansluiten geleid naar volledige schakelschema’s die een omvangrijk overzicht tonen van de door Märklin HO gebruikte elektrische schakelingen.

Er wordt daarbij rekening gehouden met zowel het analoge rij- en schakelberijf als ook met de techniek van Märklin Digital en Märklin Systems.

De tips en kneepjes in dit boek zijn aan de ene kant een hulp voor beginners en aan de andere kant geven ze ook ideeën aan de gevorderde Märklingebruiker voor zijn eigen baan.

Wij wensen U vele boeiende uren bij het bestuderen van dit boek en ook veel plezier met uw Märklin HO modelspoorbaan.

Uw Märklin Service-team.

Dit drukwerk met al zijn onderdelen is beschermd door het auteursrecht.

Ieder gebruik van dit werk zonder toelating van de Gebr. Märklin & Cie GmbH niet toegestaan en strafbaar. Dat geldt in het bijzonder voor het vermenigvuldigen, vertalen, opslaan op microfilm en het opslaan en bewerken in elektronische systemen.

Het is daarom niet toegestaan afbeeldingen uit dit boek te scannen, in pc's of op cd's op te slaan of in pc's/computers te veranderen of allen of met andere beeldopnamen te manipuleren, tenzij met schriftelijke toestemming van Gebr. Märklin & Cie GmbH.

De in het boek gepubliceerde tips en raadgevingen werden door de auteurs en de uitgever zorgvuldig uitgewerkt en gecontroleerd. Een garantie kan echter niet worden gegeven. Eveneens is de verantwoordelijkheid van de auteur dan wel van de uitgever en zijn medewerkers voor persoonlijke, zakelijke en vermogensschade uitgesloten.

Elk economisch gebruik van de beelden en het werk is enkel met schriftelijke toestemming van de Gebr. Märklin & Cie toegestaan.

Copyright 2006 by

Gebr. Märklin & Cie GmbH

Postfach 820

D-73008 Göppingen

www.maerklin.com

Tekst, grafiek, layout: Dipl.-Ing. F. Mayer

Vertaling: W. Kraat

Druk: Firma Gaiser Print Media GmbH

1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek

Inhoud

Grondbeginselen van de electriciteitsleer	4
Draadkleuren met systeem	8
Aansluitsystemen	9
Steker- of busmontage	10
Aansluitklemmen	10
Soldeerverbindingen	11



1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek

Grondbeginselen van de electriciteitsleer

Voor we ingaan op de verschillende principes bij het aansluiten van een Märklin HO-modelbaan, moeten we eerst enige grondbeginselen uit de electrotechniek verklaren. Zonder deze grondbeginselen wordt het moeilijker de voorgestelde schakelingen te begrijpen. Speciaal de beginner wordt aangeraden dit hoofdstuk goed door te nemen.

De belangrijkste elektrische grootheden zijn spanning, stroom en vermogen. In tegenstelling met vele andere fysische grootheden, die voor ons zichtbaar zijn en daar door gemakkelijker te doorgronden, kunnen we deze elektrische grootheden enkel herkennen door hun werking. Of er bijvoorbeeld een elektrische stroom vloeit door een draad kunnen we niet direct zien zolang de draad niet warm wordt of zelfs begint te gloeien. Alleen door bijvoorbeeld een brandende gloeilamp kunnen we zien dat door de draad en de gloeilamp een elektrische stroom vloeit.

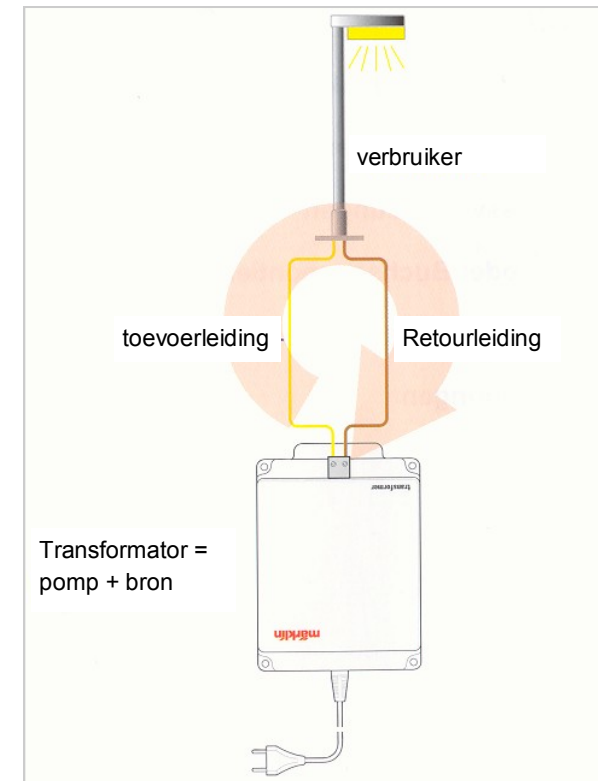
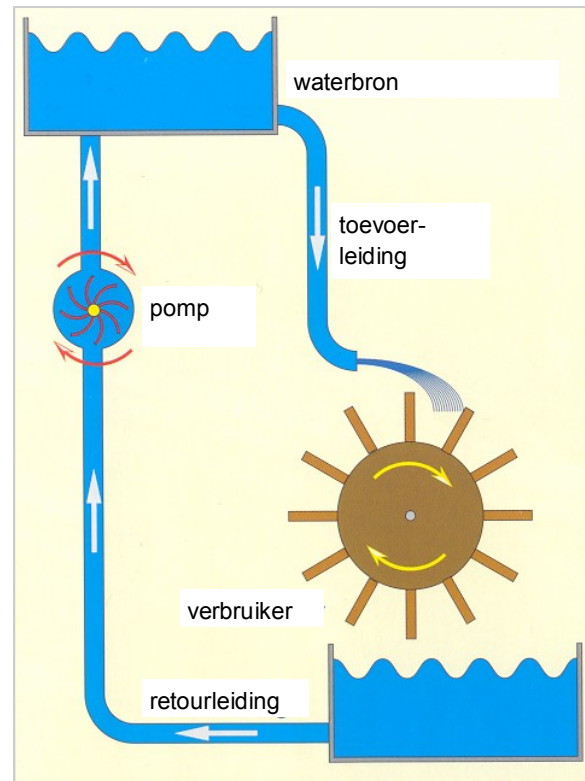
Om deze fysische grootheden beter te begrijpen helpt ons het nevenstaande model van een waterkringloop. Uit het reservoir, bovenaan, vloeit bij dit model water, via een toevoerleiding, naar een lagergelegen schoepenrad dat daardoor gaat draaien.

Omdat het verlies aan water in het bovenste reservoir gecompenseerd moet worden, wordt met een pomp via een retourleiding water opgepompt uit een opvangbak onder het schoepenrad. Het

vermogen van het schoepenrad als verbruiker is van twee factoren afhankelijk. Aan de ene kant is de hoogte tussen het bovenste reservoir en de verbruiker (het schoepenrad) bepalend. Hoe hoger het reservoir boven de verbruiker staat, des te groter is de snelheid waarmee het water naar beneden komt en daarmee ook de kracht waarmee het water het schoepenrad treft.

De tweede belangrijke grootte is de hoeveelheid water die door de toevoerleiding kan stromen. Als de

diameter van de toevoerleiding toeneemt, neemt ook de hoeveelheid water die door de leiding kan stromen toe en zal ook het schoepenrad sneller draaien.



1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek

Deze telkens doorlopende waterkringloop is perfect te vergelijken met een elektrische kringloop. De functie van de pomp, en daarmee de bron van elektronen is de transformator. De elektronen lopen via de toevoerleiding naar de verbruiker, en van daar, via de retourleiding weer naar de transformator. Zoals bij een waterkringloop is het noodzakelijk dat er zowel een aanvoerleiding als een retourleiding bestaat. Alleen als er een gesloten kringloop bestaat kan er stroom vloeien.

Welke grootte komt in een waterkringloop overeen met elektrische spanning?

Een andere betekenis van elektrische spanning is "potentiaalverschil". In ons voorbeeld van waterkringloop is ze vergelijkbaar met het hoogteverschil tussen het bovenste reservoir en het schoepenrad. Simpel uitgedrukt is de spanning een grootte "voor de intensiteit waarmee de elektronen door een verbruiker willen stromen". Hoe hoger de spanningsterkte, hoe hoger de intensiteit. Een spanning ontstaat ook als een electron zich van de ene pool van de transformator naar de andere beweegt. Ook het water, in ons voorbeeld van de waterkringloop, behoudt door de zwaartekracht de potentiële energie om naar beneden te stromen, zelfs als de toevoerleiding afgesloten is en er geen water kan stromen. De eenheid van elektrische spanning wordt met Volt (afkorting "V") aangeduid, ter ere van de Italiaanse fysicus Alessandro Volta. In de vakliteratuur wordt de letter "U" gewoonlijk gebruikt om de elektrische spanning weer te geven.

De elektrische stroom kunnen we, in het voorbeeld

van de waterkringloop, vergelijken met de doorstroomhoeveelheid in de toevoerleiding. Hoe groter de stroomsterkte, hoe meer elektronen er door de verbruiker stromen. De eenheid van elektrische stroom wordt met Ampère (afkorting "A") aangeduid, naar de Franse fysicus André Marie Ampère. In de modelbaanwereld worden maar kleine stroomsterkten gebruikt. Daarom wordt de eenheid Milliampère (1A = 1000 mA) gebruikt. Een voorbeeld hiervan is de stroom die door een modelbaangloeilamp loopt, die bij een spanning van 16 V, ca. 50 mA bedraagt. Het gebruikelijke symbool voor stroom is de letter "I".

Het in de verbruiker omgezette vermogen is afhankelijk van de spanning en de stroomsterkte. Dit vermogen kan men berekenen door de waarde van de door de verbruiker benodigde spanning te vermenigvuldigen met de waarde van de stroomsterkte. Als formule geeft dat dan:

$$P = U \times I$$

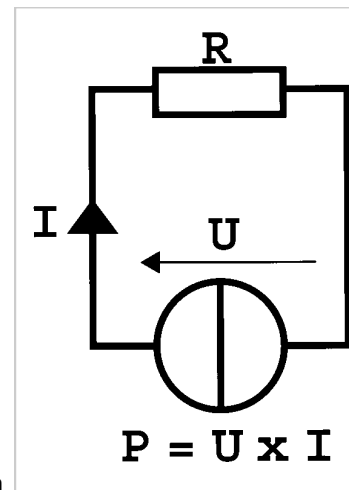
Daarom hebben we ook de letter "P" voor vermogen leren kennen. De eenheid van vermogen wordt bij gelijkstroom in Watt (afkorting "W") uitgedrukt, ter ere van de Engelse ingenieur James Watt en bij wisselspanning uitgedrukt in Volt-Ampère (afkorting "VA"). Wie de begrippen gelijkstroom en wisselstroom nog niet kent wordt een paar bladzijden verder wijzer. Het verschil in vermogen tussen gelijk- en

wisselstroom zijn in de praktijk te verwaarlozen. Daarom gaan we in de volgende hoofdstukken ervan uit dat geldt dat:

$$1 \text{ Watt} = 1 \text{ VA}$$

Hieronder is een elektrische stroomkring schematisch weergegeven. Nog onbekend is het symbool "R", in dit schema de verbruiker (bv. Een gloeilamp, een motor, een wisselaandrijving, enz.). Strikt genomen staat de letter "R" voor weerstand, uitgedrukt in Ohm.

Bij deze term laaien bij vele de herinneringen weer op aan de lessen fysica waarvan we "de wet van Ohm" nog wel kennen.



1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek

Het afleiden van de wet van Ohm in de lessen fysica gebeurt traditioneel met de volgende methode:

In een zoals op blz. 5 opgebouwde stroomkring wordt de bij de verschillende verbruikers horende stroomsterkten ook de door de verbruikers vloeiende stroom gemeten. Dan zou je, bijvoorbeeld, de volgende meetwaarden kunnen krijgen:

U	2 V	5 V	10 V	12 V	15 V
I	0,19 A	0,51 A	1 A	1,21 A	1,48 A
U/I	10,53	9,80	10,0	9,92	10,14

Deelt men de verkregen spanningswaarden door de verkregen waarden voor stroom, dan stelt men vast, dat deze waarde vrijwel constant is. In ons voorbeeld is die waarde ongeveer 10, als je de meetfouten niet mee telt. In een formule geeft dat:

$$U = \text{Constante} \times I$$

Deze constante is de naar de Duitse fysicus Georg Simon Ohm genoemde waarde "R". Deze constante wordt met Ohm (komt overeen met 1 Volt/Ampère, afgekort: Ω) aangeduid. De formule voor de wet van Ohm is dan:

$$U = R \times I$$

In welke gevallen helpen ons deze begrippen en formules verder?

In de praktijk zijn er steeds weer vragen die, met behulp van deze formules, gemakkelijk kunnen worden beantwoord. Als voorbeeld vindt U in de

specificaties van een electromotorfabrikant dat een motor bij 16 V een stroomopname van 0.5 A heeft. Bijgevolg heeft deze motor een vermogen van:

$$P = U \times I = 16V \times 0.5 A = 8 W$$

Een transformator met een uitgangsvermogen van max. 16 VA kan daarmee 2 van deze motoren voeden.

Nog een voorbeeld: Er is de vraag welk elektrisch vermogen in een voor 12 V ontworpen gloeilamp in warmte wordt omgezet als de voedingsspanning 33% tot 16 V verhoogd wordt.

De wet van Ohm kun je ook als volgt noteren:

$$I \times R = U$$

$$I = U/R$$

Gebruik je deze uitdrukking in de formule voor vermogen, dan krijg je:

$$P = U \times I$$

$$P = U \times U/R = U^2/R$$

De weerstand van Ohm is zoals bekend een constante. Het vermogen bij 12 V, respectievelijk 16 V is dan:

$$P_{12V} = 144/R (W)$$

$$P_{16V} = 256/R (W)$$

Het vermogen stijgt dus met bijna 80% terwijl de spanning maar met 33% verhoogd wordt. In de

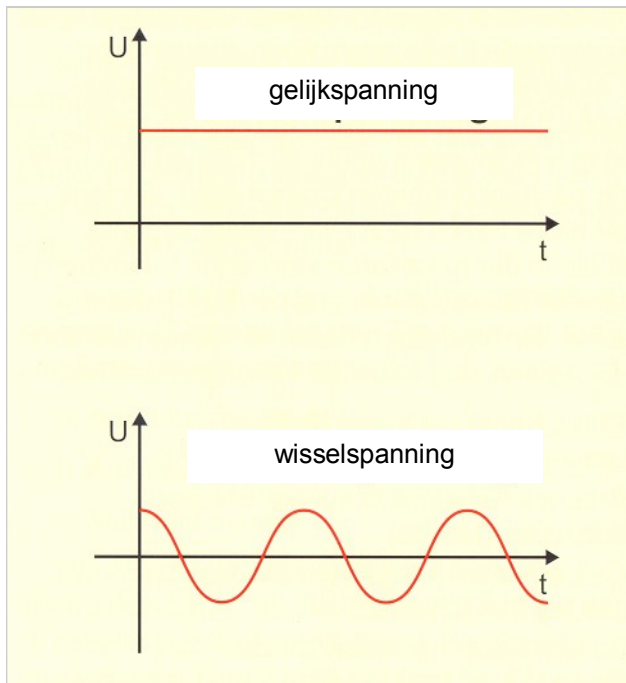
praktijk betekent dit hoger vermogen een duidelijk hogere warmteafgifte, waardoor de levensduur van de gloeilamp aanzienlijk wordt verkort en waardoor er warmteschade in de omgeving van de lamp kan ontstaan.

Bij de eenheid voor elektrisch vermogen P hebben we het al kort gehad over de begrippen gelijkstroom en wisselstroom. Op de volgende bladzijde staan voor beide spanningvormen diagrammen afgedrukt. Ze geven de verschillende spanningswaarden weer in de tijd. Bij gelijkspanning is deze waarde idealiter altijd gelijk. Bij wisselspanning daarentegen verandert deze waarde periodiek tussen een maximale positieve en maximale negatieve waarde. Dit diagram toont dan idealiter een sinus-vormig verloop.

Het voordeel van wisselspanning is, dat het gemakkelijk kan worden getransformeerd. Hieronder verstaat de vakman de mogelijkheid om de spanning aan de vereiste omstandigheid aan te passen. Om transport van electriciteit over grote afstanden mogelijk te maken met zo weinig mogelijk verlies, is een hoge spanning van voordeel.

Electriciteitscentrales gebruiken voor landleidingen een spanning van 110 kV~ (1 kV = 1000 V). Deze spanning wordt dan in meerdere trappen met transformatoren tot 230 V~ verlaagd. Maar ook deze spanning is voor modelbanen, uit veiligheidsoverwegingen, nog veel te hoog. Daarom wordt de spanning van 230 V~ door middel van de modelbaantransformator verder verlaagd tot 16 V~.

1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek



Het symbool “~” geeft aan dat het bij de aangegeven spanningssterkte om wisselstroom gaat. Het overeenkomstige symbool voor gelijkspanning is “=”. Gelijkspanning wordt bijvoorbeeld door een batterij geleverd. Ze is ook in de electronica gebruikelijk voor de voeding van bouwstenen.

In te gaan op de specifieke verschillen tussen gelijk- en wisselstroom zou ons te ver leiden. Belangrijk zijn enkele consequenties, die de modelbaanbouwer uit deze verschillen moet trekken:

- De voedingstransformatoren van Märklin voor het HO-systeem leveren bijna allemaal een

wisselstroom aan de uitgang. Een uitzondering is de transformator met een uitgangsvermogen van 18 VA voor het Mobile Station, dat in een groot aantal startsets geleverd wordt.

- Als u een bepaald modelbaanartikel aan wil sluiten, moet U altijd eerst verifiëren aan welke voedingsspanning het mag worden aangesloten. Gebruik altijd de voedingsspanning respectievelijk voedingstransformator, die door de fabrikant wordt aanbevolen. Gebruik in twijfelgevallen altijd een aparte voedingstransformator. Uit veiligheidsoverwegingen nooit zelfgebouwde of voor andere apparaten bedoelde transformatoren gebruiken.
- Wordt een systeem met wisselspanning gevoed, dan werkt het systeem ook met wisselstroom. Hetzelfde geldt voor gelijkspanning en voor gelijkstroom. Een “wisselstroomtransformator” levert automatisch wisselspanning. Ook moet men zich er aan gewennen de juiste grootte te gebruiken. Een “wisselstroomtransformator met 16 Volt” is een foutieve uitdrukking, die jammer genoeg in de praktijk dikwijls te lezen is.
- De term wisselspanning en gelijkspanning worden in de modelbouw-praktijk dikwijls in een volledig verkeerde context gebruikt. Wie heeft nog nooit de vraag bij modelspoorbanen gehoord of de uitvoering een wisselstroom- of een gelijkstroombaan betreft? In werkelijkheid vraagt men hier naar het onderscheid in stroomafname. Bij een “wisselstroombaan” wordt bedoeld op de middenleider die gebruikt wordt voor de

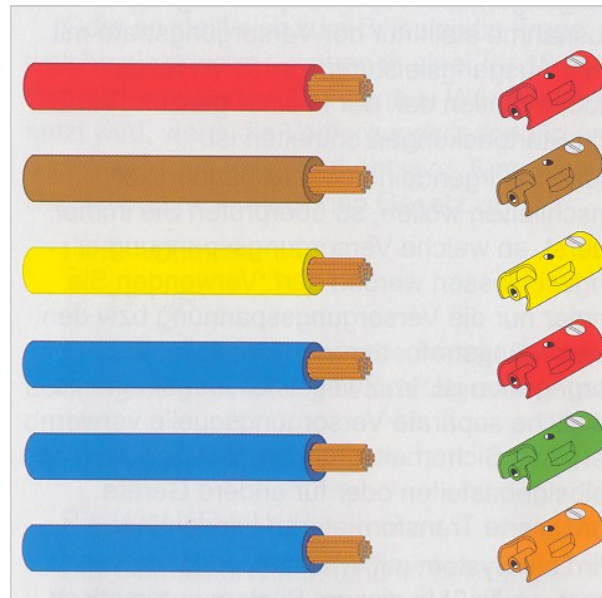
stroomtoevoer. De afvoer geschiedt via de sporen. Bij gelijkstroombanen daarentegen wordt één spoor gebruikt voor de stroomtoevoer, terwijl het andere spoor wordt gebruikt voor de stroomafvoer. De correcte termen hiervoor zouden zijn “driesporen-tweegeleider-systeem en tweesporen-tweegeleider-systeem. De aard van stroomafname heeft niets met de vorm van voedingsspanning te maken! Men kan op een tweesporen-systeem evengoed met wisselspanning rijden (Voorbeeld: Märklin 1) net als men omgekeerd op een driesporen-systeem met gelijkspanning kan rijden. Ook begrippen zoals “Gelijkstroom-Digitaal” of “Wisselstroom-Digitaal” zijn onzinnige woordcombinaties, die toch altijd weer, gesproken of geschreven, gebruikt worden.

1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek

- Voor het vinden van fouten, kunnen spannings- en stroommetingen zeer nuttig zijn. Dit is echter allen zinvol met de in de handel verkrijgbare apparaten als men de vorm van de te meten waarden kent. Deze meetapparaten zijn in de meeste gevallen enkel voor gelijkspanning of voor een zuivere sinus-vormige wisselspanning ontworpen. Meet men met deze apparaten bijvoorbeeld de spanning van een digitaal-signaal, dan kunnen curieuze meetresultaten in het meetvenster verschijnen. Alleen met meer professionele apparatuur zoals een oscilator kan men een uitspraak doen over de spanningswaarde van een digitaal signaal.
- Let U altijd op de specificaties van de fabrikant met betrekking tot minimale en maximale spanning en minimale en maximale stroom.
- Bij bepaalde toebehoren met LED, bij het verkorten van draden, altijd na kijken of er in de toevoer- of afvoerleiding(en) geen onderdelen zoals weerstanden of gelijkrichters (dioden) zijn gemonteerd. Het verwijderen hiervan leidt tot onmiddellijke vernietiging van de LED na het aansluiten.
- Wees niet te zuinig met het labelen van draden of toebehoren als verschillende voedingsspanningen op de baan worden ingezet. Maak ook skeches en tekeningen van de gemaakte aansluitingen. Bij een latere uitbreiding of bij het zoeken naar fouten zijn deze documenten goud waard.

Draadkleuren met systeem

De in dit boek gepubliceerde voorbeelden voor het aansluiten van artikelen gebruikt het door Märklin ontwikkelde kleurenschema. Dit systeem is het produkt van jaren ervaring en het gebruik ervan wordt warm aanbevolen. Zonder een kleurenschema worden de verschillende draden snel een onontwarbare kluwen, waardoor het zoeken naar fouten bijna onmogelijk wordt. De informatie over de draadkleur wordt vervolledigd met de kleur van de stekker, die bij de draad gebruikt wordt.



Het schema is als volgt:

1. Rode draad met rode stekker: rijstroom.
2. Bruine draad met bruine stekker: retourdraad (massa).
3. Gele draad met gele stekker: voeding voor lichtstroom.
4. Blauwe draad met rode stekker: stuurdraad bij magneetartikelen voor de stand "bocht" (wissel) of "stop" (sein).
5. Blauwe draad met groene stekker: stuurdraad bij magneetartikelen voor de stand "rechtdoor" (wissel) of "rijden" (sein).
6. Blauwe draad met oranje stekker: stuurdraad bij seinen voor de stand "langzaam rijden".

Voor andere toepassingen zoals bijvoorbeeld spoorbezetmelders en toebehoren zijn geen speciale draadkleuren gedefinieerd. Wie wil kan in deze gevallen bijvoorbeeld een grijze draad gebruiken.

1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek

Aansluitsystemen

In de loop der tijd zijn in het Märklin HO-assortiment verschillende aansluit- en verbindingssystemen ontwikkeld en aangeboden.

Hieronder vindt U een klein overzicht en een paar tips over het gebruik ervan:

- a. Aansluitbussen
- b. Aansluitklemmen
- c. Meervoudige bussen

Aansluitbussen waren tot ver in de 90-er jaren als aansluitsysteem achter op transformatoren, rijregelaars en bij Delta Control (Nr. 6604) te vinden. Ze waren een onderdeel van het Märklin aansluitsysteem bestaande uit een stekker met een contactstift van 2,6 mm doormeter en de daarbij behorende aansluitbussen. Als set werden ze aangeboden onder artikelnummer 7140 als assortimentsverpakking, en in verschillende aparte verpakkingen die zich enkel onderscheiden door de kleur. Ook de meeste toebehoren zoals schakelborden, en ook digitale toebehoren zoals Decoders k83 en k84 waren voor dit aansluitsysteem voorbereid. Hoewel deze stekkers tientallen jaren de typische aansluitbouwstenen in het modelbaanwereldje waren, is de verkoop van deze onderdelen voor de modelbaan vandaag niet meer toegestaan. Achtergrond is een verordening van de EU, die een potentieel gevaar ziet in de mogelijkheid dat deze stekker met geweld in een 230 V stopcontact kan worden gestoken, waarvan de bussen een

doormeter hebben van 2,5 mm. Daarom zijn er voor deze oude apparaten vandaag geen passende stekkers meer in het Märklin systeem. Alleen in de electronica-vakhandel kan men dit verbindingssysteem nog vinden, omdat de genoemde EU-verordening enkel geldt voor speelgoed, en niet voor andere elektrische apparaten.



6604
Delta Control met aansluitbussen op de achterzijde

Dit oude systeem werd vervangen door aansluitklemmen, die bijvoorbeeld voor het Märklin Digitaalsysteem bij de transformator 6002 en bij de conventionele rijregelaar 6647 te vinden zijn.

De aansluitklemmen bieden het voordeel dat de aansluitdraden zonder montage direct kunnen worden aangesloten. De maximale doorsnede van de draad mag niet groter zijn dan 0,75 mm².

Bij de tegenwoordige Märklin Systems-componenten worden gedeeltelijk andere aansluitsystemen gebruikt. Zowel bij de voeding van het Mobile Station via een aansluitbox als ook bij het Central Station wordt bijvoorbeeld bij transformator een speciale stekker toegepast. Ook het Mobile Station heeft een speciale 10-polige aansluitstekker.

Deze speciale aansluitsystemen worden bij de overeenkomstige aansluitvoorbeelden van de



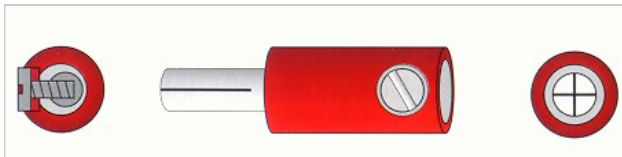
6002
Transformator met aansluitklemmen

afzonderlijke componenten nog eens uitvoerig voorgesteld.

1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek

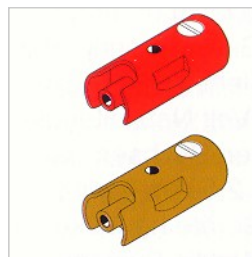
Steker of bus monteren

Zoals reeds vermeld, zijn er twee verschillende aansluitsystemen met steker en bus. Het oude systeem (Nr. 7140) bestaat uit stekers met een contactstift met een doormeter van 2,6 mm. Kijken we van voren op de steker, dan zien we dat die uit vier deelsegmenten bestaat. Mocht de steker niet in de bus blijven zitten, dan kan het met het uit elkaar drukken van de segmenten weer passend worden gemaakt. Omgekeerd kan door het samendrukken van de segmenten de steker soepeler in de bus passen. De bevestigingsschroef zorgt niet alleen dat de draad vast blijft zitten, maar zorgt ook voor een elektrisch contact tussen de contactstift en de elektrische draad.



De huidige stekers onderscheiden zich niet enkel door de doormeter van de contactstift. Daar bovenop hebben deze stekers nog twee aangegoten kunststof lipjes voor een zekere verbinding tussen steker en aansluitbus. Daardoor is het niet meer nodig de aansluitstift te positioneren.

De montage van de stekers of de bus van het oude stekersysteem 7140 en van het nieuwe systeem 71400 aan een draad verloopt op precies dezelfde manier.



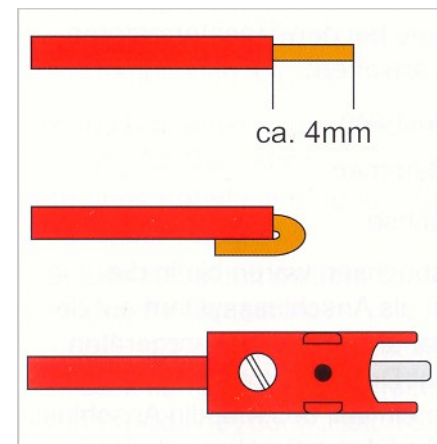
71400:

Het huidige stekersysteem

Eerst moet van het uiteinde van de draad de isolatie worden verwijderd. Gebruik bijvoorbeeld een isoleertang, waardoor, zonder beschadiging van de koperdraden in de draad, de isolatie kan worden verwijderd. Ongeveer 4 mm moet worden verwijderd.

Dan worden de uitstekende koperdraden vertint of samengedraaid en vervolgens naar achteren gebogen.

Tenslotte wordt deze draad in de opening voor de aansluiting van de steker geschoven. Het is mogelijk dat de bevestigingsschroef moet worden losgedraaid om het inschuiven van de koperdraad te vergemakkelijken. Pas daarbij op dat de schroef niet volledig wordt losgedraaid anders is het moeilijk de schroef weer op zijn plaats in de steker te krijgen! Draai de schroef weer vast, zodat het draaduiteinde niet meer los kan schieten.

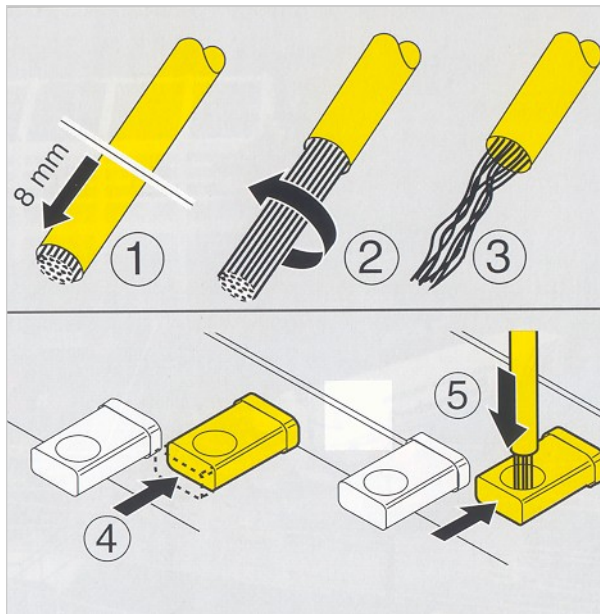


Aansluitklemmen

Om een draad op een aansluitklem aan te sluiten moet men eerst aan het einde van de draad de isolatie verwijderen. De vrijgekomen meestal koperen draad moet dan worden vertint of vastgedraaid. Het te verwijderen isolatiemateriaal is ongeveer dubbel zo lang (8 mm) als bij gewone stekers en bussen.

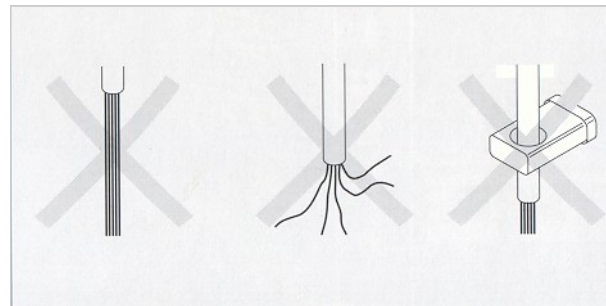
Drukt men horizontaal op de aansluitklem, dan wordt aan de bovenkant een metalen aansluitopening zichtbaar.

1. Grondbeginselen voor de Märklin-modelbaantechniek



Hierin wordt nu de aansluitdraad met het blanke uiteinde ingeschoven.

De grootste fout die hierbij gemaakt wordt is dat de draad te ver in de opening wordt geschoven zodat de isolatie wordt vastgeklemd in plaats van het blanke gedeelte. In dit geval is er natuurlijk geen elektrisch contact. Druk daarom nog eens op de aansluitklem en trek de draad een klein stukje terug, zodat het geïsoleerde gedeelte zich niet meer in de aansluitopening bevindt.



Andere fouten zijn teveel isolatie verwijderen of in alle richtingen staande koperen draadjes die dan verbinding hebben met andere aansluitklemmen en kortsluiting of valse contacten veroorzaken.

Soldeerverbindingen

Door vaklui worden soldeerverbindingen dikwijls genoemd als alternatief voor stekerverbindingen. Deze verbindingstechniek heeft echter enige nadelen, zodat ze niet aan te bevelen is voor beginners. Op de volgende tips moet worden gelet bij de toepassing van soldeerverbindingen:

- Gebruik een hoogwaardige soldeerbout dat geschikt is voor electronica. Een soldeerstation, zoals ze door Märklin onder nummer 70910 wordt aangeboden is een geschikt apparaat.
- Problemen worden altijd veroorzaakt door het “koude”-solderen. In dit geval vloeit het soldeersel over de te solderen draad en aansluitleiding, maar kleeft maar oppervlakkig aan de

metaaloppervlakken. Deze verbinding is niet alleen een slechte elektrische geleider, maar ook hecht ze niet goed, waardoor ze gemakkelijk los laat zonder dat het van buiten goed te zien is.

- Een soldeerverbinding tussen twee draden moet absoluut geïsoleerd worden om ongewild contact met een andere draad te verhinderen. Het gebruik van een krimpkous is hier een geschikte oplossing.
- Let bij het solderen op uw eigen gezondheid en veiligheid. Druppelend heet soldeersel of de hete soldeerstift hebben al heel wat modelbaanbouwers ernstig verwond. Let er ook op dat uw kinderen niet met het soldeerapparaat kunnen spelen!



2. Rijbedrijf

Inhoud	
Algemene informatie bij spooransluitingen	14
Het voedingsprincipe van Märklin HO	14
Aansluitprincipes bij het drie-sporensysteem	14
Wanneer heeft men ontstoring nodig?	15
Analoge aansluiting	15
Analoge aansluiting bij de C-rail	16
Voedingsspanning meervoudig toepassen	18
Analoge aansluiting bij de K-rail	19
Analoge aansluiting bij de M-rail	20
Analoge meertreinenbedrijf	20
Digitaal Booster aansluiten	28
Delta Control 4f als Booster	30
Aansluiten van de rijregelaar 6605	31
Aansluiten van het Mobile Station	32
Tweede Mobile Station aansluiten	34
Aansluiten met de aansluitbox 60115	34
Aansluiten van het Central Station	35
Gebruik van meerdere bedrijfssystemen	36

2. Rijbedrijf

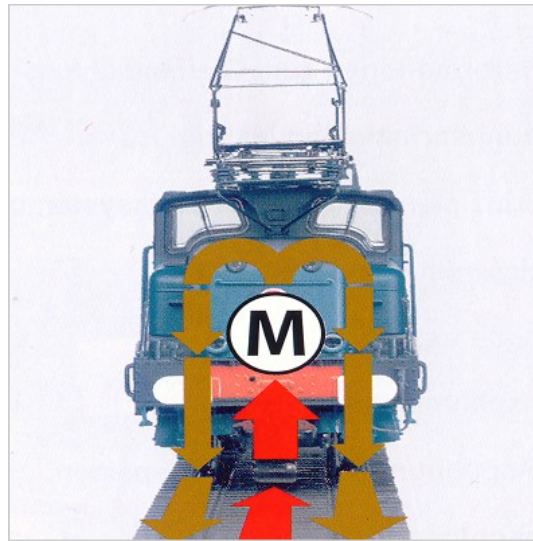
Algemene informatie bij sporaansluitingen

Zo verschillend als de Märklinspoorssystemen op het eerste gezicht ook mogen schijnen, in werkelijkheid zijn er heel veel overeenkomsten, die we nu eens nader zullen bekijken.

Het voedingsprincipe bij Märklin HO

Om het even of het gaat om Märklin M-, K- of C-rail, alle drie de railsystemen gebruiken hetzelfde voedingsprincipe bij model-locomotieven. De juiste technische term voor dit railsysteem is "Driespoor-Tweeleider-Railsysteem. Tweeleider staat daarbij voor het feit dat dit railsysteem functioneert met een voeding (voedingsleider) en een massaleider (retourdraad). De drie "Sporen" zijn, zeker voor de beginner, niet direct zichtbaar. Naast beide buitenste sporen bezit dit railsysteem een middenleider, die bij de M-rail tot in de 50-er jaren van de vorige eeuw inderdaad uit een derde spoor bestond en dat daarna, tot vandaag de dag, uit puntcontacten bestaat. De middenleider dient als voedingsleider voor de voeding van de locomotief. Via de aandrijving als elektrische verbruiker, vloeit de stroom dan terug via de wielen naar de beide buitenste sporen.

Zoals we reeds vermeld hebben in hoofdstuk 1, moet er een gesloten elektrische kringloop bestaan. Vanaf de rijregelaar vloeit de stroom daarom via de voedingsleider naar de middenleider van de rail, van



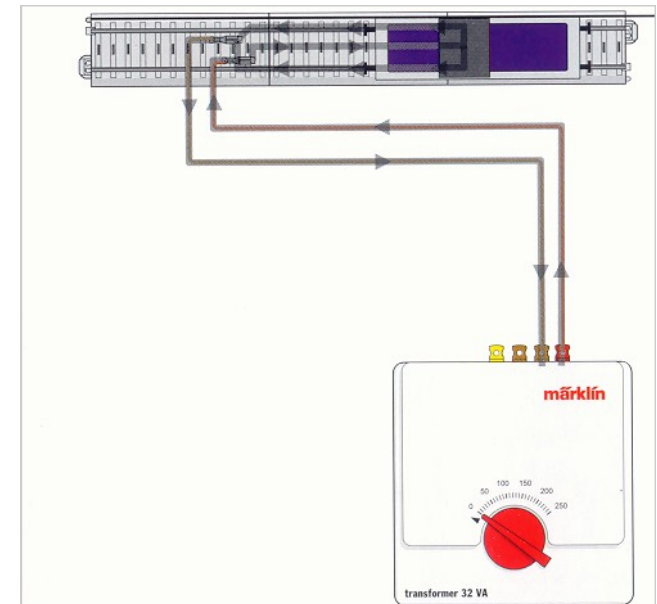
daar via het sleepcontact van de locomotief naar de motor, om dan via de wielen naar de sporen te lopen en van daar terug via de retourdraad naar de rijregelaar.

Aansluitprincipes bij het drie-sporensysteem

Om het drie-sporensysteem aan te sluiten zijn er verschillende mogelijkheden:

- Bij de M-rail bestaan er verschillende aansluitrails waar bij de rode voedingsdraad en de bruine retourdraad vast gesoldeerd zijn. Bij rail 5131 is er ook nog een ontstoringscondensator onder de rail gemonteerd.

- Bij de K-rail zijn er speciale aansluitrails waar de aansluitdraden met aansluitklemmen worden vastgezet. Ook hier bestaat een versie met ontstoringscondensator (Nr. 2292) en zonder (Nr. 2290).
- Bij de C-rail kan (bijna) iedere rail als aansluitrail worden gebruikt. Al deze rails hebben aan de onderzijde contactpunten ingebouwd waar op de modelbouwer speciale, voor C-rail gemaakte, contactschoentjes kan schuiven.



2. Rijbedrijf

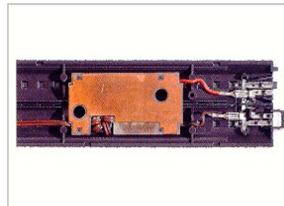
Wanneer heeft men ontstoring nodig?

Zoals reeds aangegeven bestaan er bij de K- en M-rail aansluitrails met en zonder ontstoringscondensator. Bij de C-rail kan men, onder artikelnummer 74046, een aansluitset met ontstoringselectronica verkrijgen, terwijl de aansluitset 74042 zonder deze electronica verkrijgbaar is.

Het is om het even of het gaat om een ontstoringscondensator of onstoringselectronica. Ze hebben dezelfde functie. Hun opgave is het elektrische stoorsignalen op de rail te elimineren. De technicus spreekt daarbij over "laagdoorlaatfilter". Dit betekent dat deze schakeling lage frequenties doorlaat, terwijl hogere frequenties worden gedempt en uitgefilterd.

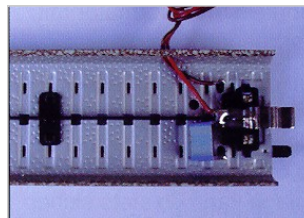
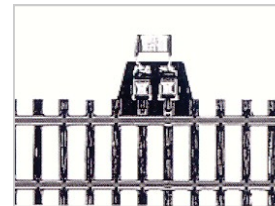
Dit functioneert heel goed bij het analoge wisselstroombedrijf. Het ziet er anders uit bij meertreinenbedrijf. Omdat, in tegenstelling met het analoge wisselstroombedrijf, bij Märklin Digital en Märklin Systems met duidelijk hogere frequenties wordt gewerkt, kan het informatiesignaal door de ontstoringscondensator worden beïnvloed.

Daarom kan en moet in het meertreinenbedrijf worden afgezien van ontstoringscondensatoren. In de praktijk is er echter een klein probleem omdat alle tegenwoordige Märklin-locomotieven een goede storingsonderdrukker ingebouwd hebben. Alleen bij het later inbouwen van decoders in oudere voertuigen moet er op worden gelet dat de huidige ontstoringsvoorschriften worden nageleefd.



C-rail
74046

K-rail
2292



M-rail
5131

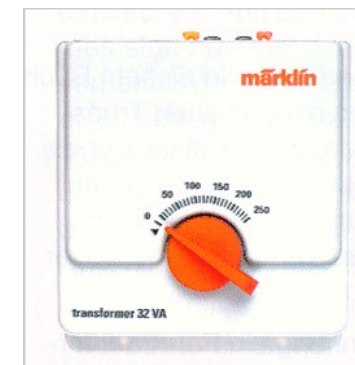
Samengevat kan men dan ook zeggen, dat bij het gebruiken van aansluitrails met ontstoringscondensator of ontstoringset 74046 uit het C-railassortiment enkel in het analoge rijbedrijf zinvol is. In het Delta- of digitaalrijbedrijf en met Märklin Systems moet van deze ontstoringshulpmiddelen worden afgezien. Door het gebruik van

ontstoringsmaatregelen in de voedingsapparatuur en in de voertuigen is dit in de praktijk geen probleem.

Analoge aansluiting

Bij de keuze van de juiste rijregelaar moet eerst duidelijk worden welke netspanning er in uw huis aanwezig is. De Märklin-transformator 32 VA met het artikelnummer 6647 is in de huidige versie geschikt voor een netspanning van 230 Volt. De stekker is standaard voor stopcontacten in Duitsland en een hele serie andere Europese staten.

Vroeger was in Duitsland een netspanning van 220 Volt gebruikelijk. In het raam van Europese harmonisering een paar jaar geleden werd de netspanning in het publieke net op 230 Volt gebracht. Het is niet verboden een 220 Volt transformator aan te sluiten op het 230 Volt elektriciteitsnet.



Transformator
32VA
6647

2. Rijbedrijf

In het extreme geval levert deze transformator een hogere en eventueel daarmee een te hoge uitgangsspanning. Daarom is het sterk aan te bevelen alleen nog transformatoren te gebruiken, die af-fabriek voor het bedrijf met 230 Volt bedoeld zijn.

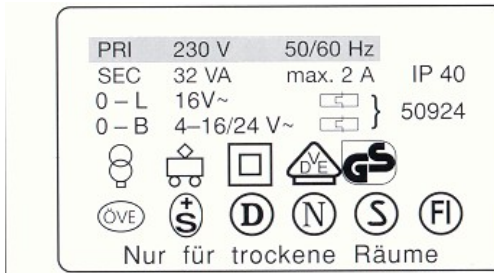
Bedenkt u daarbij alstublieft ook dat transformatoren verouderen. De isolatie bijvoorbeeld is na tientallen jaren poreus en brokkelig. Daarom is het uit veiligheidsoverwegingen aan te bevelen om ook rijtransformatoren na enige jaren door nieuwe modellen te vervangen.

Om deze reden worden door Märklin oude transformatoren niet meer gerepareerd. Natuurlijk investeert de modelbouwer liever in nieuwe locomotieven dan in een nieuwe rijregelaar. Toch doet men er bijvoorbeeld beter aan de bekende blauwe transformatoren uit dienst te nemen en de huidige rijregelaar 6647 te gebruiken om aan de moderne veiligheidseisen te voldoen.

Om deze reden vindt U in dit boek geen aansluitingsschema's voor oudere transformatoren. We gaan er van uit dat enkel de huidige techniek wordt gebruikt. Een ander geval zijn de oude blauwe schakelborden, die probleemloos verder gebruikt kunnen worden.

Voor welke netspanning een transformator kan worden gebruikt, kan men van het typeplaatje op de onderzijde aflezen. De daar aangegeven primaire spanning moet overeenstemmen met de netspanning in uw huis. Ook moet de frequentie van de wisselspanning worden nagekeken, die ook op het

typeplaatje vermeld staat en bijvoorbeeld in Duitsland 50 Hz bedraagt.



Het volgende belangrijke punt heeft ook met veiligheid te maken. Als u werkt aan de draden van uw modelbaan om bij bijvoorbeeld reparaties of veranderingen aan te brengen, dan mag uw transformator niet met het elektriciteitsnet verbonden zijn.

Daarom altijd de stekker uit het stopcontact trekken. Als alternatief kan u ook een multistekerdoos gebruiken met een aan/uitschakelaar, die zeker is aan te bevelen als aankoop. Uw complete modelbaan kan zo steeds veilig worden uitgeschakeld zonder dat ergens per ongeluk nog een gebruiker aangeschakeld blijft staan. Ook kan u op die manier uw complete modelbaan weer met één schakelaar aanzetten.

Analoge aansluiting bij de C-rail

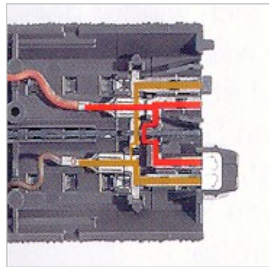
Bij de transformator 32 VA (Nr. 6647) is, zoals reeds eerder vermeld, een aansluitgarnituur met ontstoring noodzakelijk. Deze garnituur wordt bij startsets met

de Transformator 32 VA standaard meegeleverd. Apart is deze garnituur verkrijgbaar voor de C-rail onder artikelnummer 74046. Deze ontstoringssset heeft aan de ingangszijde twee draden zonder aansluitsteker. Deze draden gaan rechtstreeks naar de rijregelaar.

Aan de uitgangszijde van deze ontstoringssset zijn twee aansluitdraden met de nodige stekers voor het C-rail systeem gemonteerd. Algemeen geldt bij Märklin aansluitschema's dat vanaf de rijregelaar naar de middenleider in de rail een rode draad voor de voeding gebruikt wordt, en voor de retourleiding van de sporen naar de transformator een bruine draad.

Bij de aansluiting van de rijregelaar wordt eerst de draad aan de rail aangesloten. Principieel kunnen bijna alle C-rails gebruikt worden als aansluitrail. Bijna alle C-rails hebben aan beide einden twee aansluitlipjes. Bij de ontstoringssset 74046 moet er ook op gelet worden dat de printplaat ook onder de rail geplaatst kan worden en de afstand tussen de aansluitlipjes en de printplaat niet langer is dan de gemonteerde aansluitdraden. Alleen rail 24188 voldoet daaraan, zodat men de ontstoringssset daar zonder complicaties kan gebruiken.

2. Rijbedrijf



Laat ons eerst eens wat meer in detail naar de contactpunten aan de onderzijde van een C-rail kijken. Als men de contactbanen, waar de aansluitlipjes op uitkomen, verder volgt, dan stelt men vast, dat een van beide aansluitingen met de

middenleider en de andere aansluiting met de sporen verbonden is. Aan de beide einden van de rail

bevinden zich twee extra contactveren en twee contactbanen voor de elektrische verbinding met de volgende rail. De beide buitenste aansluitingen zijn met de sporen verbonden, terwijl de beide binnenste contactveren met de middenleider verbonden is.

Per definitie is de rode draad de rijstroom (B) en daarmee de stroomtoevoer vanaf de transformator die de middenleider moet voeden. De sporen zijn de retourleiding waaraan de bruine draad van de transformator wordt aangesloten. Deze aansluiting

wordt ook massa (O) genoemd. Daarom sluiten we de rode draad aan de uitgangszijde van de ontstoringssset aan op het aansluitlipje van de middenleider en de bruine draad aan het aansluitlipje van de sporen.

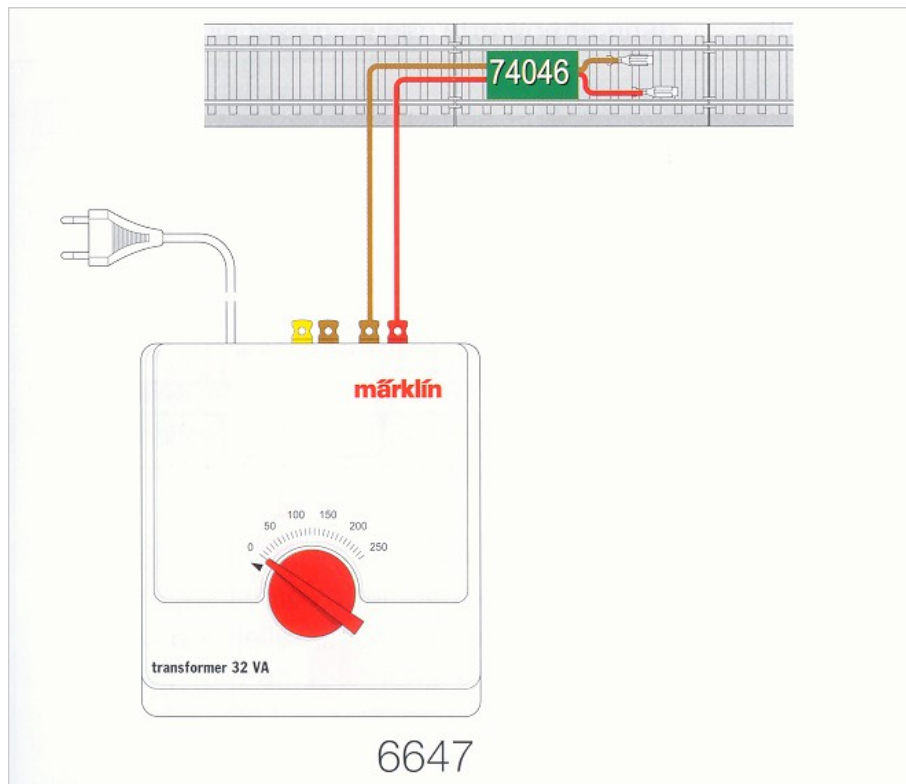
Aanwijzing: De aanduiding “B” en “O” komen steeds terug bij alle aansluitsystemen van Märklin. Leken maken dikwijls de fout de “B” voor bruin aan te zien. Aan de baanstroomaansluiting “B” hoort de rode draad te worden aangesloten!

Als men als aansluitrail de rechte rail 24188 gebruikt, kan de ontstoringssset met de daar voorhanden zijnde

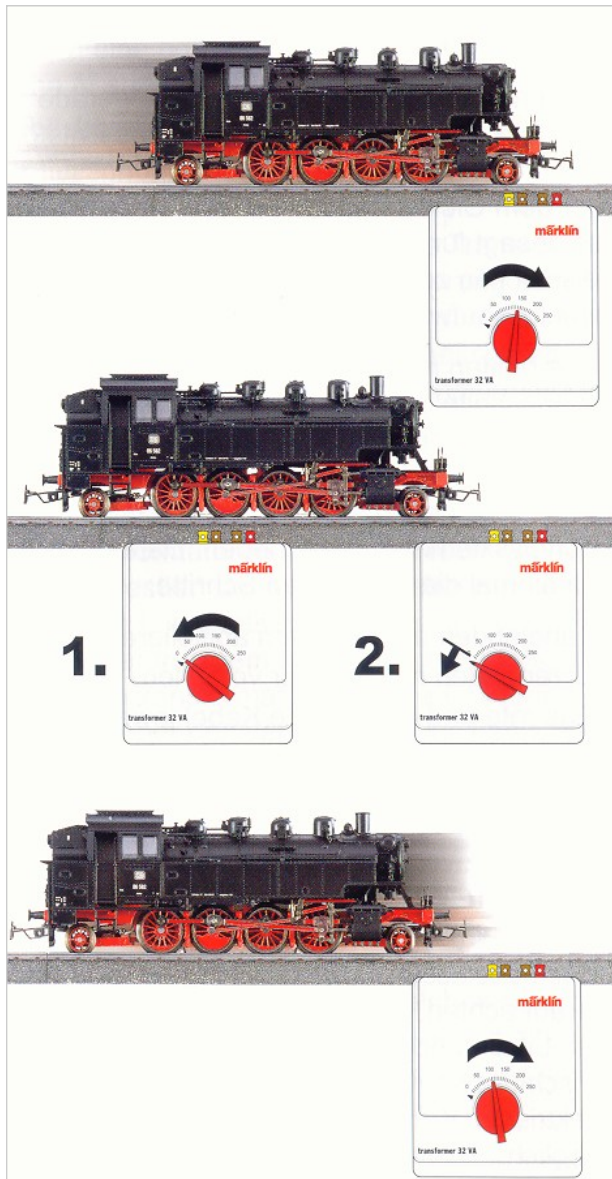
bevestigingsstift onder de rail worden vastgezet. Zoals reeds gezegd kan dit bij andere railstukken niet zonder bijkomende kosten.

De beide rode en bruine draden aan de ingangszijde van de ontstoringssset worden aan de achterzijde van de transformator aangesloten aan de aansluitklemmen met dezelfde kleur. In hoofdstuk 1 werd reeds beschreven hoe om te gaan met de aansluitklemmen. Daarom hier nog een keer de belangrijkste stappen:

1. Ca. 8 mm isolatie van de draad verwijderen.
2. Draad in elkaar draaien of vertinnen.
3. De rode en de bruine draad van boven in de aansluitklemmen met dezelfde kleur insteken. Er zijn twee aansluitklemmen in bruine kleur voorzien bij de transformator 32 VA. Welke van de twee is voor de elektrische aansluiting van geen belang.
4. Bij het loslaten van de aansluitklem erop letten dat de aansluitdraad met de koperdraad en niet met de isolatie in de klem zit. Anders is er geen elektrisch contact van de rijregelaar naar de modelbaan mogelijk.



2. Rijbedrijf



Nu kunt u een loc op het spoor zetten, de netstekker in het stopcontact steken en het rijden testen. Door te draaien aan de rijregelaar wordt de snelheid van de loc gewijzigd. Hoe verder de regelaar naar rechts wordt gedraaid, hoe sneller de locomotief gaat rijden. Door het draaien naar links gaat de loc dan weer langzamer rijden, tot zij uiteindelijk stilstaat (positie "0"). Wordt de regelaar verder naar links gedraaid, over de "0" positie heen, dan wordt het bevel gegeven tot het omdraaien van de rijrichting.

Dit bevel tot omschakelen wordt technisch bewerkstelligd door een spanningsimpuls van 24 V. Voor de rijstroom wordt een spanning tussen 0 en 16 V wisselstroom door de rijregelaar gegenereerd en zorgt voor een overeenkomstige snelheid van de locomotief.

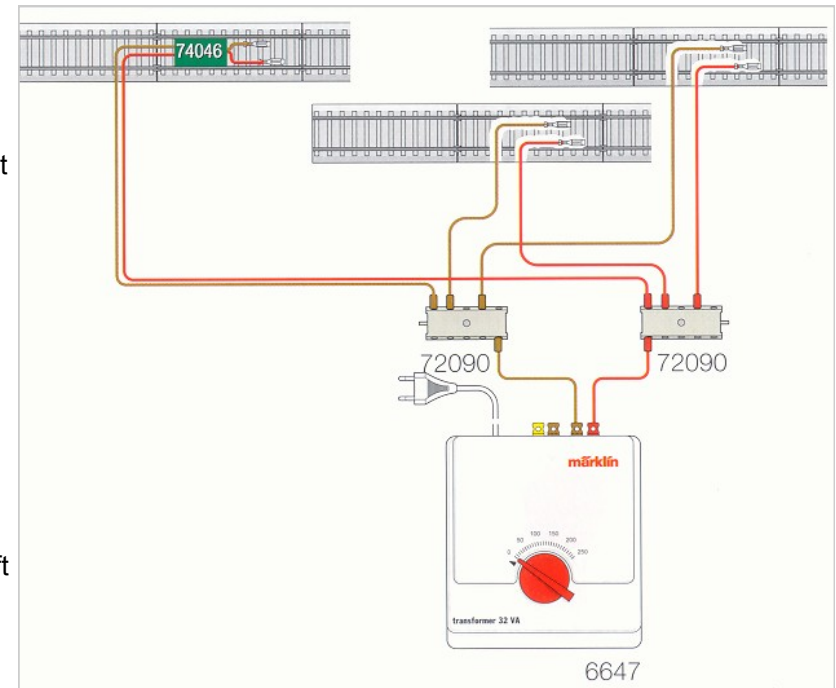
Tip: Voor dat u van rijrichting verandert laat u beter eerst de loc stilstaan. Het omschakelen van de rijrichting tijdens het rijden zorgt enkel voor een verhoogde slijtage van de locmechaniek.

Voedingsspanning meervoudig toepassen

Degene die een grote ovale baan heeft opgebouwd, kan bij deze baanvorm eventueel een bijzonder effect vaststellen. Hoe verder de loc zich

verwijdert van het aansluitpunt van de transformator, hoe langzamer de loc gaat rijden. Nadert de loc het aansluitpunt weer, dan zal ze sneller gaan rijden zonder dat er aan de rijregelaar iets wordt veranderd. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door spanningsverliezen die bij iedere overgang tussen twee railstukken optreden.

Door het accumuleren van de vele, op zich verwaarloosbare verliezen, bereikt het toch een waarde die tot zichtbare snelheidsverliezen kan leiden.



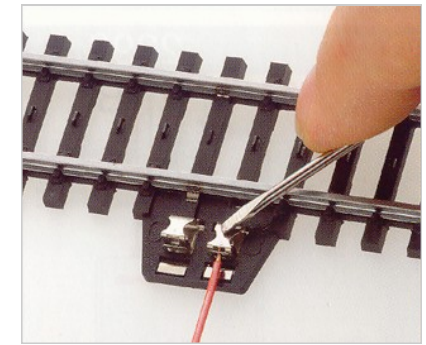
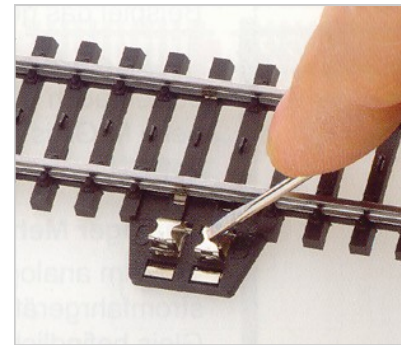
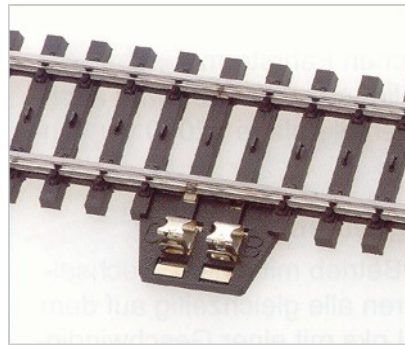
2. Rijbedrijf

Als tegenmaatregel moet de modelbaan minstens om de 2 à 3 meter opnieuw met rijstroom voorzien worden. Een goed hulpmiddel daarvoor is de verdeelplaat 72090. Vanuit de rijregelaar wordt een rode rijstroomleiding en een bruine massaterugleiding aan twee aparte verdeelplaten aangesloten. Nu kan men tot 9 verdere voedingsaansluitingen op deze verdeelplaten aansluiten. Bij conventioneel bedrijf heeft men maar één ontstoringssset 74046 nodig. Voor de verdere aansluitingen zijn enkel rode en bruine draden nodig.

Opmerking: Deze leidingen hebben weliswaar in de praktijk een lagere weerstand als de bij de raillassen optredende overgangsweerstanden. Vanaf een bepaalde lengte wordt ook deze weerstand in de leiding merkbaar. Tot een lengte van 5 meter kan men in het algemeen de Märklin aansluitdraden van 0,19 mm² doorsnede gebruiken. Pas bij grotere lengten moet men een dikkere draad van 0,72 mm² gebruiken.

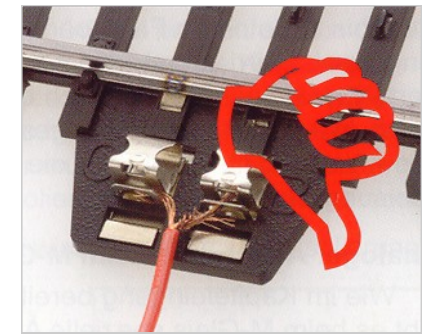
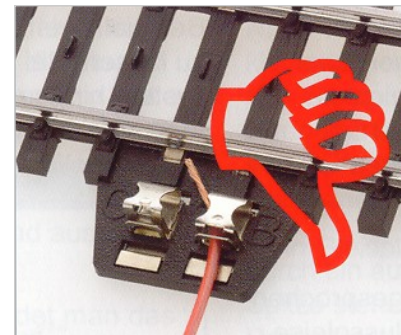
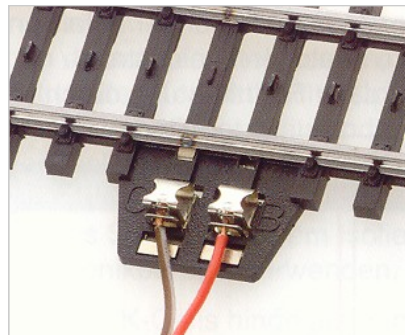
Analoge aansluiting bij de K-rail

Bij de K-rail gebruikt men, zoals reeds vermeld, speciale aansluitrails voor de voeding van de rijstroom. De noodzakelijke ontstoring voor het wisselstroombedrijf is reeds ingebouwd. Voor verdere aansluitingen wordt de rail 2290 gebruikt.



Om de aansluitdraad in de aansluitklem van de aansluitrail te bevestigen moet u van boven met een stevig gereedschap, zoals bijvoorbeeld een schroevendraaier, op de aansluitklem drukken.

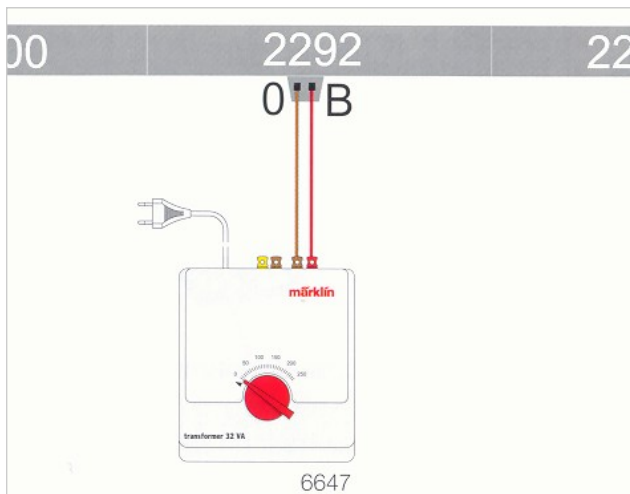
De beide draden worden dan, zoals bij de C-rail beschreven, aan de aansluitklemmen achter op de rijregelaar 32 VA aangesloten.



Eerst sluiten we de rode draad aan, die aan de klem gemerkt "B" aangesloten wordt. Bij het indrukken van de klem ontstaat er aan de voorkant een opening, waar de draad ingeschoven wordt. Vervolgens wordt de bruine draad aan de andere klem (links) aangesloten.

Let u er alstublieft goed op, dat de draad met de blanke koperdraad vastgeklemd wordt en niet met de isolatie. Anders is er geen contact mogelijk. Aan de andere kant mag de blanke koperdraad niet zover open gebogen zijn, dat gelijktijdig twee klemmen geraakt worden, waardoor er kortsluiting kan ontstaan.

2. Rijbedrijf



Ook bij de K-rail is het nodig dat de rijstroom om de 2 tot 3 meter opnieuw wordt aangesloten. Door de inbouw van twee verdeelplaten 72090 is dit ook eenvoudig te realiseren. Zoals reeds meerdere malen vermeld, volstaat dan de aansluitrail 2290 voor de volgende aansluitingen.

Analoge aansluiting bij de M-rail

Zoals we bij het begin van dit hoofdstuk al gezegd hebben, bestaan er voor de M-rail speciale aansluitrails met vastgesoldeerde aansluitdraden. De rail 5131 bevat ook een ontstoring, terwijl de andere aansluitrails dat niet hebben. Alleen bij analoge aansluitingen wordt aansluitrail 5131 slechts één maal per rijregelaar gebruikt. Voor verdere aansluitingen, die bij de M-rail nog frequenter als bijvoorbeeld bij de C-rail moeten worden gebruikt,

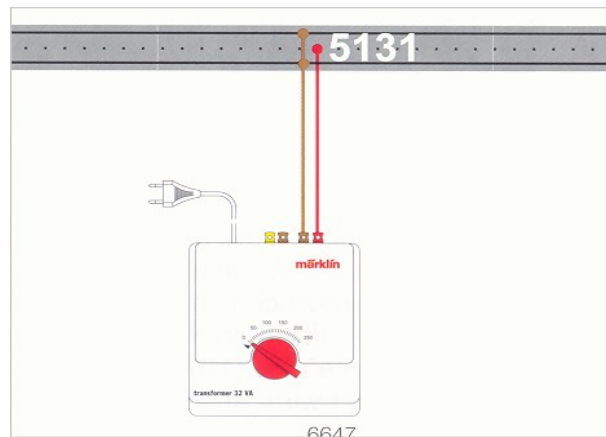
volstaat dan bijvoorbeeld de rechte aansluitrail 5111.

Om de bijkomende railaansluitingen mogelijk te maken, kunnen we dan weer gebruik maken van de ook bij de M-rail te gebruiken verdeelplaten 72090.

Analoge meertreinenbedrijf

Bij het analoge bedrijf met een wisselstroomrijregelaar rijden alle gelijktijdig op het spoor aanwezige locomotieven met een snelheid afhankelijk van de toegevoerde rijspanning. Bij Märklin wisselstroomsystemen wordt de rijrichting in de loc vastgelegd.

Daardoor is het in dit systeem mogelijk twee locomotieven tegen elkaar te laten rijden. Bij analoge gelijkstroomsystemen daarentegen wordt de rijrichting bepaald door de polariteit van de rijspanning, zo dat alle locs altijd in dezelfde richting



rijden.

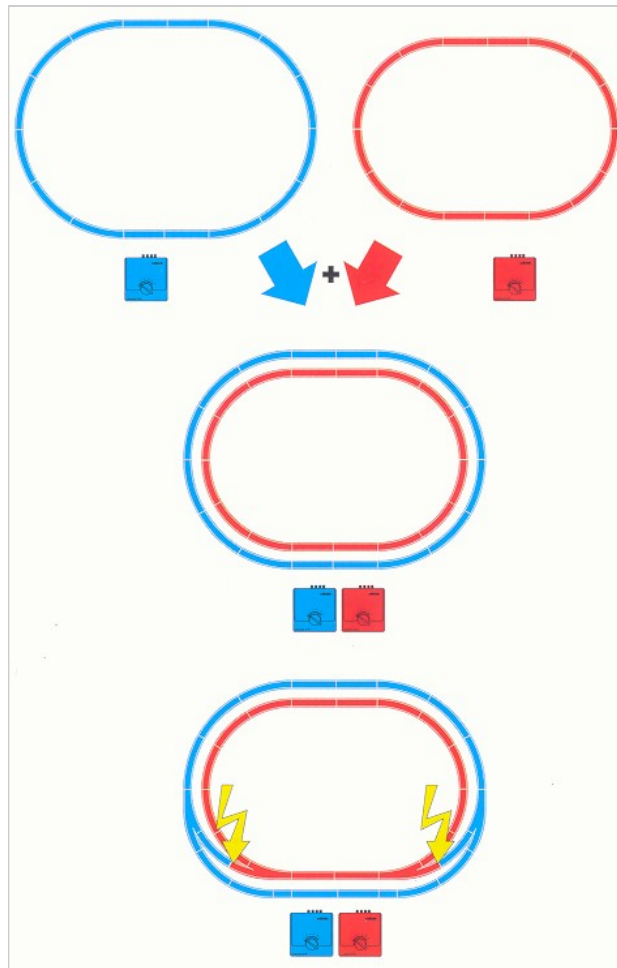
De wens om de mogelijkheid te hebben twee of meer locomotieven, onafhankelijk van elkaar, op een modelbaan te kunnen sturen, was natuurlijk wijd verbreid toen de mogelijkheden van het moderne meertreinenstelsel nog niet bestonden. De oplossing was toender tijd het opdelen van de modelbaan in aparte stroomkringen die telkens door een eigen rijregelaar werden gestuurd.

Als twee modelbanen gescheiden van elkaar worden opgebouwd, dan kan logischerwijze elke baan onafhankelijk van de ander bereden worden. De volgende stap is beide modelbanen zo op te bouwen dat beide op één tafel naast elkaar functioneren. Dit is bijvoorbeeld bij een dubbele ovaal het geval. Tot hier werken de behandelde aansluitmogelijkheden nog perfect. Een probleem treedt er op als we tussen de twee ovals een verbinding met wissels willen in bouwen. Nu zijn beide rijregelaars praktisch op dezelfde stroomkring in bedrijf. De locs krijgen dan gelijktijdig de rijspanning van twee rijregelaars.

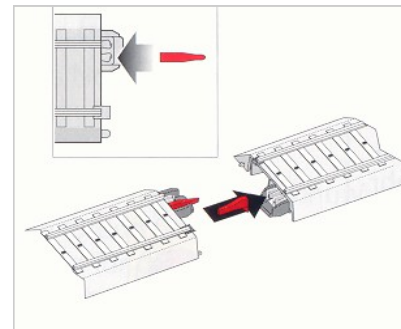
Dat kan natuurlijk niet. De oplossing is het gebruiken van isolatiestukjes. Hierbij volstaat het op de te isoleren plaats de middenleider (rijstroom = rode aansluiting) te onderbreken.

Bij het drierailsysteem zijn er verschillende technieken om een onderbreking van de rijstroom te bewerkstelligen.

2. Rijbedrijf



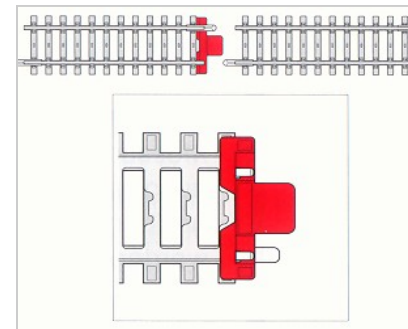
Bij de M-rail wordt hiervoor de isolatie art. nr. 5022 aangeboden. Deze isolatie moet eerst bij de perforatie afgescheurd worden, de beide langszijden omgebogen en vervolgens aan een spoorzijde onder het middenleidercontact geschoven worden.



Bij het monteren van de M-rail moet er dan op gelet worden dat het ene middenleidercontact zich onder het stukje isolatie bevindt, en het andere er boven. Wie geen isolatie 5022 meer bezit, kan bijvoorbeeld een stukje isolatieband uit de electronica gebruiken.

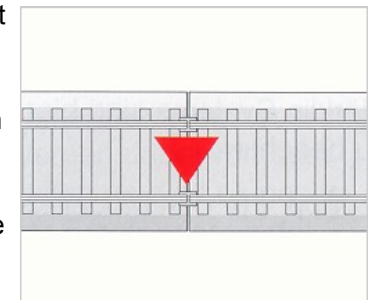
Bij de K-rail gebruikt men het isolatiestuk 7522. De middenleiderverbinding bij de K-rail loopt door koperlassen aan de onderkant van de rail. Het isoleerstuk wordt er zo op gezet, dat de koperlassen geen contact meer hebben met elkaar.

Opmerking: wie een duurzame baan opbouwt, kan als alternatief ook de koperlassen naar achteren buigen en zo het contact tussen de middenleiders verhinderen.

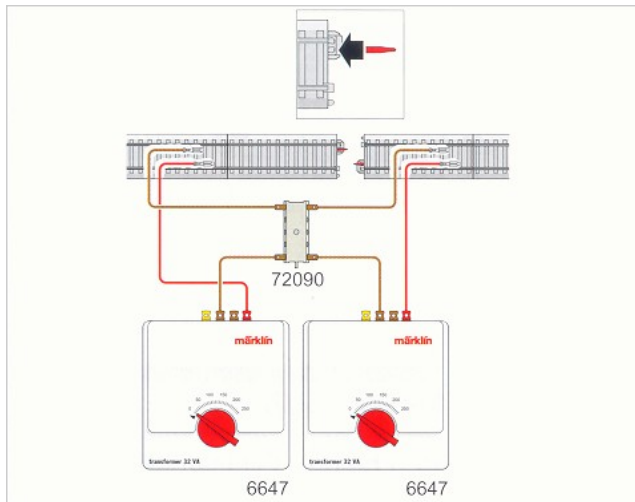


Bij de C-rail is de isolering beschikbaar onder nummer 74030. Hierbij gaat het om kleine isoleerhoedjes, die over de contacten aan beide raileinden worden geschoven. De middenleider wordt via de beide binnenste contactbanen verbonden. Daarom moeten op beide raileinden telkens twee hoedjes geschoven worden.

Op spoorplannen wordt een middenleiderisolatie weergegeven door een op zijn punt staande driehoek. Deze isolatie is voor de voorgestelde functionaliteit absoluut noodzakelijk.



2. Rijbedrijf

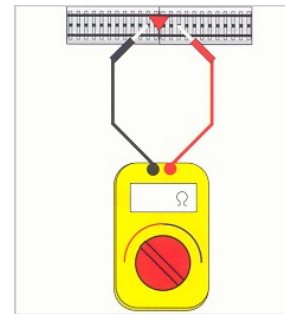


Zoals we al eerder gezegd hebben, wordt alleen de middenleider geïsoleerd. De retourdraad (de sporen) is daardoor op beide transformatoren aangesloten. Dit wordt gedeelde massa genoemd.

Het is bij gedeelde massa een voordeel, als de aansluiting van de retourdraad (de bruine draad) ook via een verdeelplaat tot stand is gebracht. Deze gedeelde massa wordt echter niet bij alle bedrijfssoorten gebruikt! Bij Märklin Systems moet er op een paar bijzonderheden worden gelet.

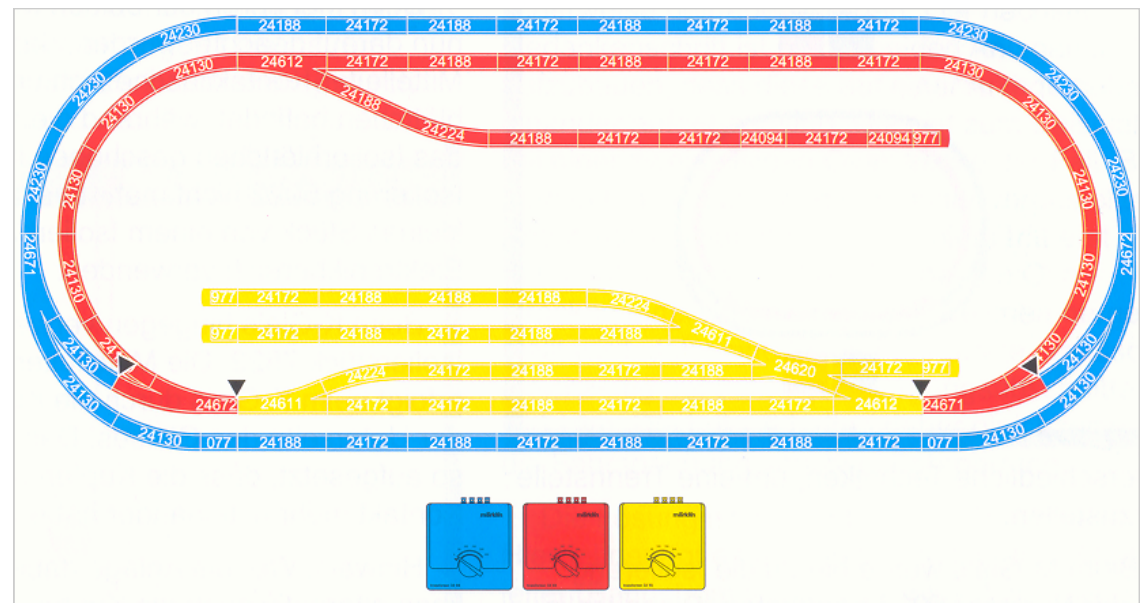
Tip: Voor de modelbouwer is een digitale multimeter een zeer nuttig apparaat. Kies bij voorkeur een apparaat met de mogelijkheid een weerstandmeting of een doorgangstest uit te voeren. Op deze manier kan men simpel testen of de isolatie correct is gemonteerd.

Tegelijk zijn deze meetapparaten normalerwijze ook geschikt voor het meten van wisselspanning. Bij het zoeken naar fouten is zo'n apparaat in ieder geval een grote hulp.



Het opdelen van een modelbaan in verschillende stroomkringen kan bij een analoge baan in iedere vorm of frequentie worden toegepast. Daarbij hoeft geen volledige ovaal gekozen te worden. Ook een station kan bijvoorbeeld in één of meerdere stroomkringen opgedeeld worden. Dan is het mogelijk daar een nieuwe trein samen te stellen, terwijl op een ander spoor een trein onderweg is.

Bij het rijden over het geïsoleerde stukje wordt, heel kort, het sleepcontact van de loc met beide stroomkringen verbonden. Dat betekent, dat op dat moment de beide rijregelaars van beide zones beide railstukken beïnvloeden.

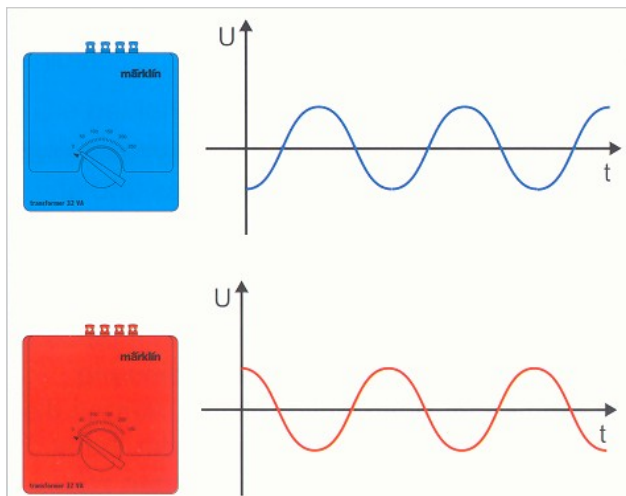


2. Rijbedrijf

Daarom zou of de rijregelaar van de nieuwe zone op “0” moeten staan, of ongeveer in dezelfde stand als de eerste rijregelaar.

Is er toch een andere loc ook in deze nieuwe zone, dan reageert deze ook op de oorspronkelijke rijregelaar als er een loc over het geïsoleerde stukje rijdt.

In geval u vonken ziet bij het sleepcontact als de loc over het geïsoleerde stukje rijdt, dan kan dat liggen aan een verschillende polariteit van beide rijregelaars. Dit betekent, dat op dat ogenblik de ene rijregelaar een positieve frequentiegolf afgeeft, terwijl de andere rijregelaar een negatieve frequentiegolf afgeeft. Om dit te veranderen wordt simpelweg bij een van de rijregelaars de stekker uit het stopcontact getrokken en 180° gedraaid. De contactstiften van de stekker zijn daardoor verwisseld, en beide rijregelaars leveren nu vermogen aan dezelfde polariteit.



Tip: Het gelijkstellen van de polariteit is ook een reden om multistekerdozen met aan/uitschakelaar te gebruiken. Eenmaal de transformatoren op elkaar zijn afgestemd, kunnen ze allen tegelijk worden uitgeschakeld en natuurlijk ook weer aangezet. Bij de volgende sessie staan dan de transformatoren weer in afgestemde toestand ter beschikking.

Aansluiting van meertreinensystemen

Bij Märklin zijn in de loop der tijd drie verschillende meertreinensystemen aangeboden:

- Märklin Delta
- Märklin Digital
- Märklin Systems

Alle drie de systemen ondersteunen een overdrachtformaat waarvan de basis ontwikkeld is door de firma Motorola. Daardoor is ook de term Motorola-digitaal ingeburgerd. Märklin Systems ondersteunt een bijkomend overdrachtsformaat dat de naam “mfx” draagt. Belangrijk voor de modelbaanbouwer is de compatibiliteit. Dit betekent dat producten van een oudere generatie onbeperkt op het nieuwe systeem gebruikt kunnen worden, en ook nieuwe producten samen met oudere apparaten ingezet kunnen worden.

Deze opdracht is bij de drie systemen in vele aspecten bereikt.

Toch eerst de vraag wat een meertreinensysteem van een analoge treinsturing onderscheidt. Bij de analoge treinsturing wordt de snelheid van de locs door de hoogte van de rijspanning bepaald. We hebben daarbij het feit leren kennen, dat twee locs op dezelfde stroomkring altijd samen bestuurd worden. Wordt de rijspanning verhoogd, dan rijden de locs sneller. Alleen de rijrichting is bij het Märklin HO-systeem in de loc vastgelegd. Als men bij analoog bedrijf verschillende locs onafhankelijk wil laten rijden, dan moet de modelbaan in verschillende stroomkringen opgedeeld worden, waarin men dan telkens één loc gescheiden van de anderen besturen kan.

Veel bedrijfssituaties zijn dan moeilijk realiseerbaar. Het rijden met twee locs op bijvoorbeeld een bedrijfsterrein, laat zich dan enkel realiseren als met het terrein opdeelt in meerdere stukjes. Ook dan is de besturing niet eenvoudig, en wordt men aan alle kanten beperkt.

Anders ziet het bij een meervoudige sturing uit. De rijbevelen worden dan door een bedieningsapparaat als informatie naar een loc gestuurd. Een in de loc ingebouwde ontvanger leest de informatie uit en zet die om in overeenkomstige bevelen voor de loc. Omdat de ontvanger in de loc enkel reageert op informatie die voor haar bestemd is, kunnen er zich meerdere locs op hetzelfde traject bevinden.

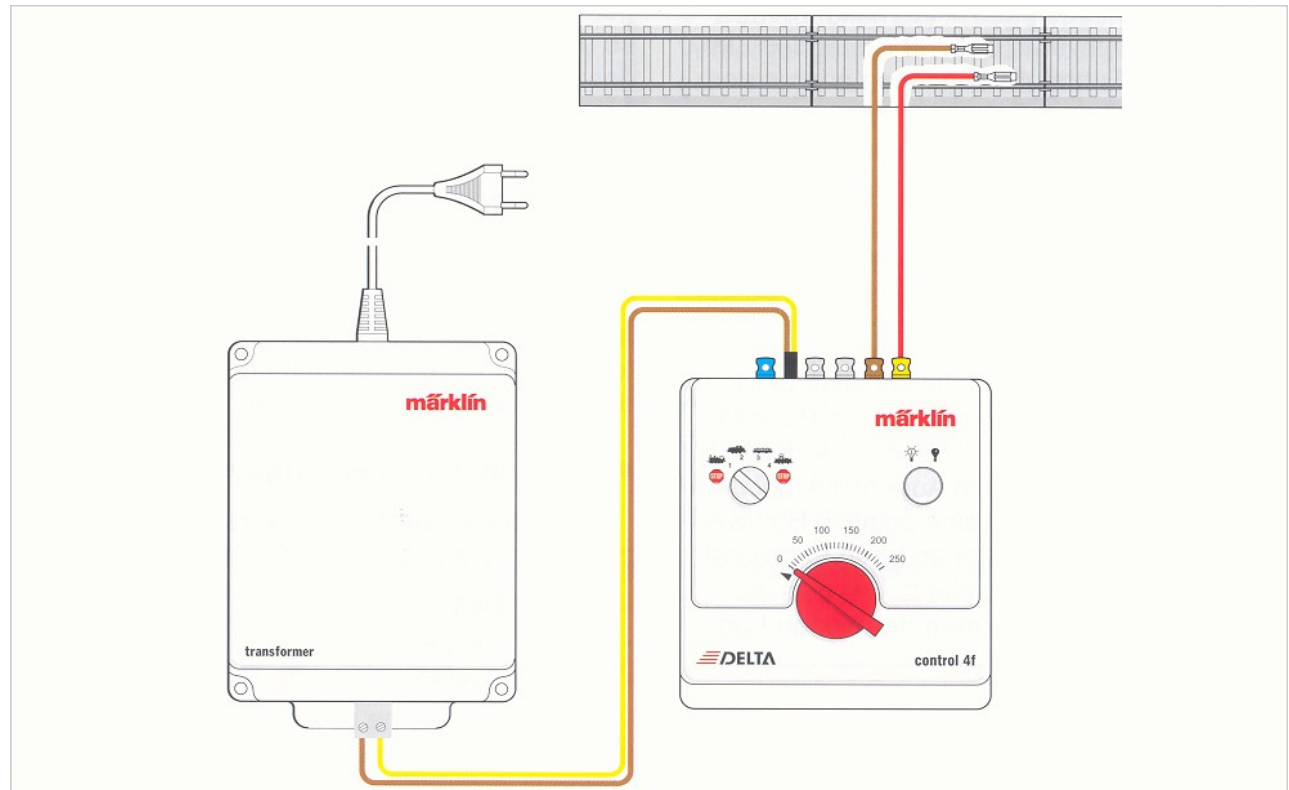
2. Rijbedrijf

Aansluiten van het Märklin Delta-systeem

Märklin Delta is het instapsysteem van Märklin van de 90-er jaren. Chronologisch werd het na het Märklin Digitaal-systeem ingevoerd. Het heeft een serie van beperkingen, die een zeer prijsgunstig aanbod mogelijk maakt. Het is daardoor bedoeld voor diegenen die willen instappen in het systeem.

Het oorspronkelijke systeem kon vier verschillende locs onderscheiden. Gestuurd werd in het begin met de rijregelaar van de transformator 6647, die ook gelijktijdig voor de voeding van het systeem verantwoordelijk was. Bij het later aangeboden apparaat Delta Control 4f is niet alleen een rijregelaar ingebouwd. Bij dit apparaat bestaat ook de mogelijkheid om, met geschikte decoderversies, een schakelopdracht uit te voeren. Deze schakelfunctie is in de meeste gevallen de frontseinverlichting van de locomotief.

Het Delta control 4f heeft voor de voeding een wisselstroomtransformator nodig met een uitgangsspanning van 16 Volt. Door deze vermogensbehoefte moet deze transformator minstens 30 VA vermogen kunnen leveren. Daarom is of de rijregelaar met transformator 32VA (Art.nr. 6647) of de vastespanningstransformator 60052 geschikt.



Ook komen nog een aantal oudere transformatoren in aanmerking. Voor het voorbeeld hierboven hebben we de transformator 60052 gebruikt met haar maximale uitgangsspanning van 60 VA.

Op de achterzijde van het Delta Control 4f bevinden zich 5 gekleurde aansluitklemmen en een geel/bruin draadpaar. Aan de bruine en de rode aansluitklem worden de rails aangesloten. Ook hier geldt de bekende kleurencode. Aan de rode aansluitklem

wordt de middenleider aangesloten en aan de bruine aansluitklem de massa-aansluiting van de rails. Let er hier ook goed op, dat de draad niet per vergissing met de isolatie in de aansluitklem wordt geklemd, omdat er anders geen elektrische verbinding tot stand komt. Bij het Delta-systeem worden de aansluitingen zonder ontstoorset gemaakt. Bij de C-rail is het daarom voldoende twee draden te gebruiken, die dan ook aan vrijwel iedere rails kunnen worden aangesloten. Bij de M-rail en de K-

2. Rijbedrijf

rail gebruikt u ofwel een aansluitrail zonder ontstoringscondensator, ofwel verwijdert u het bewuste onderdeel. Ook bij de andere meertreinensystemen mag een ontstoringscondensator niet gebruikt worden, zodat de uitbouw van de modelbaan ook in de toekomst geen problemen zal geven.

De transformator 60052 is af-fabriek met een verbindingsdraad voor de voeding van het Märklin Systems geleverd. Om het Delta Control 4f daar aan te kunnen sluiten moet u de aansluitstekers aan de transformator-zijde van de beide draden verwijderen en aan de daar bevindende schroefklemmen de gele en de bruine voedingsdraad van het Delta Control 4f aansluiten. Aan welke kant u de bruine en de gele draad aansluit is om het even.

De beide grijze aansluitklemmen aan de achterzijde zijn bestemd voor de aansluiting van een bijkomende rijregelaar (Delta-Pilot Nr. 6605). Met deze regelaar kan dan een vijfde loc worden gestuurd. De blauwe aansluitklem wordt nog in samenhang met het verder gebruiken van het Delta Control 4f als booser behandeld verderop in dit boek.

Nog enige basisgegevens over Märklin Delta:

- Mit het Delta Control 4f kunnen vier locomotieven gestuurd worden. Deze locs moeten ofwel een Märklin Delta-, een Märklin Digital- of een Mfx-decoder hebben.
- Bij de Delta-decoders wordt het adres met soldeerbruggen of met een codeerschakelaar ingesteld. Een adresverandering bij de versie met soldeerbruggen kan het beste door een vakman worden uitgevoerd. Bij de versie met codeerschakelaars kan ook een leek de adresveranderingen zeer goed zelf uitvoeren. De vier adressen zijn onderdeel van de 80 mogelijke Digitaal-adressen. Daarom kan een Delta-loc ook bij Märklin-Digitaal of Märklin Systems ingezet worden en kan een Digitaal- of mfx-loc ook met Märklin Delta gestuurd worden. Alleen de extern-programmeerbare Digitaal- of mfx-decoders, die geen codeerschakelaars hebben, kunnen met het Delta Control 4f wel gestuurd worden, maar de adressen kunnen niet worden veranderd. Hiermee kan een Märklin-Digitaal-vakhandelaar u zeker mee helpen.
- Het maximale aantal gelijktijdig rijdende locs is bij het Delta Control 4f afhankelijk van de vermogensbehoefte van de respectievelijke locs. Gebruikt u standaard locs met een motor en frontseinverlichting, dan kunnen 2 tot 3 locs gelijktijdig rijden. Locs met meerdere motoren, ingeschakelde rookgeneratoren, binnenverlichting, geluidsmodules, enz hebben een verhoogde vermogensbehoefte en kunnen

daardoor het mogelijke aantal gelijktijdig rijdende locs verminderen. Ook wagons met binnenverlichting, die bij Märklin Delta, zoals bij alle meertreinensystemen, voortdurend branden, verminderen het maximale aantal gelijktijdig rijdende locs. Stilstaande locs met uitgeschakelde functies daarentegen belasten het Systeem niet. Bij een te hoge vermogensbehoefte schakelt het systeem zichzelf uit. Het gebruik van een bijkomende vermogensversterker (booster) is bij het Märklin Delta-systeem niet voorzien.

Ook bij het Märklin-Delta-Systeem geldt de aanbeveling, dat om de 2 à 3 meter de voedingsspanning opnieuw moet worden aangesloten. Ook hier kunt u dezelfde methode gebruiken met de verdelerplaat 72090 zoals we bij de analoge aansluitingen toepasten.

Aansluiting van Märklin Digitaal

Het eerste van Märklin aangeboden meertreinensysteem sinds 1984 draagt de naam Märklin Digitaal. Het is tot vandaag het met afstand meest gebruikte meertreinensysteem ter wereld. Tot begin jaren 90 werd dit systeem met het Central Unit (Nr. 6020) als centrale electronica aangeboden. Dit apparaat werd afgelost door het Control Unit (Nr. 6021), die naast de integratie van een schakelbord in de centrale eenheid ook een uitgebreider digitaalformaat bezat. Daardoor ontstonden er meer mogelijkheden zoals bijvoorbeeld bijkomende schakelfuncties met een decoder in de loc.

2. Rijbedrijf

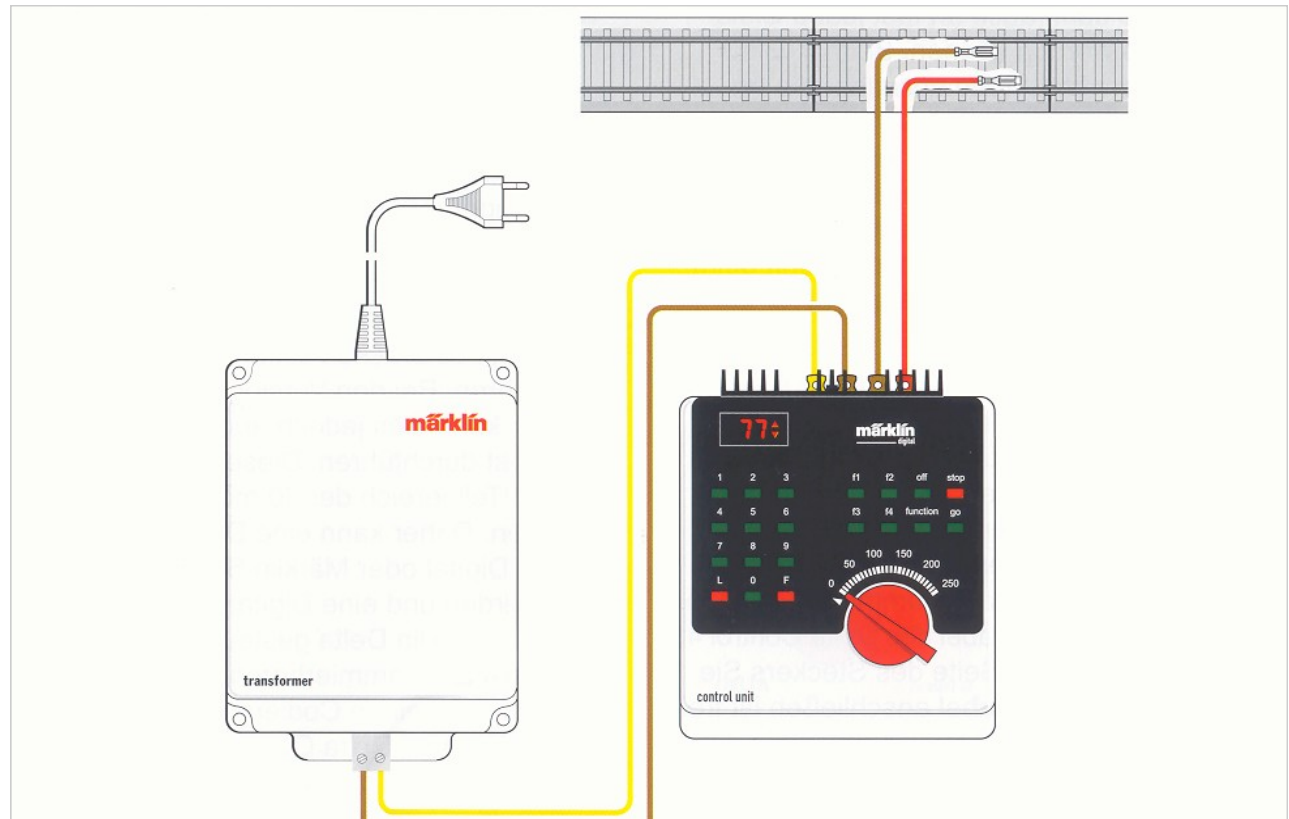
In dit Handboek Electrotechniek gaan we ons hoofdzakelijk bezighouden met de noodzakelijke aansluitingen bij het digitaalsysteem. Details over de functies van de verschillende apparaten kunt u vinden in de respectievelijke gebruiksaanwijzingen of in andere informatiebronnen zoals bijvoorbeeld het Digitaalboek (Nr. 0308).

Het Control Unit (Nr. 6021) heeft, net als haar voorganger Central Unit (Nr. 6020) aan de achterzijde vier aansluitklemmen. Het rood/bruine aansluitklemmenpaar is, zoals we reeds bij andere bedrijfsystemen gezien hebben, bestemd voor de voeding van de modelbaan.

Bij Märklin Digitaal worden eveneens de aansluitsets, respectievelijk aansluitrails, zonder onstoring toegepast. De noodzakelijke ontstoringselectronica is al in de centrale eenheid geïntegreerd. Let op! Het gebruik van ontstoringcondensatoren zonder bepaalde voorzorgsmaatregelen kan in het digitaalbedrijf leiden tot storingen bij bepaalde functies.

Het geel/bruine aansluitklemmenpaar is bedoeld voor het aansluiten van een voedingstransformator. Maar welke transformator is er geschikt?

Vroeger werd transformator (Nr. 6002) met een vermogen van 52 VA voor het Märklin-Digitaalsysteem aangeboden. Vandaag wordt alleen nog de opvolger, een transformator met een hoger vermogen van 60 VA (Nr. 60052) in het Märklin assortiment aangeboden. Die is natuurlijk ook geschikt voor gebruik met Control Unit 6021.



Het gebruik van transformatoren met een nog hoger vermogen geeft overigens geen verdere voordelen. Het maximale uitgangsvermogen, die door de kortsluiting-beveiliging in deze centrale eenheid begrensd. Een groter uitgangsvermogen van de transformator kan daarom niet benut worden. In tegendeel, de kortsluitingsbeveiliging reageert erop als de spanning

in het grensbereik iets terugloopt. Bij een transformator met een hoger vermogen kan het daardoor tot fouten komen bij het beveiligen van de modelbaan tegen kortsluiting, wat dan weer tot beschadigingen van de Control Unit leiden kan.

Een rijbedrijf met een transformator 32 VA (Nr. 6647) is bij een, verhoudingsgewijs geringer uitgangsvermogen, bij Control Unit 6021 eveneens

2. Rijbedrijf



mogelijk. Voor een kleine testbaan kan dit een alternatief zijn.

Voordat de modelbaan, door hogere vermogensbehoeften, met een Booster wordt uitgebreid, moet men eerst het volledige vermogen van de Transformator 60 VA benutten.

De transformator 6002 en ook de Transformator 32 VA hebben telkens een gele en een bruine aansluitklem, die telkens met aansluitklemmen van de Control Unit met dezelfde kleur moeten worden verbonden voor de voeding.

Voorzichtig! Een transformator nooit aan de rode en bruine uitgang van de Control Unit aansluiten, anders wordt de eindtrap van dit apparaat beschadigd. Een dure reparatie is dan het gevolg.

De transformator 60052 heeft daarentegen een eigen aansluitsysteem dat bestaat uit een tweepolige speciale aansluitbus, die op de achterzijde van de transformator kan worden ingestoken.

Deze aansluitbus van een speciale aansluitdraad is primair bedoeld als voedingsdraad voor het Central

Station of het Mobile Station uit Märklin Systems. Als men toch de aansluitbus van de draad verwijdert, dan kan men daar ook een rode en een bruine draad op aansluiten voor de voeding van een Control Unit (Nr. 6021). Welke van de beide uitgangen voor de gele of de bruine draad gebruikt wordt kan men overigens vrij kiezen. Wij raden aan geen verdere verbruikers op deze transformator aan te sluiten. Hierover meer in het hoofdstuk van het aansluiten van magneetartikelen.

Aan de Control Unit 6021, als combi-eenheid bestaande uit de centrale eenheid en een rijregelaar kunnen andere bedieningsapparaten worden aangesloten door middel van een speciale bus. Grof gezegd worden bedieningsapparaten voor magneetartikelen aan de linkerzijde aangesloten, terwijl aan de rechterzijde bedieningsapparaten voor het sturen van locomotieven een plaats vinden.

Links vinden Keyboards (Nr. 6040), Memory's (Nr. 6043) of Switchboards (Nr. 6041) in willekeurige volgorde hun plaats, terwijl rechts een verdere Control 80f (Nr. 6036), het Infra Control (Nr. 6070) of het Interface (Nr. 6050/6051) aangesloten worden.

Daarbij moet er op worden gelet, dat de Interface altijd de afsluiting van een rij apparaten moet zijn, terwijl de andere apparaten in willekeurige volgorde geplaatst kunnen worden.

Hier nog enige belangrijke gegevens over digitaal-apparaten:

Voor beginners enige verklaringen van begrippen:

- Het Keyboard is een schakelpaneel voor het sturen van magneetartikelen.
- Het Memory is een schakelpaneel voor rijstraten.
- Het Switchboard is een aansluitapparaat voor externe schakelpanelen voor wissels.
- Het Control 80f is een rijregelaar.
- Het Infra Control 80f is het ontvangapparaat voor een infraroodsturing.
- Het Interface is het aansluitpunt voor de computer.

2. Rijbedrijf

Al deze apparaten worden ten laatste in 2005/2006 uit het Märklin assortiment genomen. De opvolger, Märklin Systems, is dan verkrijgbaar. Verdere informatie over deze apparaten vindt u bijvoorbeeld in het digitaal-boek (0308).

Eén punt geldt ook hier bij het Märklin Digitaal-systeem, zoals ook bij de eerder voorgestelde bedrijfssystemen. Bij grotere modelbanen moet ook bij het Märklin Digitaal-systeem om de 2 à 3 meter de voeding opnieuw worden aangesloten. Hou daarbij rekening met de opmerkingen aan het begin van dit hoofdstuk.

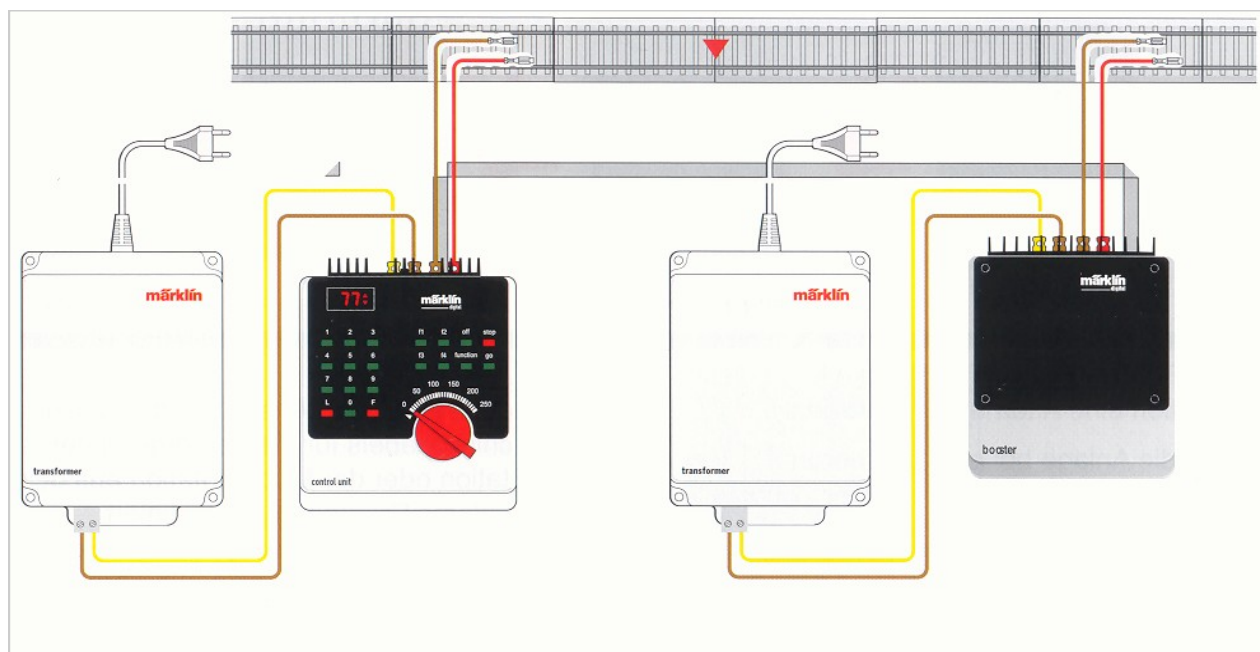
Bedieningsapparaten alleen bij een uitgeschakelde Control Unit 6021 aansluiten. Als u hier niet op let, kan het in extreme gevallen tot beschadigingen leiden!

Het is niet mogelijk verschillende Control Units 6021 gelijktijdig op één modelbaan samen te gebruiken.

Op de achterzijde van de Control Unit 6021 bevindt zich een 4-voudige schakelaar. Let er op dat schakelaar 2 op "on" staat. In deze stand zijn alle Märklin Digitaal-producten aanspreekbaar.

Digitaal-booster aansluiten

Wie met zijn modelbaan op de grens van zijn vermogen aanbeldt, moet zijn baan in gescheiden stroomkringen indelen en deze dan met een Control Unit, of telkens naar vermogensbehoefte, één of meerdere Boosters 6015 of 6017 als voeding



inzetten. Zowel voor een Control Unit als voor elke extra Booster heeft men telkens een voedingstransformator nodig.

Het meest geschikte apparaat uit het huidige Märklin assortiment is de al meerdere malen voorgestelde Transformator 60 VA (Nr 60052).

In verhouding tot het analoge rijbedrijf met meerdere stroomkringen, is er bij de opdeling van de digitale modelbaan een belangrijk onderscheid. Terwijl men bij het analoge bedrijf de baan zo opdeelt, dat men zoveel mogelijk locomotieven gescheiden kan besturen, legt men bij het digitaal bedrijf de nadruk op de vermogensbehoeften van elk onderdeel. In alle

baandelen bestaat dezelfde rijinformatie, zodat de loc op alle gescheiden delen toch hetzelfde rijgedrag vertoont.

2. Rijbedrijf

Alleen haar vermogen om te rijden en voor het uitvoeren van de gevraagde functies betreft de loc van de verschillende voedingsapparaten.

De maximale vermogensafgifte, die door de Contol Unit voor de voeding van de modelbaan ter beschikking gesteld kan worden, is van verschillende factoren afhankelijk. Het maximale vermogen van een Contol Unit is aan de ene kant afhankelijk van de gebruikte transformator. De maximale waarde bereikt ze bij een vermogenscapaciteit van de transformator tussen 52 VA en 60 VA. Daarvan moet men dan het verbruik aftrekken, die de Contol Unit zelf nodig heeft om te functioneren. Ook de andere aangesloten bedieningsapparaten verbruiken 1 tot 2 VA.

Afhankelijk van de uitvoering verbruikt een rijdende locomotief 5 to 10 VA. Verder moet men rekening houden met verbruikers zoals (interieur)verlichting in de locs/wagons, rookgeneratoren, geluidsmodules, enz. Normalerweise kunnen daarom 3 tot 5 locs met een Control Unit worden bestuurd.

Hierbij nog enige belangrijke opmerkingen:

- Een loc met twee motoren gebruikt natuurlijk twee keer zoveel vermogen als een loc met één motor.
- Moderne aandrijfconcepten (vb. Sinus en hoogvermogenmotoren) werken efficiënter en hebben daarom minder vermogen nodig dan oudere motoren.
- Echte “vermogensvreters” zijn rookgeneratoren en geluidsmodules met tot 5 VA vermogen.

- Ook wagens met interieurverlichting hebben een niet te verwaarlozen behoefte aan vermogen. Een verlichte wagon met 2 gloeilampen heeft ca. 3 tot 4 VA vermogen nodig. Een wagenverband met maar drie wagons heeft dan al net zoveel vermogen nodig als een rijdende locomotief! LED-verlichting is aanzienlijk zuiniger.
- Er moet enkel rekening worden gehouden met rijdende, niet met stilstaande locomotieven, voor zover er geen functies ingeschakeld zijn.
- Als er veel bedieningsapparaten worden gebruikt, dan zou men het Control Unit niet meer moeten gebruiken als voeding voor de modelbaan. Speciaal bij het inschakelen hebben de aangesloten apparaten een zo hoog vermogen nodig dat het Control Unit een zeer grote prestatie moet leveren. Vanaf ca. 10 toegevoegde apparaten zou het Control Unit de modelbaan niet meer moeten voeden. Afhankelijk van de gebruikte bedieningsapparaten kan het maximale aantal bij tussen de 20 en 30 apparaten bereikt zijn.

De verschillende stroomkringen moeten met een middenleiderisolatie van elkaar gescheiden

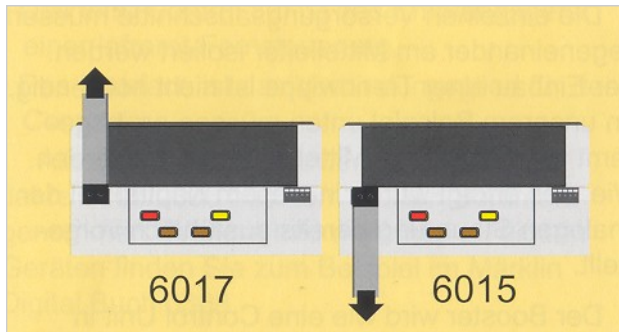
worden. De inbouw van een scheidingswip voor het sleepcontact is niet nodig.

Bij ons voorbeeld hieronder moeten op vier plaatsen een middenleiderisolatie worden aangebracht. Hoe dit gebeurt werd al uitvoerig uit de doeken gedaan in dit hoofdstuk bij de analoge sturing.

De Booster wordt als een Control Unit in haar stroomkring via de rode en de bruine aansluitklemmen aangesloten. Ook de gele en de bruine verbinding met de transformator is ons al bekend. Nieuw is nog de speciale meerpolige dataleiding tussen de Control Unit en de Booster.



2. Rijbedrijf



Aan de Control Unit is er één uitgang voorzien voor deze datakabel aan de rugzijde van het apparaat, aan de rechter kant (van achteren gezien). Een Booster heeft telkens aan de achterzijde links een dataingang en rechts een datauitgang. Aan iedere Booster kan daarom een tweede apparaat worden aangesloten.

Voorzichtig bij het aansluiten van de datakabel. Bij de aanvankelijk geleverde Central Unit 6020 en Booster 6015 moet deze draad er altijd zo worden ingestoken, dat de kabel naar beneden afloopt. Bij de Control Unit 6021 en Booster 6017 wordt de kabel 180° gedraaid ingestoken. De kabel verloopt daarbij naar boven. Probeer nooit de kabel er op de verkeerde manier in te steken. Vooral bij de Central Unit 6020 en Booster 6015 breken daarbij regelmatig contactstiftjes af van stekerverbinding van de print in het apparaat en moeten dan worden gerepareerd. Door het draaien van de inbouwpositie van deze onderdelen bij Control Unit 6021 en Booster 6017 konden we een stabielere bevestiging realiseren. Het is beter als men dit niet uitprobeert.

Worden zowel Booster 6015 en Booster 6017 ingezet, dan is er altijd de 180° draaiing van de datakabel tussen beide Boostergeneraties.

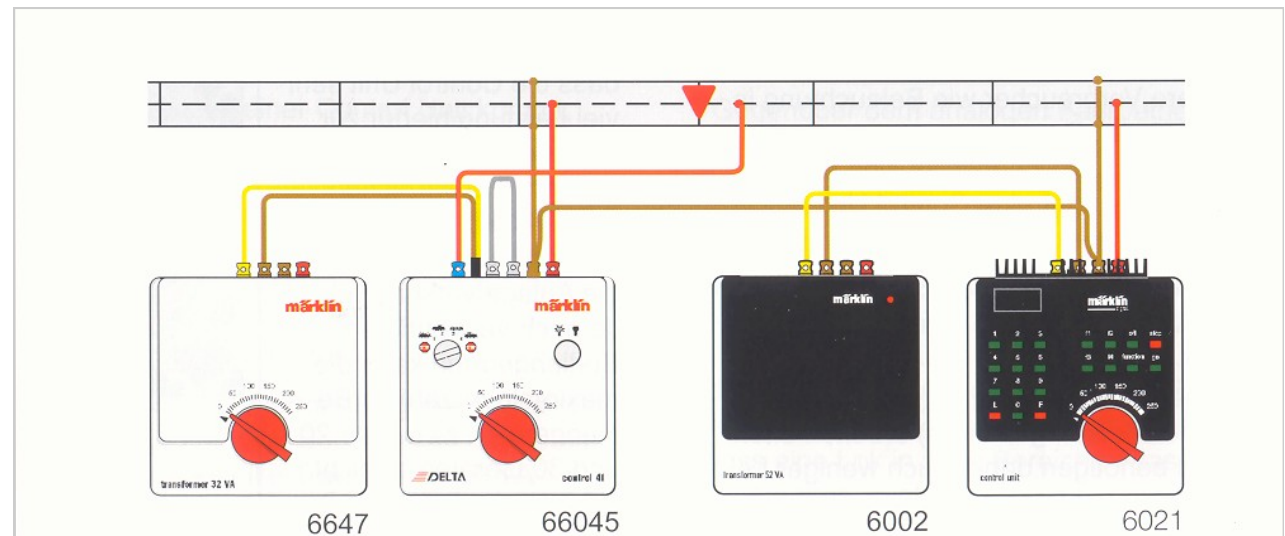
De Boosters zelf mogen trouwens, net zoals de transformatoren, onder de modelbaan worden gemonteerd. Alleen een inbouw in een te nauwe ruimte zonder voldoende verluchting is niet mogelijk. We raden aan om voor de transformator, Booster en Control Unit een multistekerdoos te gebruiken met een aan/uit knop voor het gelijktijdig in- en uitschakelen van de apparaten.

Het Delta Control 4f als Booster

Wanneer de modelbouwers van Märklin-Delta omschakelen naar het Märklin Digitaal-systeem, dan

stelt men zich natuurlijk de vraag wat te doen met het Delta Control 4f? Het ingebouwde versterkerdeel in dit apparaat is ook als Booster in het Digitaal-systeem inzetbaar. Op volgende punten moet dan worden gelet:

- Ook bij het gebruik van een Delta Control 4f als Booster moet een aparte transformator voorzien worden. Aan de isolatiepunten tussen de verschillende stroomkringen van de modelbaan die door een andere Control Unit of Booster gevoed wordt, is een middenleiderisolatie niet voldoende. Er moet ook een scheidingswip voor het sleepcontact worden gebruikt. Op geen enkel moment mag het sleepcontact van de locomotief bij het rijden over het scheidingsgedeelte een elektrische verbinding tussen beide stroomkringen tot stand brengen.



2. Rijbedrijf

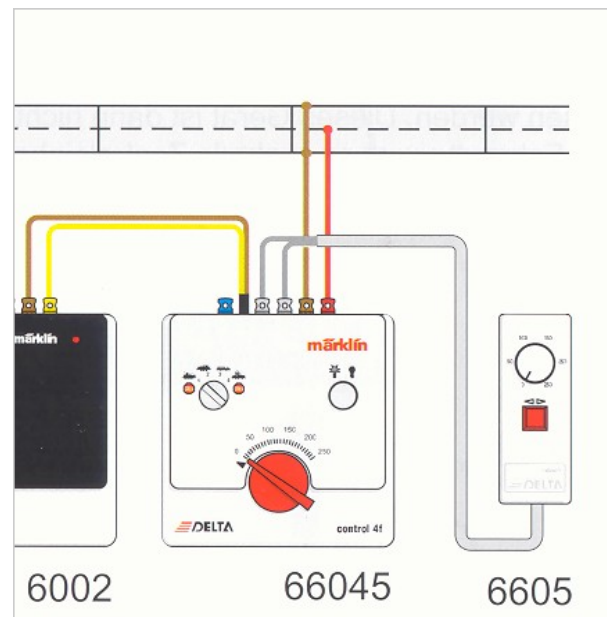
- De beide grijze aansluitklemmen aan de achterzijde van het Delta Control 4f moeten met elkaar verbonden worden, zodat dit apparaat als Booster kan functioneren en niet als Delta-centrale. Ook moet de locomotief-keuzeschakelaar op de “Stop”-positie worden gezet.
- Het vermogen verkrijgt het Delta Control 4f via het geel/broine draadpaar van de transformator. In ons voorbeeld hebben we een Transformator 32 VA gebruikt. Met deze Transformator 32 VA bereikt het Delta Control 4f haar hoogst mogelijke vermogen. Het gebruik van een grotere transformator geeft dan ook geen enkel voordeel.
- De ingang voor het versterkte Digitaal-sigitaal zijn de achterste blauwe en bruine aansluitklemmen. In de blauwe aansluitklem gaat een draad die van de middenleider van een door een Control Unit gevoede stroomkring komt. De bruine aansluitklem wordt verbonden met een bruine aansluitklem van deze zelfde Control Unit. De stroomkring die door Delta Control 4f wordt gevoed wordt via de rode en de bruine aansluitklem op de achterzijde van het apparaat op de gebruikelijke manier aangesloten.

Als er in de stroomkring van het Control Unit een kortsluiting optreedt, dan schakelt ook het Delta Control 4f de voedingsspanning automatisch uit. Treedt er daarentegen een kortsluiting op in de stroomkring van het Delta Control 4f, dan schakelt het Digitaal-systeem niet uit!

Het is ook wel duidelijk, dat bij het gebruik van een Delta Control 4f als Booster het niet mogelijk is om

met de ingebouwde rijregelaar een locomotief te besturen.

Een tip: Het Delta Control 4f is een ideale Booster voor het voeden van magneetartikeldecoders, die we in het volgende hoofdstuk gaan behandelen. Als magneetartikelen op deze manier worden gevoed, dan vervalt automatisch de problematiek met de isolatiepunten tussen de verschillende stroomkringen.



Aansluiting van de rijregelaar 6605

Opdat bij het Märklin Delta-systeem ook twee personen samen elk een loc kunnen besturen, werd de rijregelaar 6605 ontwikkeld. Via dit apparaat kan een vijfde loc-adres worden aangesproken.

Aangesloten wordt de rijregelaar 6605 aan de beide grijze aansluitklemmen op de achterzijde van het Delta Control 4f. Hierbij gelden natuurlijk dezelfde opmerkingen bij het aansluiten als eerder vermeld. De beide grijze draden kunnen zonder gevolg verwisseld worden.

Onderscheid Digitaal-Delta

Welk onderscheid bestaat er dan tussen Märklin Delta en Märklin Digitaal?

Märklin Digitaal is een meertreinensysteem, dat tot 80 locadressen en 256 magneetartikeladressen onderscheiden kan. Sinds het beschikbaar komen van Control Unit 6021 kunnen ook 5 functies in de loc geschakeld worden. Heeft een loc een loc- én een functiedecoder, beiden op één locadres ingesteld, dan zijn er in sommige gevallen zelfs 9 functies mogelijk. We zullen het digitaalsysteem ook bij wissels en seinen als bedrijfsysteem nog eens in detail behandelen. Het gebruik van Märklin Delta laat enkel het analoge sturen van magneetartikelen toe.

Märklin Delta-locs kunnen bijna allemaal ingesteld worden op 15 van de 80 mogelijke digitaaladressen bij het rijden op een Märklin-digitaalbaan. De Delta-decoder 66032 biedt zelfs de mogelijkheid alle 80 adressen te benutten en ook, bij overeenkomstige codering, het aansturen van 1 à 2 functies.

2. Rijbedrijf

Märklin Delta is daarom een instapsysteem voor modelbaanbouwers, waarvoor 4 verschillende adressen voldoende zijn en die met maximaal 1 functie per loc (Alleen bij Delta Control 4f Nr. 66045, niet bij de Delta Control 4f Nr. 6604!) tevreden zijn.

Aansluiten van Märklin Systems

Het huidige systeem, opvolger van Märklin Delta en Märklin Digital, is Märklin Systems genoemd. Het gedeelte instapsysteem Märklin Delta is daarbij overgenomen door het Mobile Station. Voor mensen die verder gevorderd zijn staat het Central Station ter beschikking.

Aansluiting van het Mobile Station

Om het Mobile Station aan te sluiten is in ieder geval een aansluitbox noodzakelijk. Deze aansluitbox bestaat voor HO in twee verschillende vormen. Onder nummer 24088 is er voor het C-railsysteem een aansluitbox, vast bevestigd aan een rail 24188. Deze aansluitbox worden ook standaard meegeleverd bij alle startsets met het C-railsysteem en Märklin Systems.

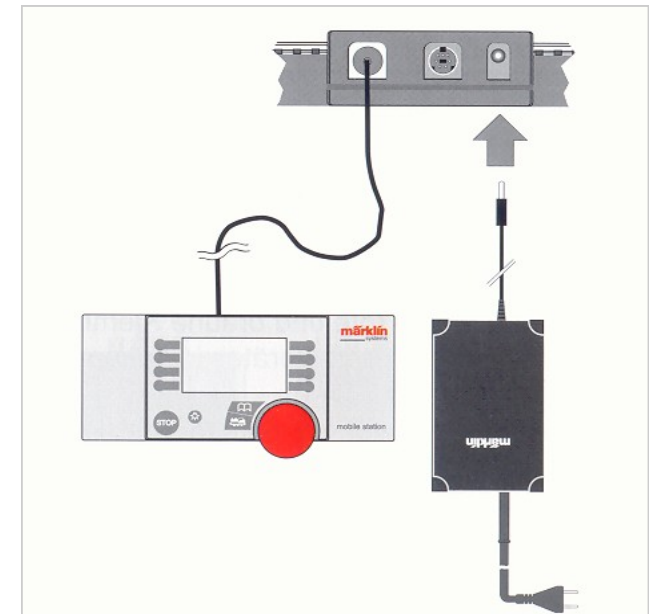
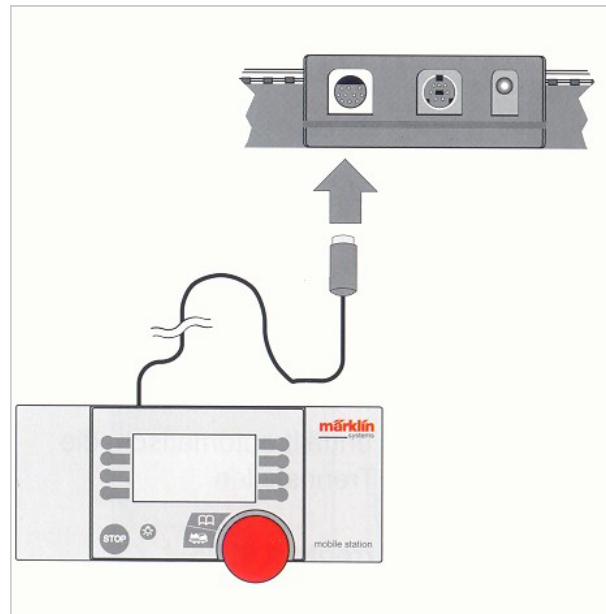
Als alternatief voor deze aansluitbox betaalt ze ook als apart monteerbare versie onder nr. 60115. Als alternatief ook inzetbaar bij het C-railsysteem, maar bij het K- of M-railsysteem is deze aansluitbox de enige mogelijkheid voor het aansluiten van het Mobile Station en het Central Station.

Deze aansluitboxen hebben aan één zijde drie verschillende aansluitbussen. De linkse een 10-polige en de middelste een 7-polige aansluitbus worden gebruikt voor het aansluiten van een Mobile Station. De rechtse aansluitbus is bedoeld voor het aansluiten van de voedingstransformator. Er kunnen twee Mobile Stations aan de aansluitbox worden aangesloten. Het eerste apparaat moet altijd aan de linkse 10-polige bus worden aangesloten. Dit apparaat is dan niet alleen als rijregelaar in gebruik, maar ook als centrale eenheid. Het tweede apparaat fungeert alleen als rijregelaar en wordt op de middelste 7-polige bus aangesloten. Het maakt volledig gebruik van alle ingestelde informatie van het eerste apparaat.

Fabrieksmatig hebben alle Mobile Stations een 10-polige aansluitstekker, zodat het apparaat direct aan de linkse aansluitbus kan worden aangesloten.

Voorzichtig: De stekker van het Mobile Station nooit met geweld in de stekker insteken of met kracht in de aansluitbus draaien. De pinnen in de stekker kunnen dan gemakkelijk verbuigen of afbreken. Deze schade kan enkel met het vervangen van de aansluitdraad worden opgelost.

Voor het aansluiten van het tweede Mobile Station heeft u een verloopkabel (nr. 610479) nodig met aan de ene kant een 10-polige bus en aan de andere kant een 7-polige stekker. Hierover meer op blz. 34.



2. Rijbedrijf

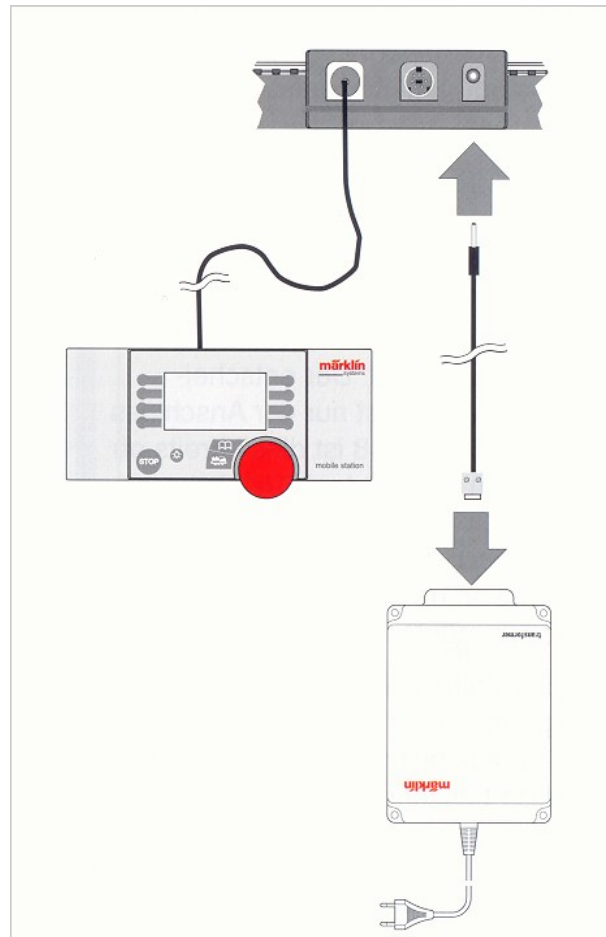
Als voedingstransformator zijn er 3 verschillende modellen in Märklin-startsets te vinden. In veel startsets wordt standaard een transformator geleverd met een vaste aansluitdraad. Dit netapparaat is niet apart verkrijgbaar. Intern heeft dit model het nummer 66181 (zwart apparaat) en 66191 (grijs apparaat). Deze transformator wordt eenvoudig aan de rechtse aansluitbus aangesloten. Het apparaat mag tijdens het aansluiten niet met het elektriciteitsnet zijn verbonden. Het maximale vermogen van deze transformator is 18 VA. Daarmee komt dit vermogen ook ongeveer overeen met het potentiële vermogen van het Mobile Station uit de HO-startsets. Het schakelt namelijk bij stromen van meer dan 1,2 A via de kortsluitschakeling de voeding van de modelbaan uit.

Het apart verkrijgbare Mobile Station 60652 daarentegen schakelt pas bij 1,9 A de stroom af, hetgeen alleen met een sterkere transformator benut kan worden.

Opmerking: Het vermelde nummer op de achterzijde van het Mobile Station is niet identiek aan het artikelnummer. De Mobile Stations uit startsets dragen het nummer 60652, terwijl de apart verpakte versie met het gemerkte artikelnummer 60652 het "interne" nummer 60651 draagt.

Als alternatief voor het voorgestelde netapparaat kan ook Transformator 60 VA (Nr. 60052) ingezet worden. Deze transformator wordt ook af-fabriek standaard meegeleverd in vele startsets.

Er zijn ook startsets waar een transformator wordt meegeleverd, die er optisch uit ziet als transformator 60 VA. Zij levert echter een maximaal vermogen van 32 VA. Voor het Mobile Station is deze transformator met een maximale uitgangsstrom van 2 A ook bij een latere aankoop van een Mobile Station 60652 van een voldoende vermogen. Intern heeft deze



transformator trouwens het nummer 60032.

De aansluitdraad voor de aansluitbox wordt niet standaard meegeleverd bij startsets met dit type transformator, maar wordt wel meegeleverd bij het apart verkochte model Nr. 60052.

Bij het aansluiten van deze speciale draad hoeft er niet te worden gelet op de polariteit bij de transformatoruitgang. De beide aansluitdraden die met de speciale stekker in de bus achter op de transformator worden aangesloten, mogen probleemloos verwisseld worden.

Raak ook niet geënerveerd als u ziet dat de transformator 60 VA een wisselspanningstransformator is terwijl het netapparaat 66181/66191 gelijkspanning levert. De voorbereiding van de voedingsspanning voor het genereren van het mfx- en digitaalsignaal kan met beide spanningsvormen overweg.

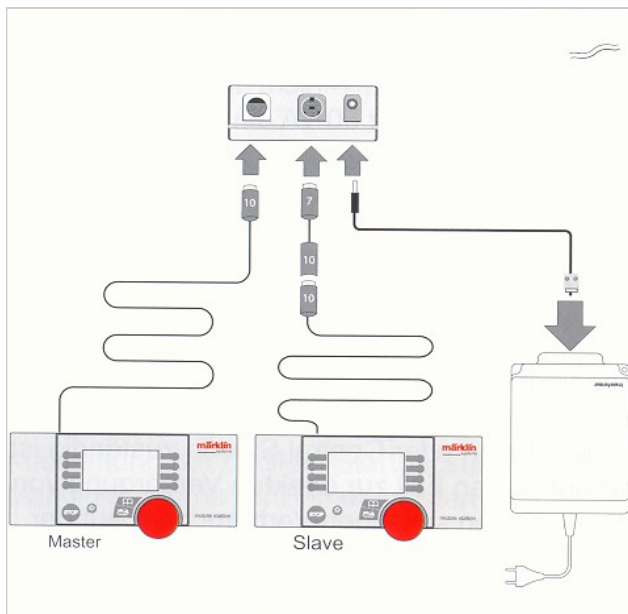
Een belangrijke regel moet u toch goed onthouden: De transformator, die verantwoordelijk is voor de voeding van het Mobile Station of het Central Station, mag in **geen geval** worden gebruikt voor de directe voeding van om het even welke andere gebruiker op de modelbaan! Buiten de voedingsleiding mag er niets anders aan deze transformator worden aangesloten.

2. Rijbedrijf

Een tweede Mobile Station aansluiten

Voor het aansluiten van een tweede Mobile Station dient de middelste 7-polige aansluitbus. Met een adapterkabel (van 10-polig naar 7-polig), meegeleverd bij Mobile Station 60652, kan iedere Mobile Station daar aangesloten worden.

Tip: Door het vermogenverbruik van een modelbaan, bediend door twee spelers, raden we de aanschaf van een Mobile Station 60652 aan als tweede apparaat als u met een startset begonnen bent. Deze apart gekochte Mobile Station moet dan absoluut als eerste apparaat - in vakjargon "Master" genoemd - aan de linkse 10-polige aansluitbus worden aangesloten.



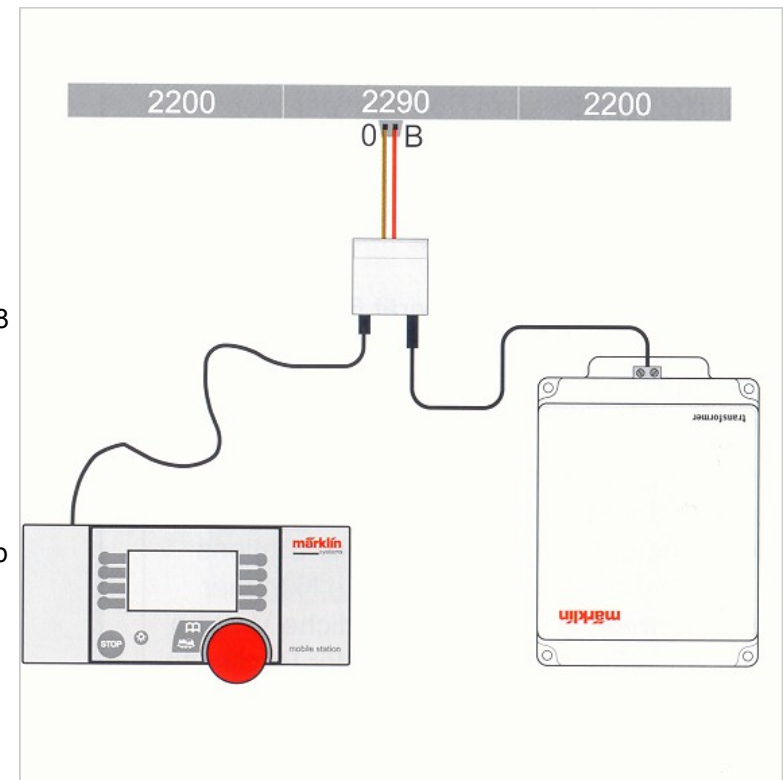
Het apparaat uit de startset wordt dan met de adapterkabel aangesloten op de middelste 7-polige aansluitbus als "Slave". Het tweede apparaat ("Slave") betreft dan alle voor het rijden noodzakelijke informatie van de "Master". Deze "Master" is ook verantwoordelijk voor de voeding van het rijbedrijf met een vermogen, waarvoor het apparaat 60652 beter geschikt is.

Aansluiten van de aansluitbox 60115

Het aansluiten van het Mobile Station en de voedingstransformator is bij de aansluitbox 60115 identiek aan het aansluiten bij de aansluitbox 24088. Het enige belangrijke onderscheid is het aansluiten aan de modelbaan. Bij de 24088 is er reeds een C-rail vastgemonteerd aan de aansluitbox af-fabriek. Bij de 60115 daarentegen komen er twee draden uit, een rode en een bruine, die aan de modelbaan moeten worden aangesloten.

Het aansluiten van deze draden gebeurt op precies dezelfde manier zoals we het bij het analoge rijbedrijf al beschreven hebben. U dient er wel op te letten, dat er geen aansluitrail met ontstoring of enige andere onstoringselectronica wordt gebruikt.

Het onderscheid tussen de 60115 en de 24088 is hoofdzakelijk een hogere flexibiliteit bij het aansluiten van de 60115, omdat deze box ook onder de modelbaan of op een andere onopvallende plaats kan worden gemonteerd. De 24088 moet altijd aan een baanrand (wegens de aansluitdraden van het Mobile Station die anders over andere sporen lopen) worden gemonteerd. Het voordeel van de 24088 is een eenvoudige aansluiting.



2. Rijbedrijf

Aansluiten van het Central Station

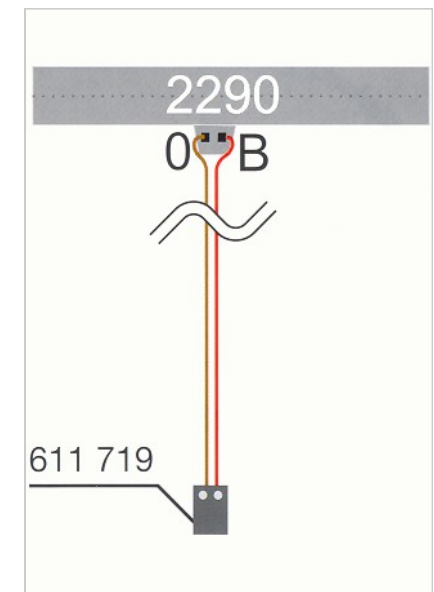
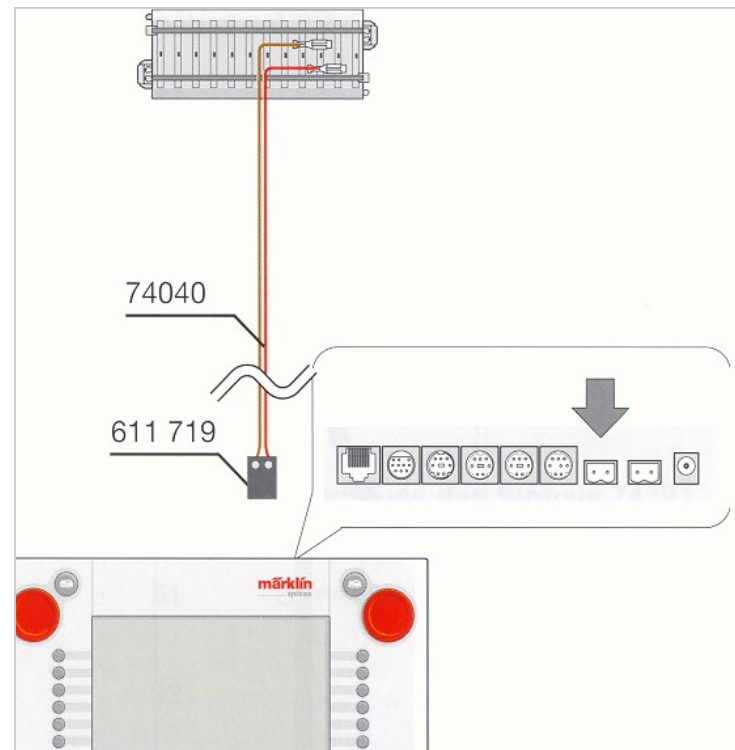
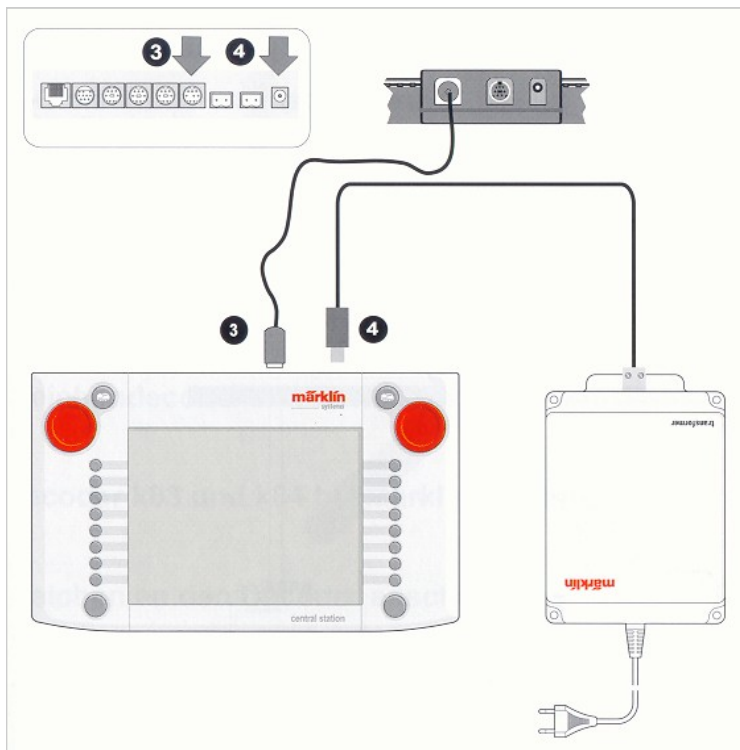
Om het Central Station aan te sluiten, kan net als bij het Mobile Station aansluitbox 24088 of 60115 worden gebruikt. Als alternatief heeft het Central Station een directe uitgang zodat met een rode en een bruine draad een aansluiting kan worden gemaakt. Wie reeds een aansluitbox bezit zal die waarschijnlijk ook willen gebruiken. Zij die gewend zijn aan de aansluitingsprincipes van Märklin met rode en bruine draden en de verdeelplaten 72090, zal waarschijnlijk liever directe aansluitingen willen

gebruiken.

Ook bij het Central Station geldt dat ongeveer om de 2 à 3 meter de voedingsspanning opnieuw moet worden aangesloten. Aan de ene kant is dan een directe aansluiting van voordeel, omdat er daar, zoals gewoonlijk met twee verdeelplaten 72090, al een basis is voor een meervoudige aansluiting van de voedingsspanning.

Bij de aansluitbox 60115 is direct zichtbaar dat men ook daar de twee aansluitdraden aan een verdeelplaat kan aansluiten. Maar ook bij de

aansluitbox 24088 is natuurlijk het aanleggen van meerdere aansluitpunten voor voedingsspanning mogelijk.



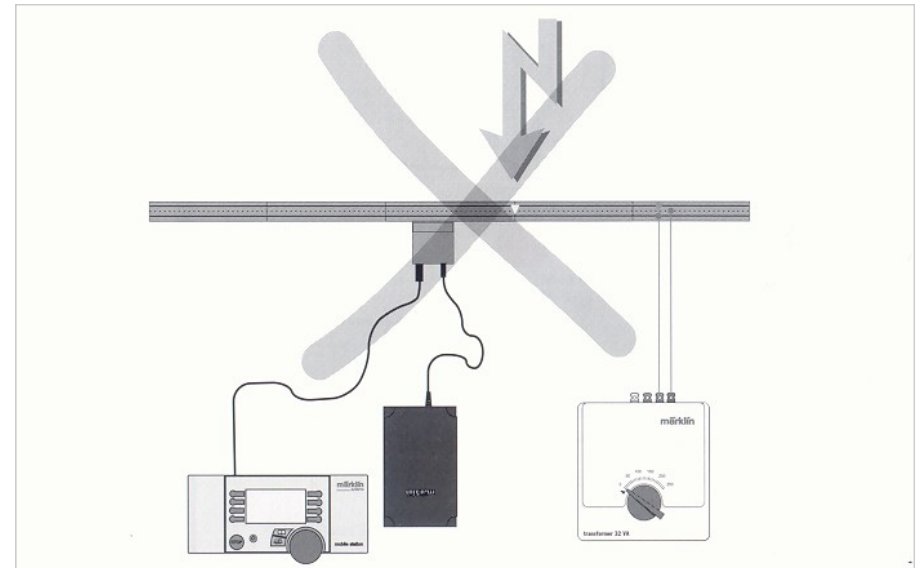
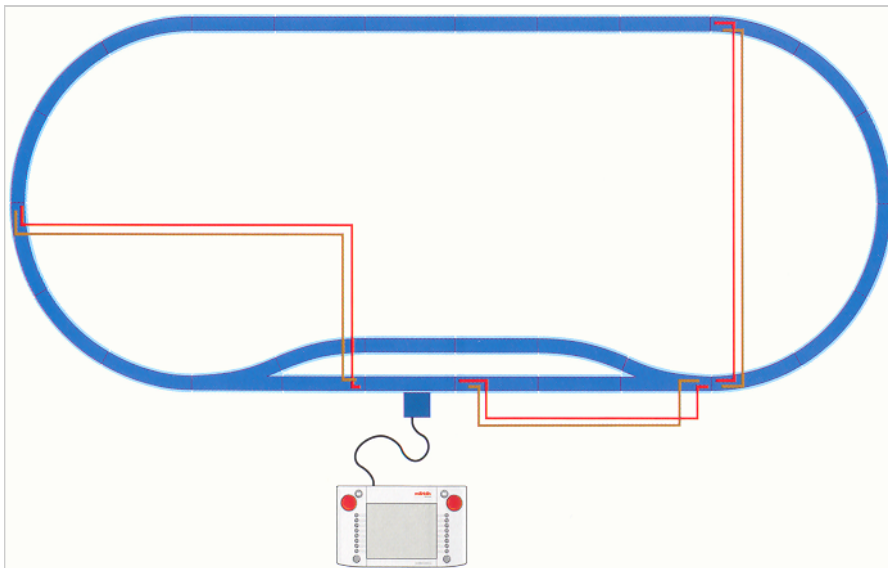
2. Rijbedrijf

Het gebruiken van meerdere bedrijfssystemen

In oudere publicaties van Märklin vindt men soms verwijzingen naar de mogelijkheid verschillende bedrijfssystemen naast elkaar te laten bestaan. Hiertoe wordt dan de middenleider geïsoleerd, en er wordt een scheidingswip toegepast.

In de praktijk is echter gebleken, dat er dan om verschillende redenen toch altijd weer een verbinding tussen beide systemen tot stand kon komen. Het resultaat was dan beschadigde eindtrappen van de centrale eenheid. Om deze reden kunnen we vandaag zulk een bedrijfstoestand niet meer aanbevelen. We moeten er zelfs uitdrukkelijk voor waarschuwen.

Ook het gebruik van twee centrale eenheden is niet aan te bevelen. Bij deze opstelling komt nog als bezwarende factor, dat dan in beide bedrijfssystemen zeer onderscheidende, en daarmee controversiële rij-informatie voor een bepaald model wordt gebruikt, zodat het tot ongewilde bedrijfstoestanden kan komen.



3. Magneetartikelen aansluiten

Inhoud

Wat verstaat men onder “magneetartikel”?	38	Lichtseinen van de serie 72xx digitaal schakelen	62
Hoe werkt een electromagnetische aandrijving?	38	Digitalseinen van de serie 76xxx aansluiten	64
Konventioneel schakelen bij electromagnetische aandrijving	38	Analoge aansluiting van de digitaal seinen van de serie 76xxx	66
Aansluiten van C-rail-wissels	39	Digitale aansluiting van de digitaal seinen van de serie 76xxx	68
K-rail-wissels aansluiten	43	Aansluiting van het sein 74391	69
Aanlogse aansluiting van M-rail-wissels	44	Overige stopsecties	71
Digitale aansluiting van wissels	45		
Wisseldecoder 74460 inbouwen	47		
Decoder k83 en k84 bij Märklin Systems	50		
Wissels aan de decoder aansluiten	51		
Ontkoppelingsmodule	52		
Analoog of digitaal bedrijf met seinen	54		
Stopsectie inrichten	55		
Armseinen digitaal schakelen	57		
Lichtseinen van de 72xx serie	59		

3. Magneetartikelen aansluiten

Wat verstaat men onder een “magneetartikel”?

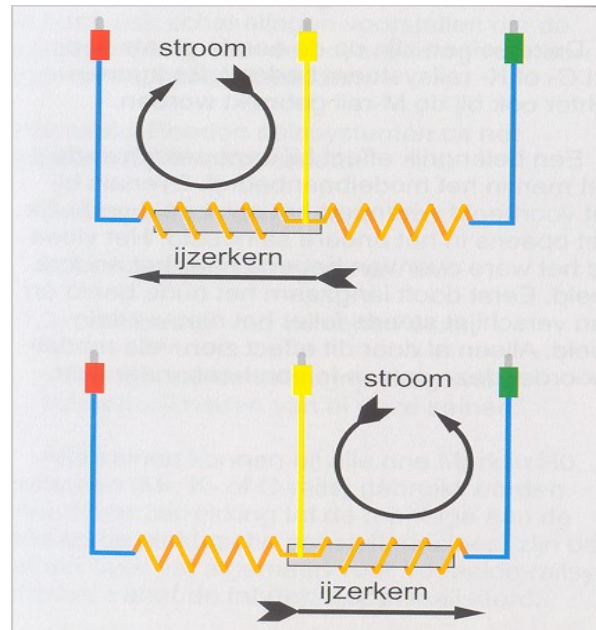
Het begrip magneetartikel omvat wissels, ontkoppelingsmodules en seinen. Al deze toebehoorartikelen hebben gemeen dat ze een electromagnetische aandrijving hebben.

Magneetartikelen kunnen conventioneel met een schakelbord of digitaal met een decoder geschakeld worden. Hierna worden beide varianten voorgesteld.

Hoe werkt een electromagnetische aandrijving?

Zoals de naam reeds zegt, wordt de bewegingsenergie voor dit type aandrijving opgewekt door een uit elektrische stroom gegenereerd magneetveld. Deze aandrijving bestaat uit twee spoelen met een ijzerkern. Zodra door één van deze spoelen een elektrische stroom vloeit beweegt de ijzerkern door het ontstane magneetveld binnenin de spoel. Stroomt er stroom door de andere spoel, dan beweegt de ijzerkern binnenin deze spoel. Op deze manier kan de ijzerkern in twee van te voren bepaalde, verschillende posities worden gebracht. De daarbij resulterende beweging kan dan worden gebruikt om bijvoorbeeld wisseltongen in beweging te brengen of om een seinarm in een bepaalde stand te brengen of om schakelcontacten in beweging te brengen.

De electromagnetische aandrijving schakelt bij een



wisselspanning van 16 V. Bij het conventionele rijbedrijf wordt dit geleverd door de lichtuitgang van de Transformator 32 VA (Nr. 6647) of de uitgang van Transformator 60 VA (Nr. 60052).

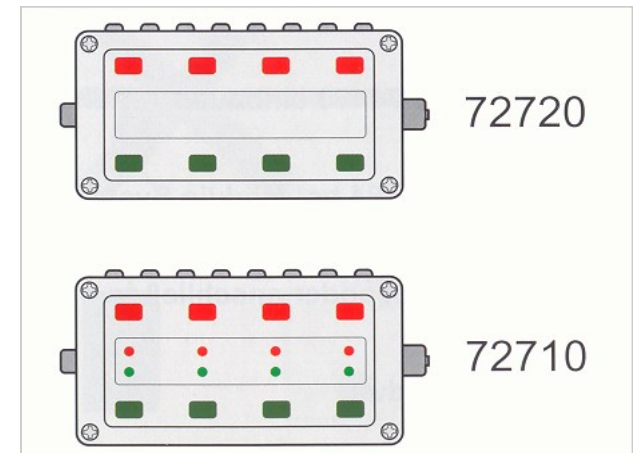
Conventioneel schakelen van een electromagnetische aandrijving

Bij het conventionele rijbedrijf volgt de elektrische stroom altijd het volgende principe. De stroom vloeit via de gele draad naar de spoel in de aandrijving. Via de blauwe stuurdraad gaat het verder naar het schakelbord, van daar dan via de bruine massadraad

naar de transformator, zodat de stroomkring gesloten wordt. Dit werkt natuurlijk alleen als het overeenkomstige contact in het schakelbord gesloten is.

Gelijktijdig is het Märklin-schakelbord zo gemaakt, dat nooit gelijktijdig stroom kan vloeien door beide spoelen tegelijk.

In het huidige Märklin programma zijn er twee verschillende schakelborden, die voor electromagnetische aandrijvingen kunnen worden gebruikt: Schakelbord 72720 of 72710. Beide werken volgens hetzelfde basisprincipe. Het schakelbord 72710 biedt als extra een rode en een groene LED per toetsenpaar om de schakelstand aan te duiden, terwijl bij schakelbord 72720 enkel de stand van de toetsen hierover uitsluitel geven. Het schakelbord 72710 werkt echter alleen met bepaalde aandrijvingen zoals de K-rail-aandrijving 7549 of de C-rail-aandrijving 74490.



3. Magneetartikelen aansluiten

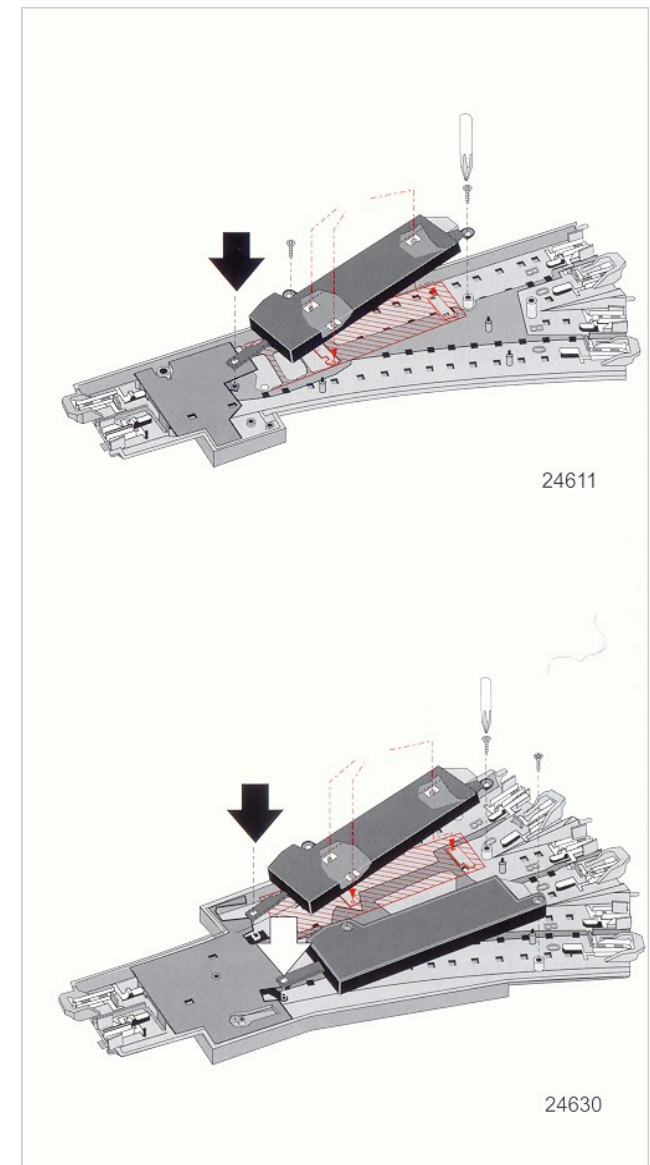
Bij andere aandrijvingen lichten beide LED's altijd gelijktijdig op, en geven daarvoor geen schakelinformatie.

De schakelborden 72720 en 72710 zijn de actuele versies, die voorzien zijn voor het insteken van de actuele stekers en bussen 71400.

De voorgaande versies, met aansluitmogelijkheden voor de oude stekers van 2,6 mm hadden de artikelnummers 7272 en 7271. Het schakelbord 7272 werd vroeger in blauw gefabriceerd en pas met de voorstelling van 7271 in een grijze uitvoering veranderd.

Als de drieadrige draad per toeval nog niet aan de aandrijving is aangesloten, dan moet dat nu alsnog gebeuren.

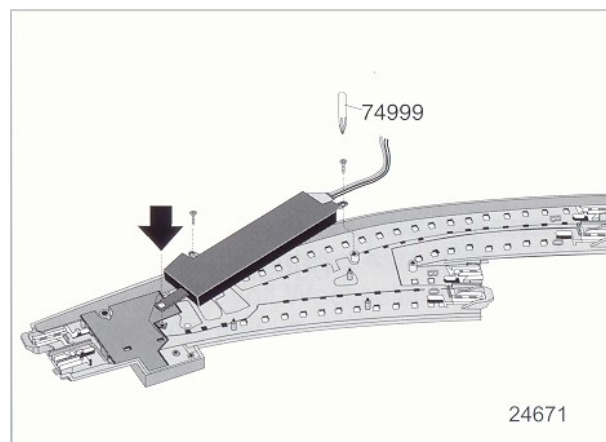
Belangrijk! Nooit de afdekking van het aandrijvingsmechaniek verwijderen! De stelbeugel kan probleemloos, zonder het verwijderen van de afdekking worden geplaatst. De bij het verwijderen van de afdekking loskomende onderdelen kunnen meestal alleen door een vakman weer op de juiste plaats worden gemonteerd!



Aansluiten van C-rail-wissels

Om een C-rail-wissel met een schakelbord te kunnen schakelen, moet eerst—behalve bij de dubbele kruising 24624—een aandrijving 74490 worden ingebouwd. De wissels 24611, 24612, 24671, 24672, 24711 en 24712 hebben elk één aandrijving nodig. De driewegwissel 24630 heeft er twee nodig. Bij de inbouw de volgende procedure volgen:

1. Eerst wordt de pin van de tuimelschakelaar ingehaakt in de stelbeugel van de wisselaandrijving.
2. Dan wordt de aandrijving op de voorziene montagestiften gezet.
3. Als laatste stap wordt dan de aandrijving met de meegeleverde schroefjes vast gezet.



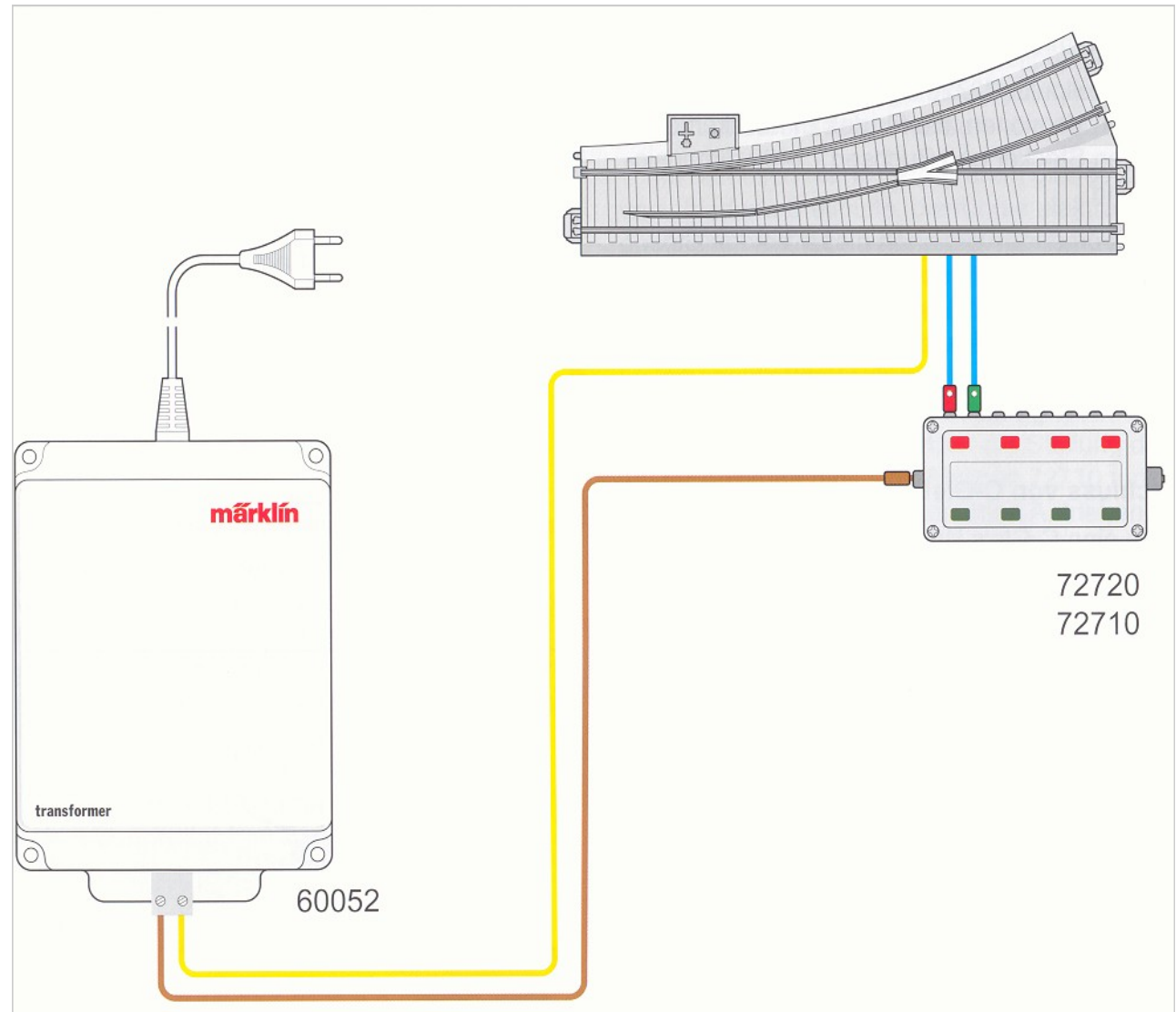
3. Magneetartikelen aansluiten

In de afbeelding hiernaast ziet u de aansluiting van een C-rail-wissel weergegeven. Bij de transformator 60052 kan de aansluiting van de gele of bruine draad zelf gekozen worden. Bij andere transformatoren met gekleurde aansluitklemmen wordt telkens de draad met dezelfde kleur aangesloten.

Let bij het aansluiten op de raadgevingen uit Hoofdstuk 1 over dit onderwerp. Als er meer wisselaandrijvingen worden aangesloten, dan kan men elkens bij de gele en de bruine aansluitdraad een verdelerplaat 72090 gebruiken.

Het analoge schakelbedrijf kan bij alle bedrijfssystemen worden ingezet. Bij het meertreinensysteem Delta of bij gebruik van het Mobile Station uit het Märklin Systems programma is dit behalve manuele bediening van de wissels, het enige alternatief om de wissels te sturen. Bij het Mobile Station en het Central Station moet u op één ding goed letten. De transformator, die voor de voeding van de centrale eenheid dient, mag in geen geval voor de sturing van magneetartikelen worden gebruikt. Op de modelbaan op blz. 41 is er dan ook voor de wissels een eigen transformator voorzien.

Ook in de andere bedrijfssystemen is een strikte scheiding tussen de voeding van het rijbedrijf en de voeding van het schakelbedrijf van magneetartikelen een voordeel.



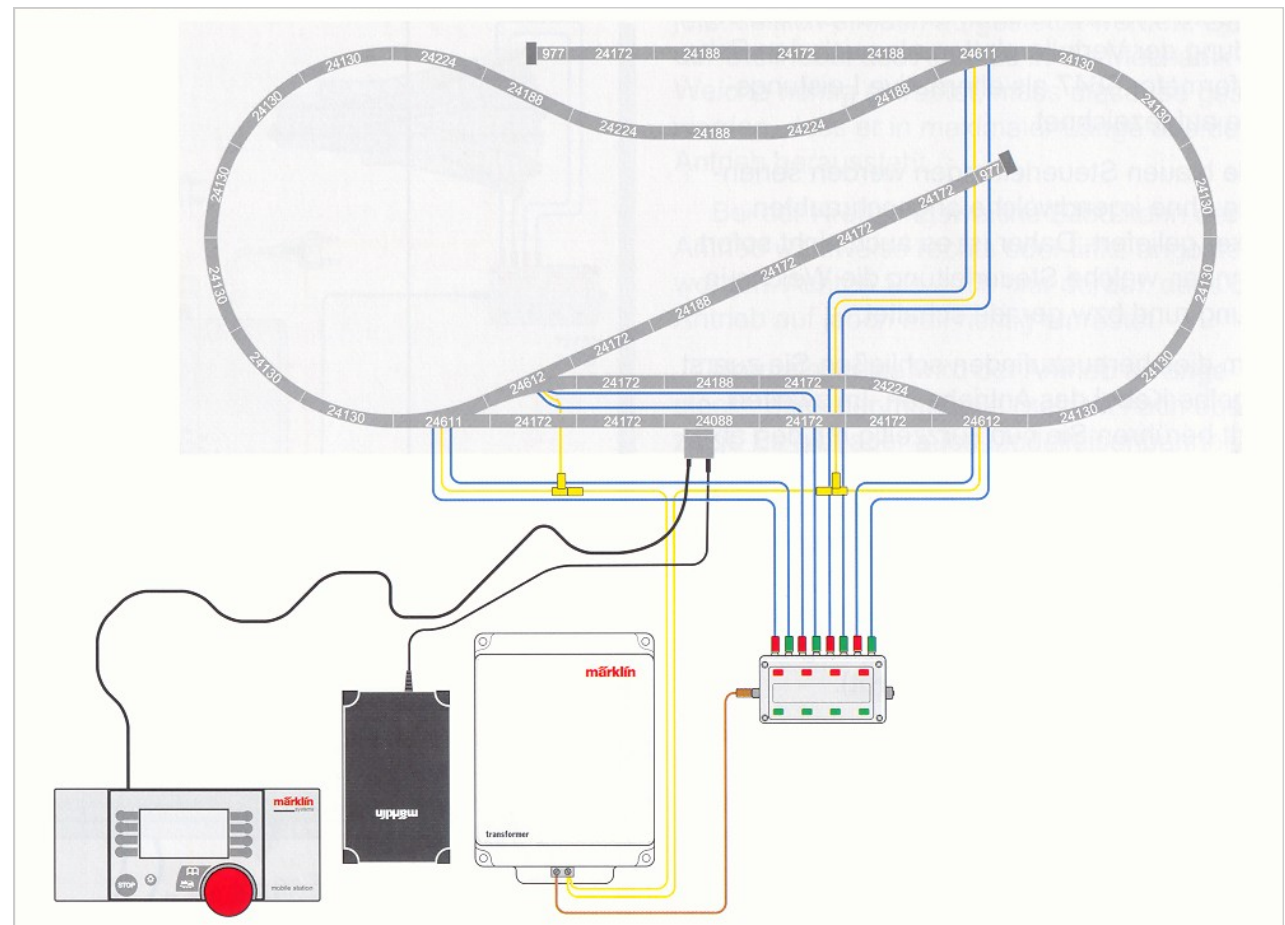
3. Magneetartikelen aansluiten

Worden bijvoorbeeld bij Märklin Delta of het Märklin Digitaal-rijbedrijf de wissels en de seinen met de voedingstransformator van de centrale eenheid gevoed, dan staat, logischerwijze, dit vermogen niet meer ter beschikking van de andere verbruikers. Het aanschaffen van een Booster is dan veel vroeger noodzakelijk.

Als een transformator aan zijn vermogensgrens komt, dan is dit in de praktijk ook aan een onbetrouwbaar functioneren van het schakelbedrijf te herkennen. Worden het rij- en schakelbedrijf door één transformator gevoed, dan kan precies één schakelbevel de transformator aan zijn vermogensgrens brengen en een correct schakelen van een wissel verhinderen. Bij een scheiding van de voeding functioneert het schakelen onafhankelijk van de vermogensbehoefte van het rijbedrijf en heeft daardoor altijd dezelfde bedrijfszekerheid.

Ook bij kortsluiting heeft de scheiding van rij- en schakelbedrijf een groot voordeel. Bij kortsluiting in het rijbedrijf kan men nog altijd de stand van wissels en seinen veranderen omdat ze door het uitschakelen van de rijstroom niet getroffen zijn.

Bij de modelbaan rechts zorgt de transformator uit de startset voor de voeding van het Mobile Station, terwijl de lichttransformator de wissels voedt. Deze lichttransformator wordt ook gebruikt voor de verlichting van huisjes op de baan, of de aandrijving van andere artikelen, zoals een kabelbaantje of andere gemotoriseerde toebehoren. Let er daarbij wel op, dat deze artikelen geschikt zijn voor de 16 V wisselspanning die de lichttransformator afgeeft.



Bij een modelbaan van deze grootte met maar vier zo een verbinding. wissels kan, zoals getekend, in plaats van verdeelplaten 72090 de verdeling van lichtstroom ook door dwarsverbindingen met een steker/bus verbindingen tot stand brengen. Meer als twee bijkomende stekers kan men beter niet aansluiten bij

3. Magneetartikelen aansluiten

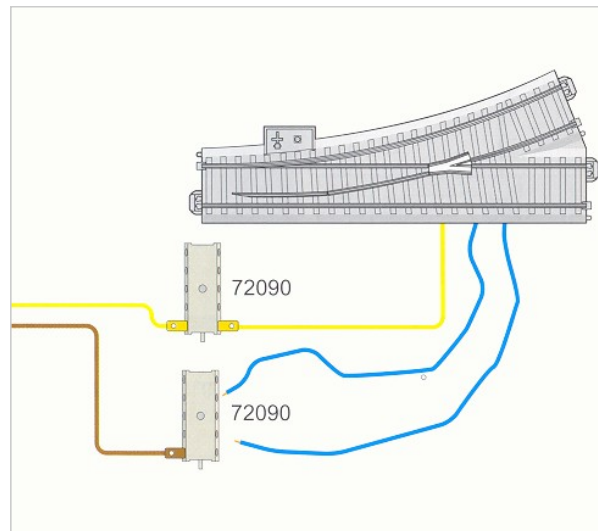
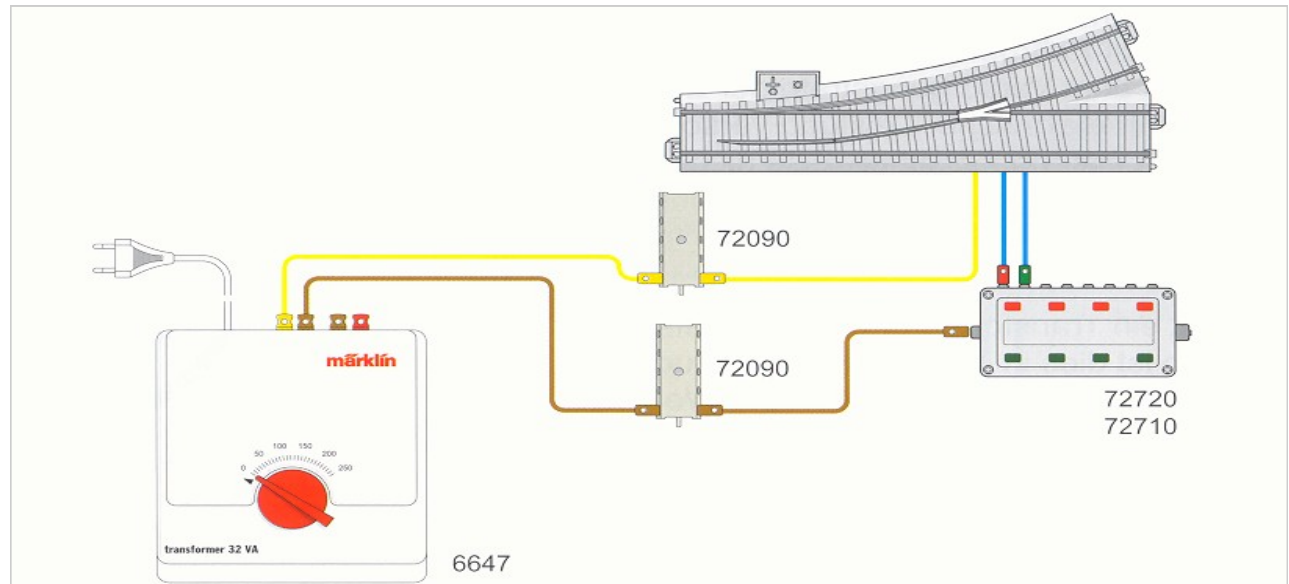
In de afbeelding rechtsboven zijn zowel de verdelerplaten als ook de rijtransformator 6647 als alternatieve vermogensbron afgebeeld.

De blauwe stuurdraden worden af-fabriek zonder om het even welke aangeschroefde stekers geleverd. Daarom is het ook niet meteen duidelijk welke stuurdraad de wissel in de stand “gebogen” of “rechtdoor” schakelt.

Om dit uit te vinden sluit u eerst de gele draad van de aandrijving aan. In de tweede stap raakt u kortstondig met het blanke einde van één der stuurdraden het blanke oppervlak aan van een verdeelplaat 72090, die aan de massa van de transformator is aangesloten. Let nu op met welke stuurdraad de wissel in de stand “rechtdoor” schakelt, en monteer aan deze stuurdraad de groene stekker. Vervolgens monteert u de rode stekker aan de andere stuurdraad.

Tip: Als u de draad later nog door een gat in de baan moet steken, dan is het moteren van de stekker op dit moment eerder hinderlijk. In dit geval markeren vakkleden de draad met een knoop, of markeren ze met een viltstift.

Een verdere vraag is natuurlijk ook, in welke volgorde de beide stuurdraden aan het schakelbord moeten worden aangesloten. Bij het gebruik van het schakelbord 72710 wordt het aansluiten door de LED's aangegeven. Stemt het brandende LED (groen = rechtdoor, rood = gebogen) niet overeen met de stand van de wissel, dan moeten de stuurdraden eenvoudigweg verwisseld worden.



Bij het schakelbord 72720 zijn er twee filosofieën. Ofwel sluit men de stuurdraden zo aan, dat de vooruitstekende toets de actuele stand van bijvoorbeeld de wissel aanduidt. Geschakeld wordt dan met de tegenoverliggende toets.

De andere, precies omgekeerde mogelijkheid is de schakeltoestand af te lezen van de positie van de ingedrukte toets.

Welke van beide oplossingen u wilt gebruiken is een kwestie van smaak. Alleen moet u wel consequent blijven op de hele modelbaan.

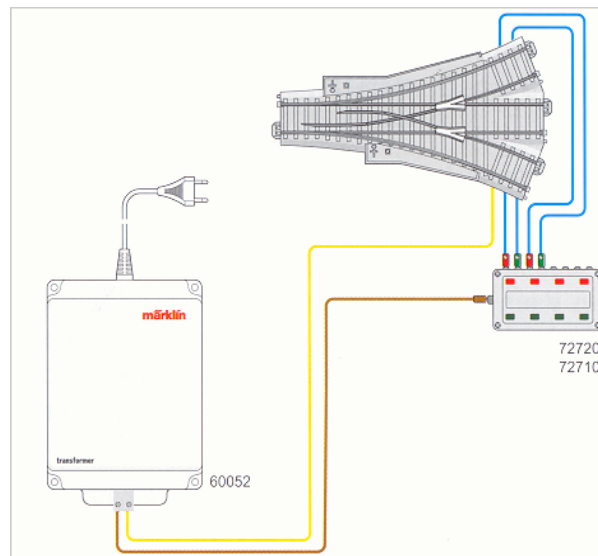
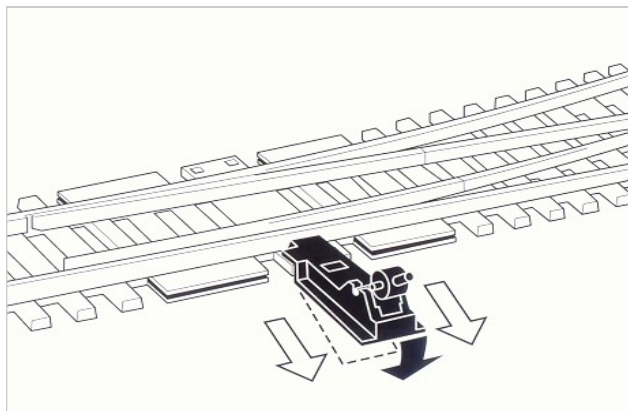
3. Magneetartikelen aansluiten

Een bijzondere variant is nog de driewegwissel 24630. Zij heeft twee wisselaandrijvingen 74490 nodig. De beide gele lichtstroomaansluitingen van de beide aandrijvingen kan men het beste al bij de wissel samenvoegen.

Bij de bediening van de driewegwissel moet er op worden gelet, dat bij een stand beide “gebogen” er niet geschakeld kan worden. Gewen u er daarom aan altijd beide aandrijvingen te schakelen op “recht door” en daarna pas de gewenste afbuigrichting links of rechts in werking te stellen.

K-rail-wissels aansluiten

De juiste aandrijving om K-rail-wissels te laten werken is de wisselaandrijving 7549. Eerst moet de bestaande manuele tuimelschakelaar worden verwijderd (zie hieronder). De aandrijving zelf kan nu eenvoudig zijdelings ingestoken worden. Om de schakelhendel van de aandrijving goed te laten

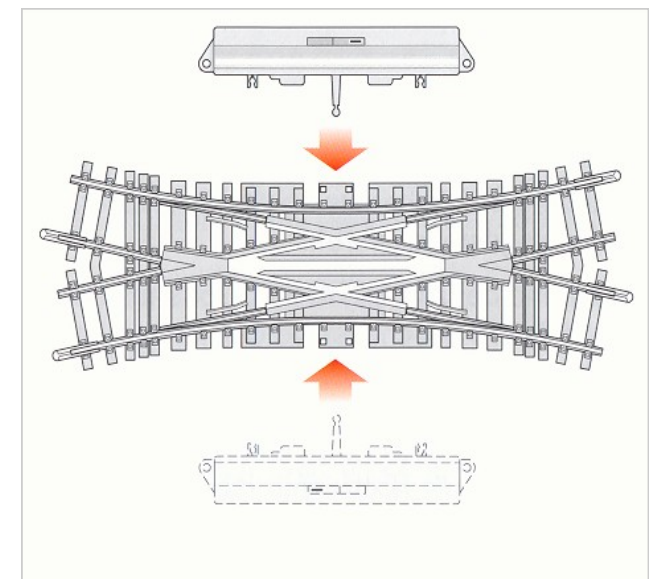
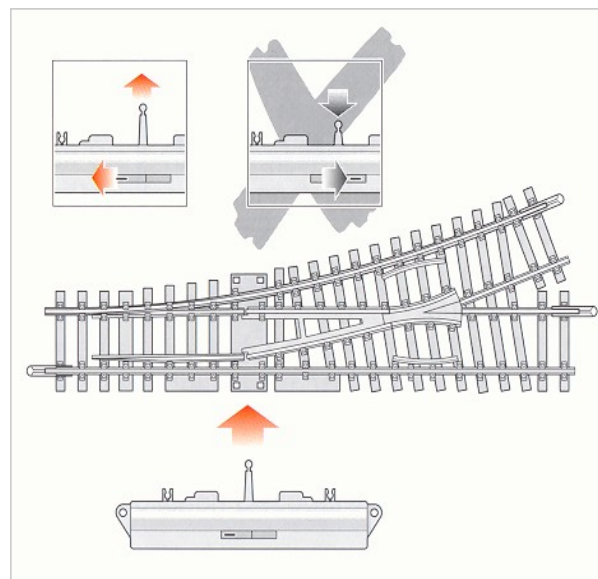


koppelen met de mechaniek in de wissel, is het noodzakelijk dat die zo gepositioneerd wordt, dat zij met maximale lengte uit de aandrijving steekt.

Bij de dubbele kruiswissel 2260 kan de aandrijving naar keuze links of rechts ingestoken worden. Let ook hier op dat de aandrijving goed gekoppeld wordt met de wisselmechaniek

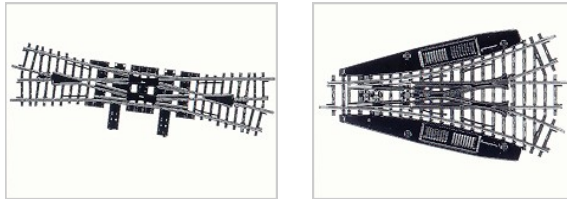
Normalerweise wordt de aandrijving zo ingestoken dat de manuele tuimelschakelaar naar boven wijst. Er zijn ook modelbouwers, die de aandrijving 180° draaien, en ondersteboven inbouwen. De baanvloer moet hiervoor passend worden uitgefreesd.

Voordeel hiervan is dat de wisselaandrijving gemakkelijk kan worden verborgen, of onopvallend in het landschap kan worden geïntegreerd.



3. Magneetartikelen aansluiten

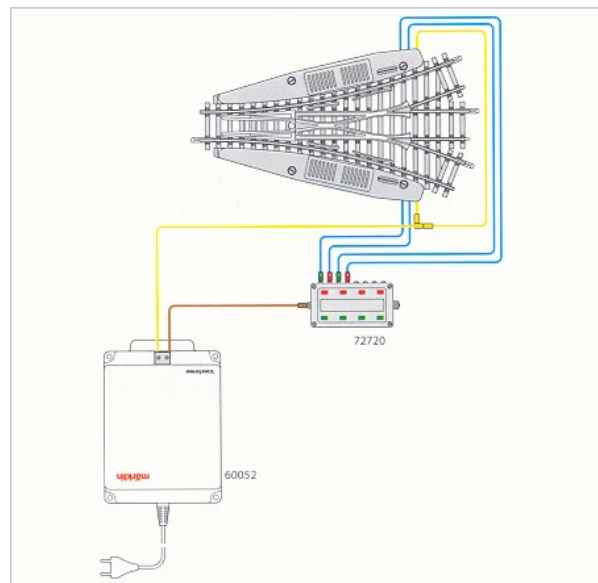
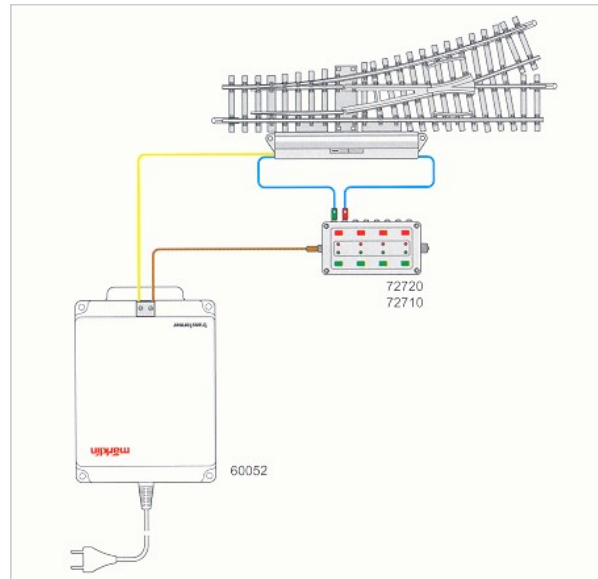
Bij twee wissels in het K-rail assortiment zijn er bijzonderheden bij de inbouw van een wisselaandrijving. De driewegwissel 2270 bestaat enkel met ingebouwde wisselaandrijvingen. Bij de dubbele kruiswissel 2275 moeten twee aandrijvingen gebruikt worden.



Maar, ook van de wissels 2260 en 2261 (2262 = 2261L en 2263 = 2261R) bestaan er vroegere uitvoeringen, die al af-fabriek met een wisselaandrijving voorzien waren.

De huidige aandrijving 7549 kunnen met het schakelbord 72710 worden geschakeld. De K-wissels met vastgemonteerde aandrijvingen bieden de mogelijkheid niet om de schakelstand via de LED's af te lezen. Dat geldt ook voor de nu nog verkrijgbare rail 2270.

Nu nog een opmerking over de driewegwissel. Ook bij de K-rail mogen beide aandrijvingen niet gelijktijdig op de stand "gebogen" staan. Gewen u er daarom aan altijd beide aandrijvingen te schakelen op "recht door" en daarna pas de gewenste afbuigrichting links of rechts in werking te stellen.



Analoge aansluiting van M-rail-wissels

Bij de M-rail bestonden er geen aandrijvingen die achteraf konden worden gemonteerd. Er bestond of een handgeschakelde versie, of een electromagnetisch geschakelde wissel, waardoor de keuze al bij de koop werd vastgelegd. Een montage achteraf van een electromagnetische aandrijving bij een handwissel was zo ingewikkeld en duur, dat het zich niet loonde.

Het principe met twee blauwe stuurdraden en een gele lichtstroomdraad is sinds de 50er jaren bij Märklin gebruikelijk. De daarvoor gebruikte rails met aandrijving met maar twee aansluitdraden kan men vandaag maar beter niet meer gebruiken.

De aansluiting functioneert daardoor op dezelfde manier als bij de C- of K-rail. Alleen zijn de M-rail-wissels niet geschikt om de schakelstand weer te geven via de LED's op schakelbord 72710.

3 Magneetartikelen aansluiten

Digitaal aansluiten van wissels

Bij Märklin Digitaal of bij de sturing met het Central Station 60212 heeft u de mogelijkheid wissels en seinen ook via het meetreinensysteem te laten werken. Precies zoals de locomotieven hebben ook de magneetartikelen een magneetartikeldecoder nodig, die de sturingsbevelen van de centrale electronica kan ontvangen, uitlezen en uitvoeren.

Bij de Märklin magneetartikeldecoders bestaan er versies als enkelvoudige decoder of als meervoudige decoder. Tot de enkelvoudige decoders behoort bijvoorbeeld de C-rail-decoder 74460, die in een serie van C-rail-wissels direct kan worden ingebouwd. Tot de groep van meervoudige decoders behoort de decoder k83 (Nr. 60830), die geschikt is voor het aansluiten van vier tweespoelige magneetartikelen.

Bij het Märklin Digitaalsysteem kunnen de magneetartikeldecoders ofwel via het Keyboard (Nr. 6040), het Switchboard (Nr. 6041), het Memory (Nr. 6043) of het Interface (Nr. 6050/6051) gestuurd worden. Bij het Central Station zijn de bedieningselementen voor het schakelen van wissels al in dit multifunctionele apparaat ingebouwd.

Bij Märklin Digitaal kunnen tot 256 tweespoelige magneetartikelen geschakeld worden. Dit aantal verkrijgt men op de volgende manier: Aan één decoder k83 kunnen 4 tweespoelige magneetartikelen aangesloten worden.

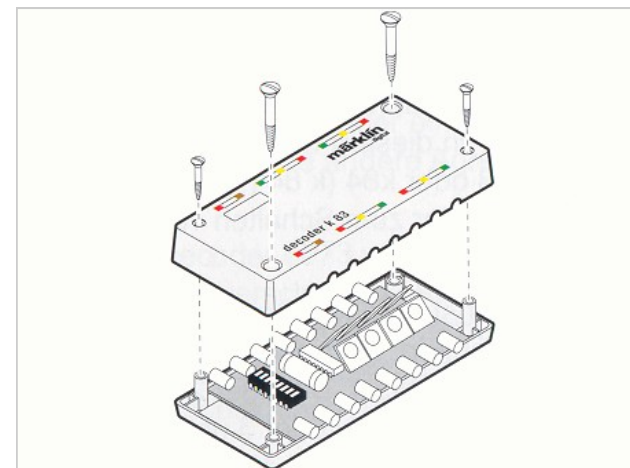
Een Keyboard kan vier van deze decoders besturen. Verder kunnen er 16 verschillende Keyboardadressen worden ingesteld. Daarmee krijg je het aantal van:

16 Keyboards x 4 decoders x 4 aansluitingen = 256 tweespoelige magneetartikelen

Bij Märklin Digitaal heeft de organisatie via Keyboard-adressen er toe geleid, dat ook voor het instellen van passende ontvangadressen in de decoder k83 dezelfde tabellen kunnen worden gebruikt.

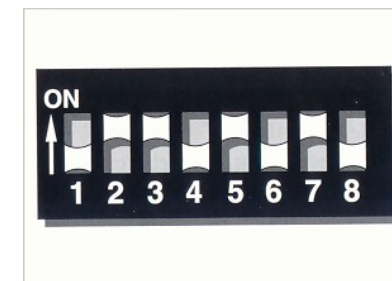
Keyboard nummer	Decoder nummer	Adres Central Station	Schakelaar op "on"							
1	1	1-4	-	2	3	-	5	-	7	-
1	2	5-8	-	-	3	-	5	-	7	-
1	3	9-12	1	-	-	4	5	-	7	-
1	4	13-16	-	2	-	4	5	-	7	-

In de tabel nr. 3 in het aanhangsel, achteraan in dit boek, vindt u twee kolommen, één met "Keyboard-nummer" en één met "Decoder-nummer". Deze beide kolommen zijn de benaming voor de respectievelijke decoder-adressen naar de lezing van Märklin Digitaal. In de kolom "Keyboard-nummer" zijn de adressen van 1 tot en met 16 voor het wisselschakelbord (Keyboard) te vinden. Daar ieder van deze 16 Keyboards 4 verschillende decodernummers onderscheidt, horen er daarom bij ieder Keyboard 4 regels met verschillende decoder-adressen.



Voor het instellen van nieuwe decoder-adressen moet eerst de bovenste helft van het decoder-huis worden verwijderd. Op de printplaat binnenin bevindt zich een 8-voudige codeerschakelaar, waarop men één van de 64 mogelijke adressen moet instellen.

In de tabel zien we bijvoorbeeld, dat voor de eerste decoder van de eerste Keyboard de schakelaar 2, 3, 5 en 7 in de positie "on" moeten worden gezet, zodat via dit Keyboard de aan deze decoder aangesloten



3. Magneetartikelen aansluiten

Van de 16 toetsenparen op het Keyboard zijn er telkens vier vast toegekend aan de respectievelijk besturende decoders k83 en k84 (Nr. 60840) = een speciale decoder voor het aan/uit schakelen van stroom.

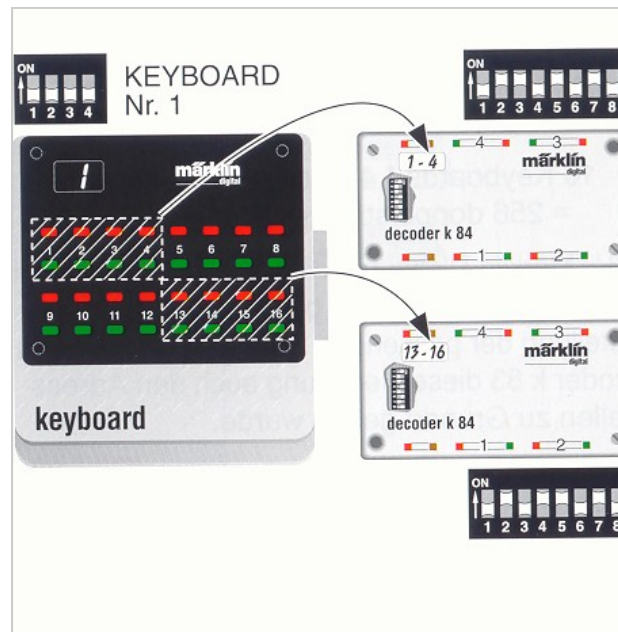
Op de afbeelding hiernaast kunt u de volgorde herkennen. Decoder 1 wordt geschakeld met het toetsenpaar 1 tot 4, decoder 2 met toetsenpaar 5 tot 8, decoder 3 met toetsenpaar 9 tot 12 en decoder 4 met toetsenpaar 13 tot 16 van het Keyboard.

Verder kunt u op de afbeelding nog zien dat aan de individuele Keyboards de 16 adressen nog moeten worden toegewezen. Dit gebeurt door de 4-voudige codeerschakelaar achter op het Keyboard. De codeerlijst (tabel nr. 4) voor deze schakelaar vind u eveneens in het aanhangsel achter in dit boek.

In de codeertabel (tabel nr. 3) voor de decoder-adressen vindt u ook nog een kolom met de titel "Adres Central Station".

Bij het Central Station zijn de schakelelementen voor de individuele magneetartikelen op tot 18 schakelniveaus vrij positioneerbaar. Daarom worden bij dit apparaat de 256 magneetartikeladressen van 1 tot 256 doorgenummerd. Nummers 1 tot 16 komen overeen met de 16 adressen van Keyboard nr. 1, nrs. 17 tot 32 komen overeen met de 16 adressen van Keyboard nr. 2, enz.

Bij het begin, bestond bij Märklin Digitaal enkel de decoder k83 (Nr. 6083), terwijl daar later decoder k84 (Nr. 6084) aan werd toegevoegd. Deze decoders hadden overigens aansluitingen voor de



miniaturstekers uit nr. 7140. Met de huidige stekers van Nr. 71400 werden veranderde decoders k83 en k84 ingevoerd onder de nummers 60830 en 60840, die zich technisch enkel onderscheiden door de veranderde aansluitbussen.

Op de decoder k84 kan men zeer goed zien hoe de 4 magneetartikelen aan de vier uitgangen worden aangesloten. De 4 uitgangen zijn met cijfers gemarkeerd, terwijl bij decoder k83 op deze plaats enkel gele vierhoeken zijn afgedrukt. De aansluiting links onder bij deze decoder is altijd bestemd voor het eerste magneetartikel. Vandaar gaat het in tegenwijzerzin tot aan de aansluiting links boven dat bestemd is voor het vierde magneetartikel.

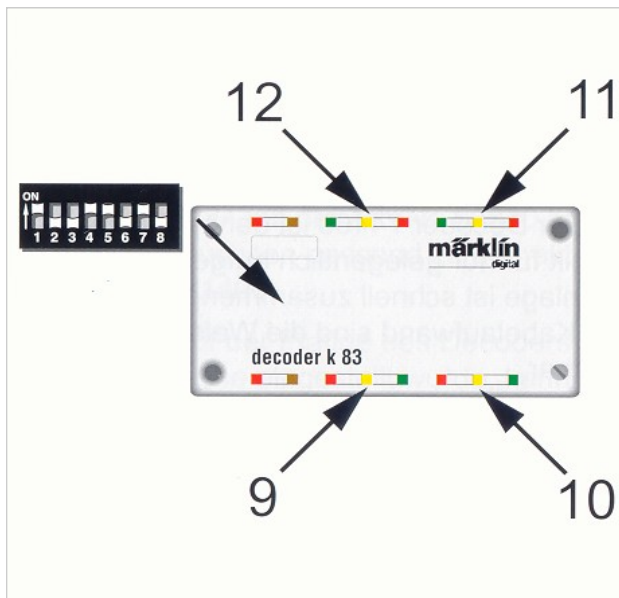
Bij het Central Station worden, zoals reeds eerder vermeld, de adressen van 1 tot 256 doorgenummerd. De vraag naar de juiste uitgang aan een decoder k83 kunnen we met de bewuste tabel nr. 3 eenvoudig vaststellen.

Voorbeeld: Welk adres moet worden ingesteld op een decoder k83 voor magneetartikel nr. 10 en aan welke uitgang van de decoder moet zij aangesloten worden?

Keyboard nummer	Decoder nummer	Adres Central Station	Schakelaar op "on"							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1-4	-	2	3	-	5	-	7	-
1	2	5-8	-	-	3	-	5	-	7	-
1	3	9-12	1	-	-	4	5	-	7	-
1	4	13-16	-	2	-	4	5	-	7	-

Het adres nr. 10 voor het Central Station bevindt zich in de rij van het 1ste Keyboard en op de daar aangewezen decoder nr. 3. Op de decoder moeten daarom schakelaars 1, 4, 5 en 7 op "on" gezet worden. Adres nr. 10 is toegewezen aan de tweede aansluiting van de decoder omdat deze decoder de adressen 9 tot 12 bestuurt. Deze tweede uitgang bevindt zich rechts onder op deze decoder.

3. Magneetartikelen aansluiten

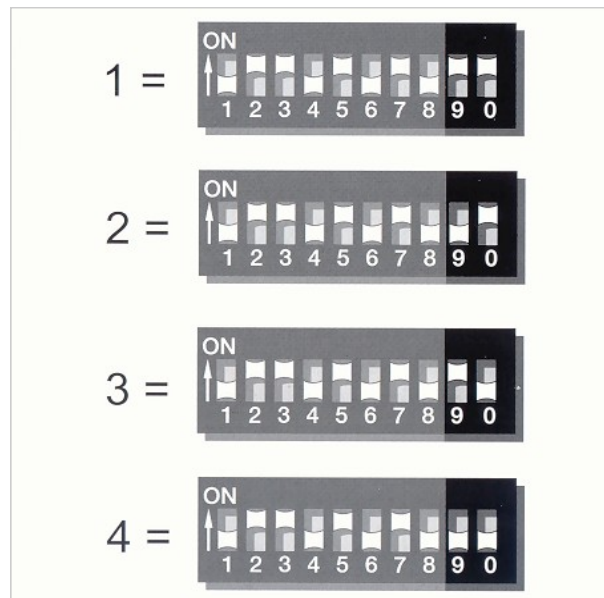


Een ander voorbeeld: U zoekt het decoder-adres en de aansluitpositie voor het magneetartikel met adres 147 van het Central Station.

De schakelstanden van de decoder moeten ingesteld worden met de schakelaars 2, 3, 6 en 8 op "on". Het magneetartikel wordt op de decoder rechts boven aangesloten.

Naast de meervoudige decoders, die vier aansluitingen aansturen, zijn er ook nog enkelvoudige decoders in het Märklin assortiment. De vandaag belangrijkste decoder van dit type is de wisseldecoder 74460 voor het C-rail-systeem. Deze decoder is geschikt voor inbouw in vele wisseltypen. Alleen de driewegwissel 24630 is niet geschikt voor de inbouw van deze decoder.

Bij deze decoder moet, buiten de 8-voudige schakelaar voor het decoder-adres, ook nog ingesteld worden welke van de vier onder één decoder-adres gestuurde aansluitingen bestemd zijn voor de wisseldecoder. Hiervoor dienen 2 bijkomende schakelaars 9 en 10 (standaard op "0"). Volgens de positie van deze 2 schakelaars komt de wisseldecoder 74460 dan overeen met de bekende uitgangen 1, 2, 3, of 4 van de decoder k83. In het hier onder afgebeelde schema zijn de vier verschillende overeenkomstige schakelstanden te zien. Zoals eerder gezegd, worden de schakelaars 1 tot 8 gebruikt voor één van de 64 decoder-adressen.



De decoder 74460 heeft al verschillende voorgangers gehad voor het M-rail-systeem in het Märklin programma. In de wisselset 2604 voor het M-rail-systeem waren enkelvoudige decoders ingebouwd, die alleen bij Märklin service een ander anders konden krijgen.

Bij de decoder 6073 waren in plaats van een codeerschakelaar verschillende contactpunten ingebouwd, die met soldeerbruggen konden worden verbonden zodat, analoog aan het principe bij de 74460, verschillende adressen konden worden ingesteld.

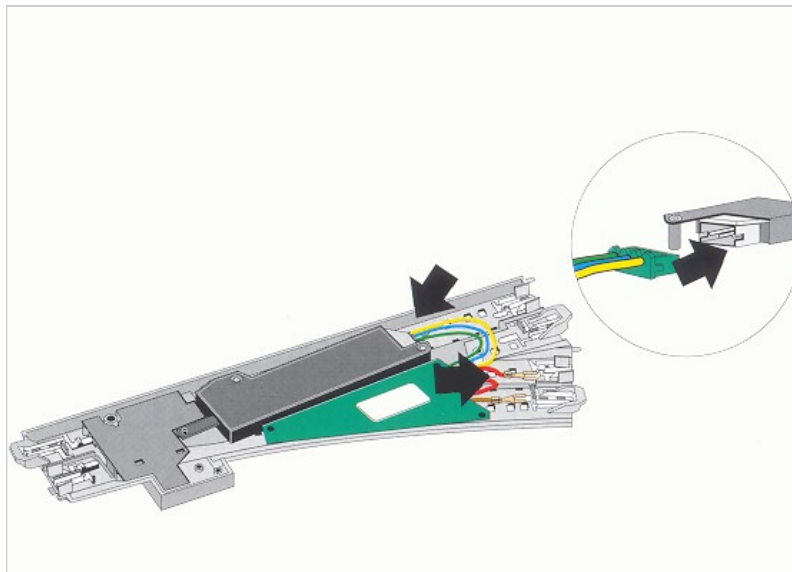
Wisseldecoder 74460 inbouwen

Behalve bij de driewegwissel 24630 kunnen bij alle C-rail-wissels naast een electromagnetische aandrijving ook een decoder worden ingebouwd.

Volgt u daarbij de volgende stappen:

1. Verwijder de bestaande drieadrige draad van de wisselaandrijving.
2. Stel het gewenste decoder-adres in zoals hierboven beschreven. Naast het decoder-adres moet ook de gewenste aansluiting (schakelaar 9 en 10) worden ingesteld.
3. Sluit de rode en de bruine aansluitdraad van de decoder aan op respectievelijk de middenleider en de sporen-aansluiting. Belangrijk! De rode en bruine aansluiting niet verwisselen. Bij een verkeerde aansluiting werkt de decoder niet.

3. Magneetartikelen aansluiten

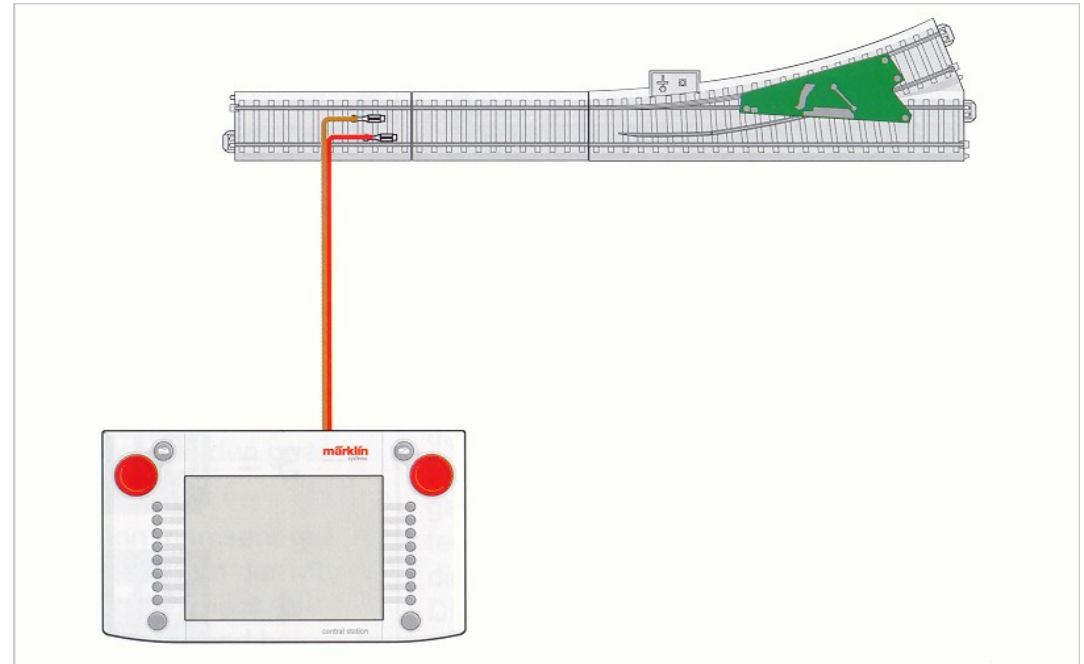
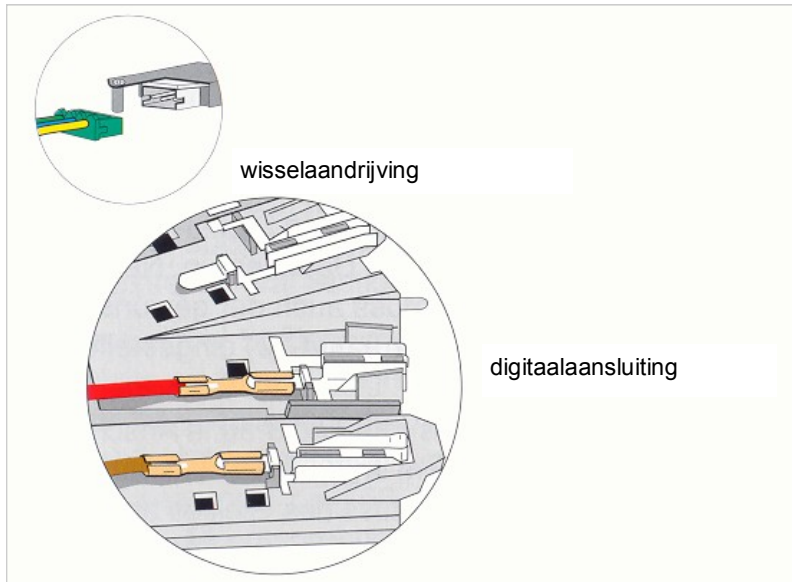


4. De decoder aan de wisselaandrijving aansluiten.
5. De decoder op de passende bevestigings stiften monteren en met de bijgeleverde schroefjes vast zetten.

Tip: Label de decoder met een bijgeleverd etiket met het decoder-adres. Zo kunt u later altijd weer, zonder demontage, het decoder-adres achterhalen.

De wissel kan nu, probleemloos zonder

verdere aansluitdraden, in een met een centrale eenheid zoals het Control Unit bij Märklin Digitaal of het Central Station 60212 bij Märklin Systems gevoede modelbaan worden ingebouwd. De decoder ontvangt het digitale signaal via de wissel en voert de ontvangen signalen uit. De decoder 74460 is daarom de ideale techniek om tijdelijke banen op te bouwen. De baan is snel in elkaar gezet en zonder aansluitdraden zijn de wissels direct inzetbaar.



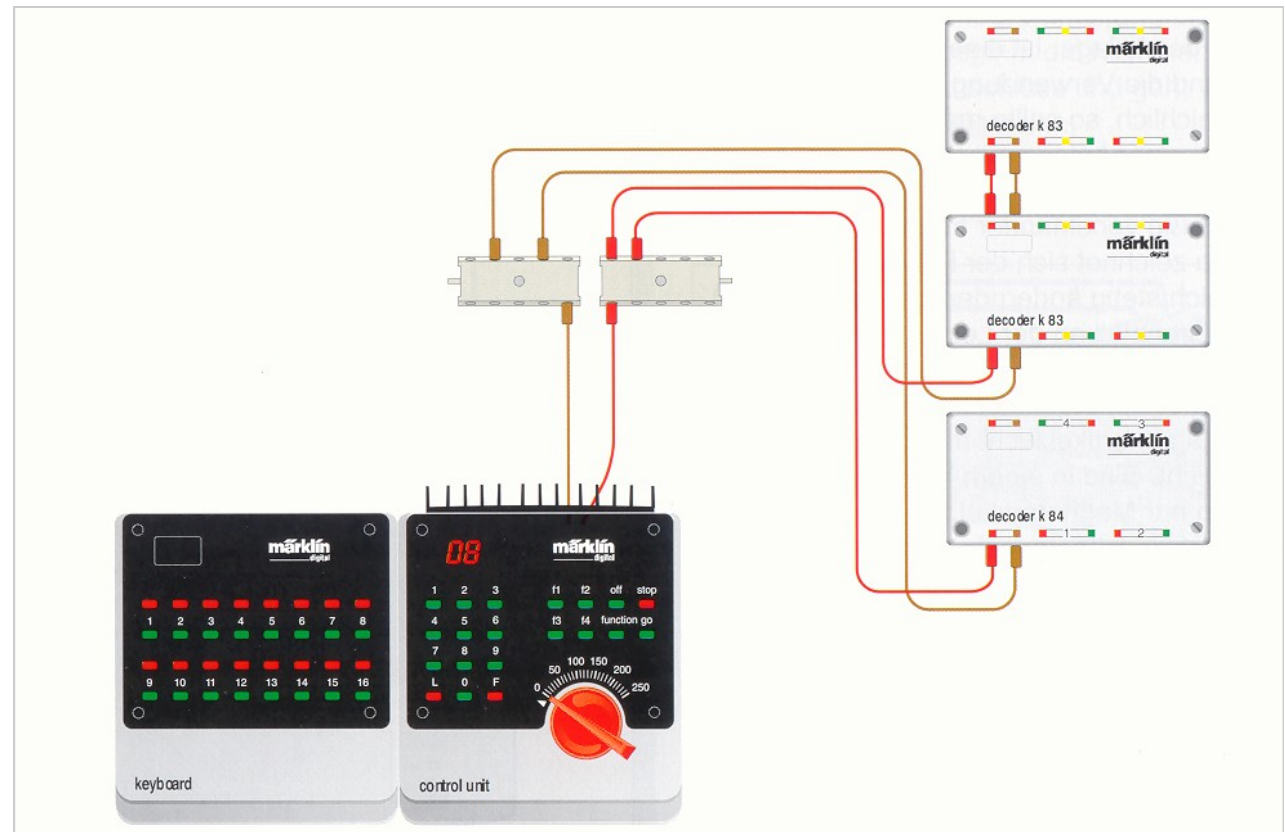
3. Magneetartikelen aansluiten

De standaard decoders zijn de type k83 en k84. Onder artikelnummer 6083 en 6084 werden deze decoders vroeger verkocht voor aansluitbussen voor de toen gebruikelijke stekers van 2,6 mm uit bijvoorbeeld art. nr. 7140. De huidige decoder k83 met art.nr. 60830 en decoder k84 met art.nr. 60840 hebben aansluitbussen geschikt voor de huidige stekers uit art.nr. 71400.

Nadat op de printplaat van de decoder het adres is ingesteld, kan het decoderhuis weer dichtgeschroefd worden. Ook bij deze decoder is het van voordeel, als men het ingestelde adres op het decoder-huis noteert met bijvoorbeeld een viltstift.

In beide langszijden van de decoder bevinden zich 8 aansluitbussen. Eerst wordt de aansluiting met het Märklin Digitaal-systeem gerealiseerd. Hiervoor dienen de rood- en bruin gemarkeerde aansluitbussen in de linker boven- en linker benedenhoek. Of u de aansluiting met het meertreinenstelsel maakt met de bovenste of de onderste bus-paar is gelijk. Intern zijn beide paren toch verbonden. Een vrijblijvend bus-paar kan gebruikt worden om de volgende decoder aan te sluiten.

Vanuit het Control Unit kunt u het beste aansluiten op twee verdelerplaten, waar op u dan de verschillende decoders kan aansluiten. In principe kan men ook de decoder direct op een rail aansluiten, als daar een meertreinen-sigitaal door loopt.



We hebben reeds in hoofdstuk 2 vermeld dat iedere railovergang tot een vermindering van de voedingsspanning leidt. Daarom is het zinvol de decoder liever via een draad dan via de rails te voeden.

Belangrijk! In tegenstelling tot de huidige locomodellen, die ook bij verwisselde polariteit van het ingangssigitaal verder correct functioneren, voert het

verwisselen van aansluitingen bij de decoders k83 en k84 tot het uitvallen van de decoders. Als een decoder niet functioneert kan men het beste eerst de aansluitingen eens na lopen.

Bij een kleinere modelbaan met bijvoorbeeld 2 rijdende treinen en 4 decoders is in de meeste

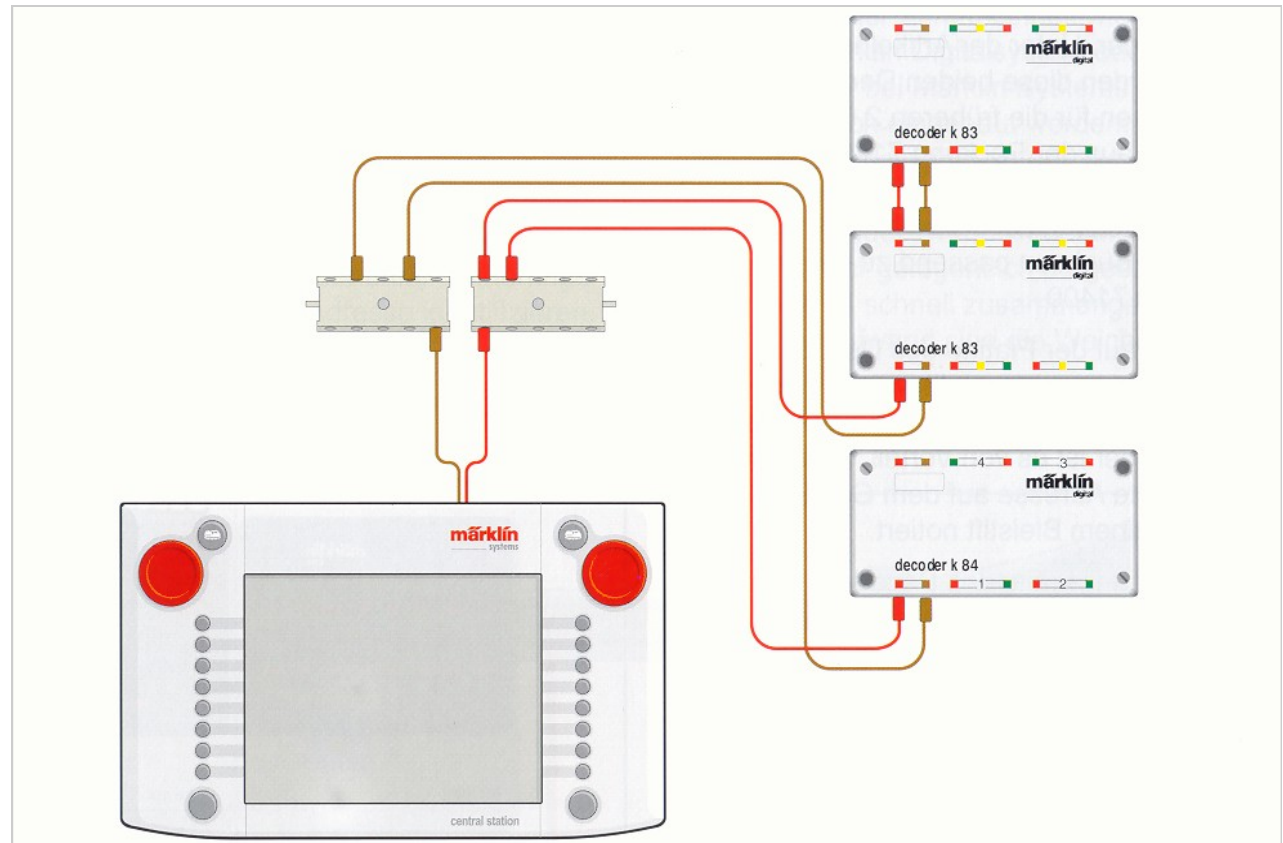
3. Magneetartikelen aansluiten

gevallen een Control Unit voldoende voor het voeden van de baan. Is de baan groter, en het gebruik van een Booster onvermijdelijk, dan zou men al op dit punt, bij een modelbaan met een digitaal rij- en schakelbedrijf, de beide bedrijfsvormen stelselmatig van elkaar moeten scheiden. Bij het digitaalbedrijf is het typisch voor het rijbedrijf dat er een steeds veranderende vermogensbehoefte optreedt. Bij het bereiken van de vermogensgrens van het Control Unit of de Booster gebeurt het regelmatig, dat eerst het schakelen van de magneetartikelen niet meer honderd procent correct functioneert. Zijn er in een voedingskring alleen maar magneetartikelen, dan zijn er later geen belangrijke pieken in de vermogensbehoefte meer. Het magneetartikelenbedrijf heeft dan door het scheiden van de vermogensbehoefte aan betrouwbaarheid gewonnen.

Decoder k83 en k84 bij Märklin Systems

Als de decoders k83 en k84 bij het huidige Central Station worden ingezet, dan is het aan te bevelen ze direct aan de baanaansluiting van dit apparaat aan te sluiten. Ook hier zijn twee verdeelplaten 72090 handig.

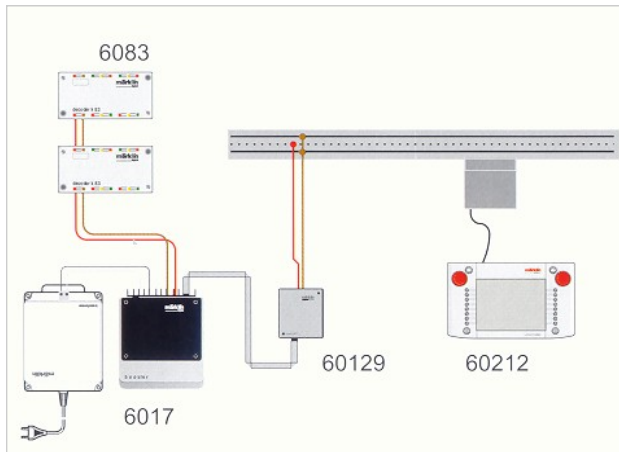
Ook bij de aansluiting van decoder k83 en k84 aan het Central Station mogen de rode en de bruine draad niet worden verwisseld. Op het aansluitgedeelte achterop het Central Station zijn de aansluitpunten gemerkt met de bekende letter "B" voor baanstroom (rode draad) en "0" voor massa



(bruine draad). Belangrijk: De massa "0" aan de uitgang van het Central Station is niet hetzelfde als de massa aan de uitgang van de voedingstransformator van het Central Station. Daarom nooit een elektrische verbinding maken van de decoder k83 naar de voedingstransformator van het Central Station. Doet u dat wel, dan kan het Central Station beschadigd raken!

Bij het Central Station kunnen via het Connect 6017 Boosters met art. nr. 6017 of 6015 aan het Central Station worden aangesloten. Deze Boosters zijn bij gebruik bij Märklin Systems zeer geschikt voor de voeding van decoders k83 en k84, omdat de decoders in tegenstelling tot mfx-locs geen signaal terugsturen naar het Central Station. In de praktijk ontstaan daardoor geen beperkingen.

3. Magneetartikelen aansluiten

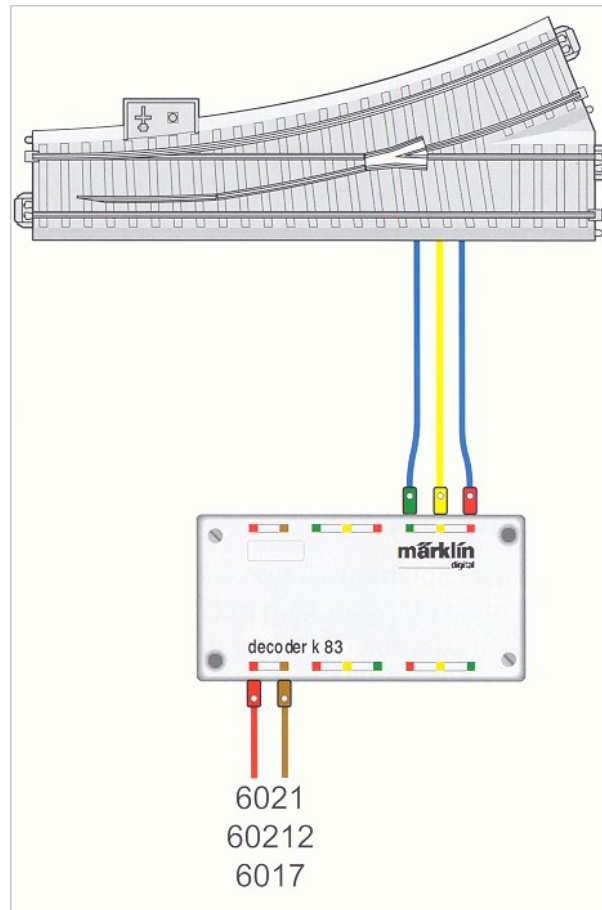


Wissels aan de decoder aansluiten

Aan een decoder k83 zijn er alles bij elkaar 4 uitgangen beschikbaar voor het aansluiten van tweespoelige magneetartikelen met telkens drie aansluitbussen. In het midden van deze drie aansluitbussen wordt telkens de gele lichtstroomdraad van de wisselaandrijving aangesloten. Belangrijk! Deze gele aansluiting mag in geen geval worden aangesloten op de gele uitgang van een transformator! Een beschadiging van de decoder is dan het gevolg.

De beide blauwe stuurdraden van de aandrijving worden van een rode respectievelijk groene stekker voorzien en aan de respectievelijk rood en groen gemarkeerde bus links en rechts van de lichtstroomaansluiting aangesloten.

De rode stekker moet op de stuurdraad die bij het

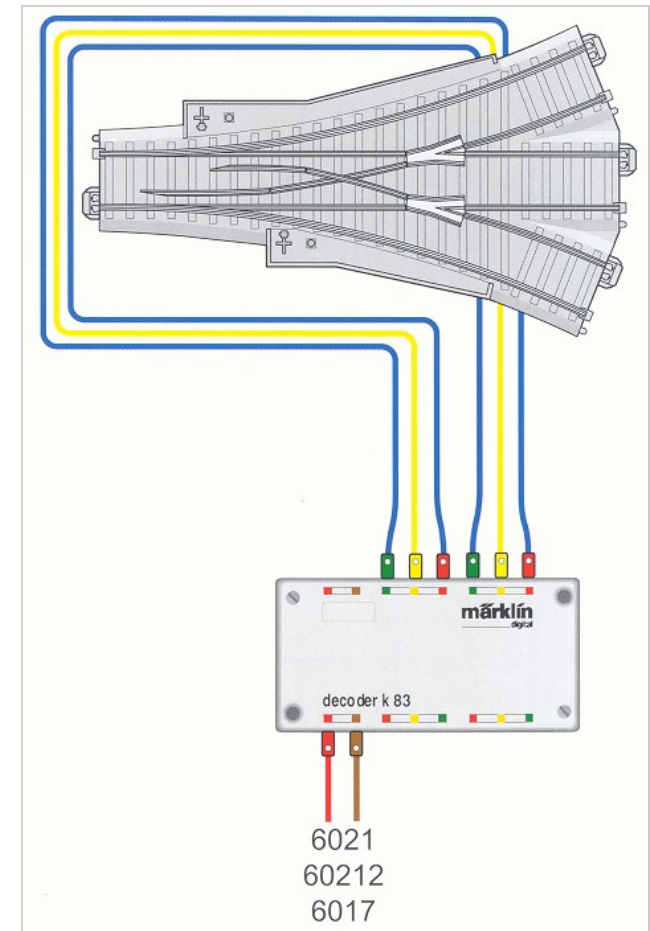


schakelen de wissel op “gebogen” zet. De groene stekker op de stuurdraad die de wissel in de positie “recht door” schakelt.

In het bovenstaande voorbeeld is de wissel aan de derde decoderuitgang aangesloten. Zoals reeds bij

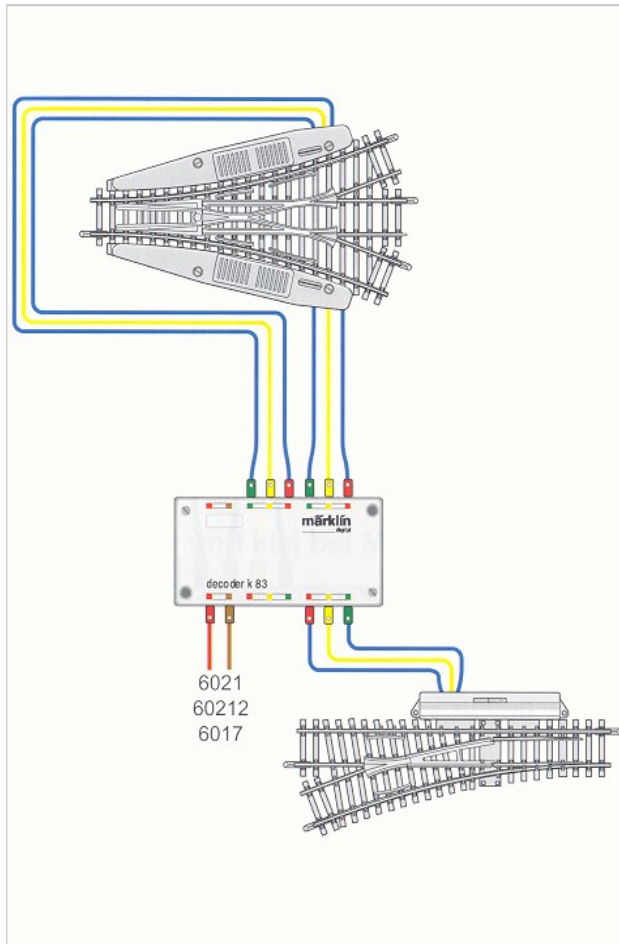
het programmeren van de decoders vermeld, begint de nummering aan de aansluiting links onder en gaat van daar uit in tegerwijzerzin.

Een C-rail-driewegwissel met haar twee ingebouwde wisselaandrijvingen bezet gelijk twee van de vier uitgangen van de decoder k83.



3. Magneetartikelen aansluiten

Bij het Central Station geldt daarbij de voorwaarde, dat ze direct achter elkaar aan een decoder k83 moeten zijn aangesloten. (Voorbeeld: Aangesloten zijn de beide aandrijvingen aan decoderuitgang 1 en 2 of 3 en 4.)



Bij de K-rail functioneert het aansluiten van de diverse wissels op dezelfde manier als bij de C-rail. De slanke dubbele kruiswissel 2275 bezet met haar twee aandrijvingen eveneens twee uitgangen van de decoder k83. In het schema hiernaast is als voorbeeld een eenvoudige wissel aan uitgang 2 en een driewegwissel aan uitgang 3 en 4 aangesloten.

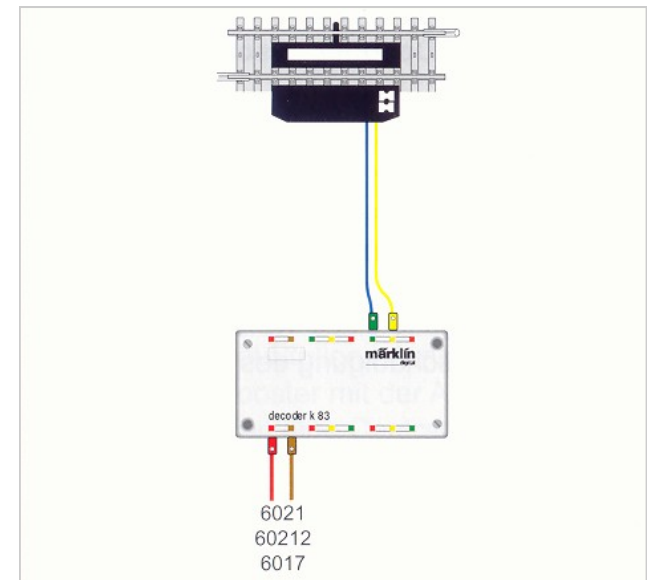
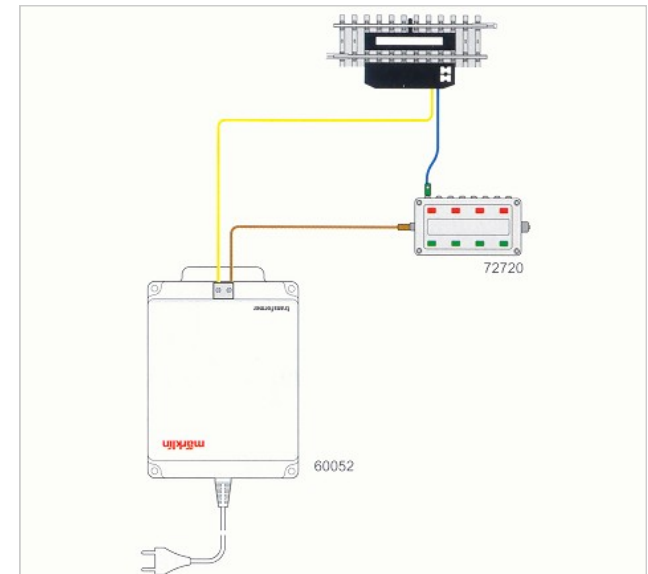
De ontkoppelingmodule

Eén bijzonderheid hebben de ontkoppelingmodules in het HO-assortiment om het even of het om het M-, K- of C-rail-systeem gaat. De ontkoppelaar functioneert met maar één electromagnetische spoel.

Als er stroom door de spoel gaat, dan worden de ontkoppelingbalken naar boven gedrukt en ontkoppelt daarmee de zich daarboven bevindende koppelingen van twee wagens. Wordt de stroom door de spoel uitgeschakeld, dan vallen de koppelingbalken door de zwaartekracht terug in hun uitgangspositie.

Daarom moet bij een ontkoppelingmodule maar één stuurdraad aan een schakelbord bij analoog bedrijf respectievelijk aan de decoder k83 bij digitaal bedrijf worden aangesloten. Het schakelbord 72710 heeft hier, wegens zijn werking geen zin.

Bij het bedrijf met het Central Station dient u er op letten, dat alleen de groene uitgang van de decoderaansluiting kan worden gebruikt.



3. Magneetartikelen aansluiten



3. Magneetartikelen aansluiten

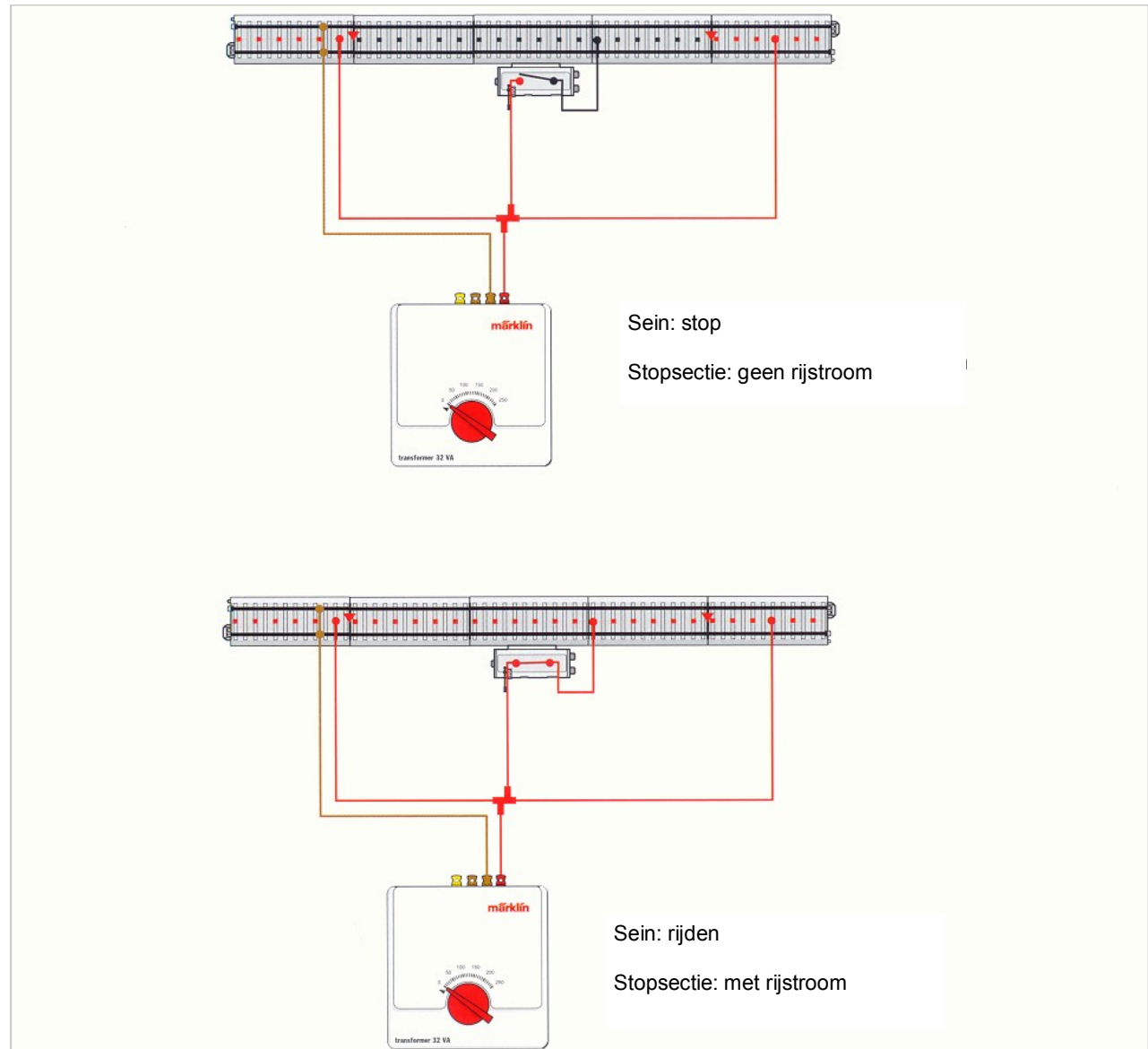
Analoog of digitaalbedrijf met seinen

Seinen zijn niet alleen wegens hun optische werking populaire modelbaantoebehoren. Ook hun mogelijke invloed op het modelbaanbedrijf is een veel gebruikte eigenschap.

De modelbaanseinen hebben twee functies. Ze moeten aan de ene kant het gewenste seinbeeld weergeven. Aan de andere kant moeten zij ervoor zorgen dat de trein veilig voor het sein stopt.

De tot nu toe betrouwbaarste methode om op een van rails voorziene elektrische modelbaan te stoppen is het uitschakelen van de voedingsspanning. Daarom is deze methode ook in het digitale tijdperk een beproefde en veel toegepaste techniek.

Daartoe wordt een spoorsectie van de rest van de modelbaan elektrisch geïsoleerd. Via een schakelaar in het sein wordt deze sectie van elektrische stroom voorzien. Het sein zelf is zo geconstueerd, dat de schakelaarstand altijd overeenkomt met het weergegeven seinbeeld. Duidt het sein "rijden" aan, dan is de schakelaar gesloten, en wordt de elektrisch geïsoleerde sectie met elektrisch vermogen gevoed. Een trein rijdt nu probleemloos over deze sectie. Staat het sein daarentegen op de stand "stop", dan is de schakelaar open. De trein blijft dan, bij gebrek aan rijstroom, in de geïsoleerde spoorsectie staan.



3. Magneetartikelen aansluiten

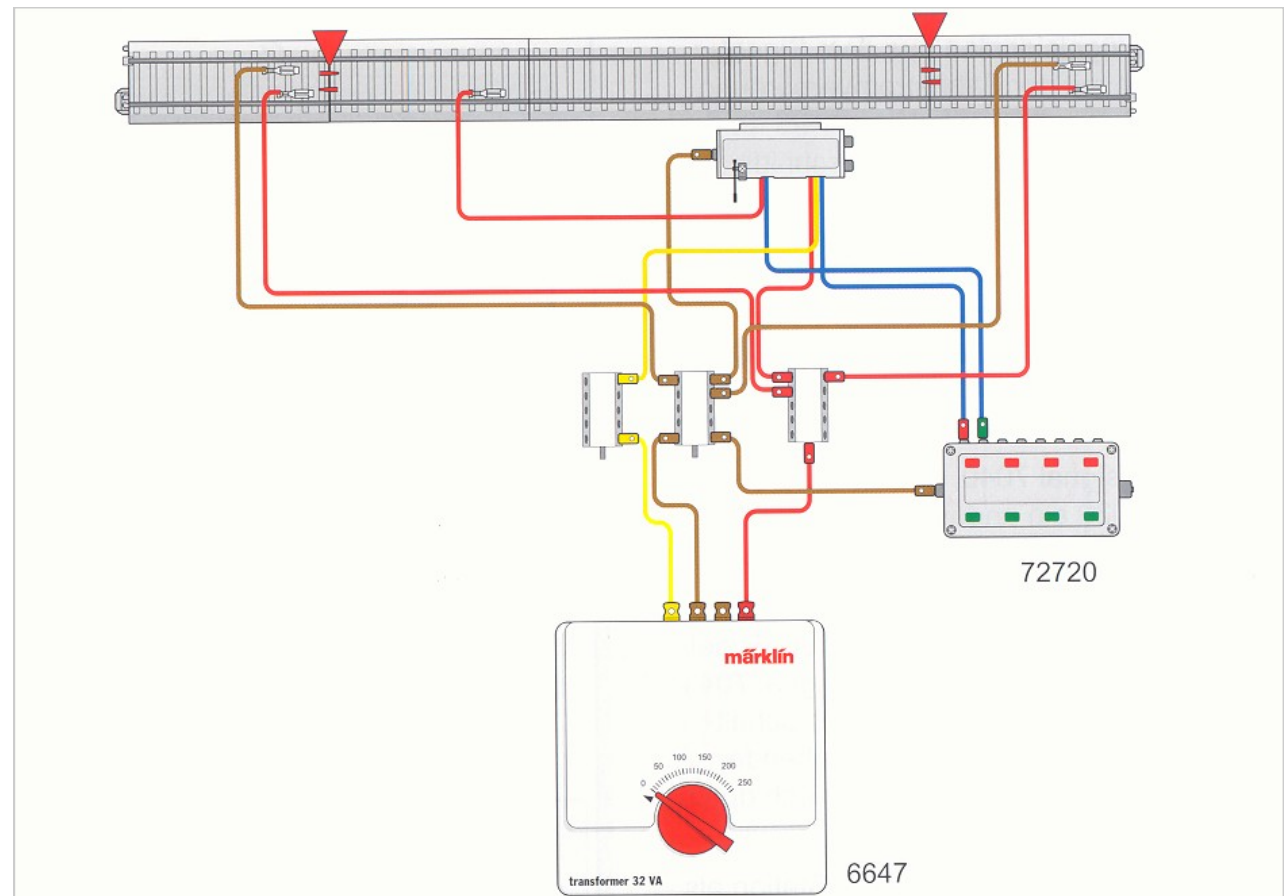
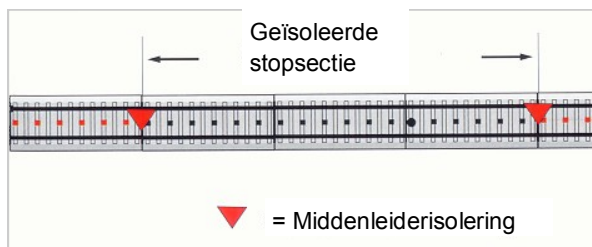
Stopsectie inrichten

Bij alle drie de Märklin HO-spoorsystemen wordt bij de stopsectie de middenleidervoeding (rode voedingsdraad) beïnvloed. Bij het begin van de stopsectie en bij het einde wordt telkens bij de overgang van twee rails het middenleidercontact geïsoleerd. Deze geïsoleerde sectie wordt nu door het sein gevoed.

De stopsectie zelf zou minstens een lengte van 3 standaardrails moeten hebben. Daarmee krijgt u een minimale lengte van ca. 540 mm.

Van seinen bestaan er drie verschillende seingeneraties:

1. Armseinen in drie verschillende versies en met electromagnetische aandrijving. Deze seinen hebben de artikelnummers uit de serie 70xx.
2. Lichtseinen in drie verschillende versies met electromagnetische schakelaars. De seinen van dit type hebben artikelnummers uit de serie 72xx.
3. Digitale lichtseinen in diverse uitvoeringen met digitale sturelectronica. De artikelnummers van dit type sein zijn van de serie 763xx.



De arm- en lichtseinen met twee seinbeelden en met een electromagnetische aandrijving worden net als een tweespoelige wissel aangesloten. Twee blauwe stuurdraden en een gele lichtstroomdraad worden op dezelfde manier als eerder behandeld aangesloten. Daarmee functioneert de seinaandrijving. Bijkomend moet nog een massaverbinding (bruine draad) naar het sein worden gemaakt, zodat ook de lampjes in

het sein functioneren. In de volgende stap wordt de voeding van de geïsoleerde spoorsectie tot stand gebracht.

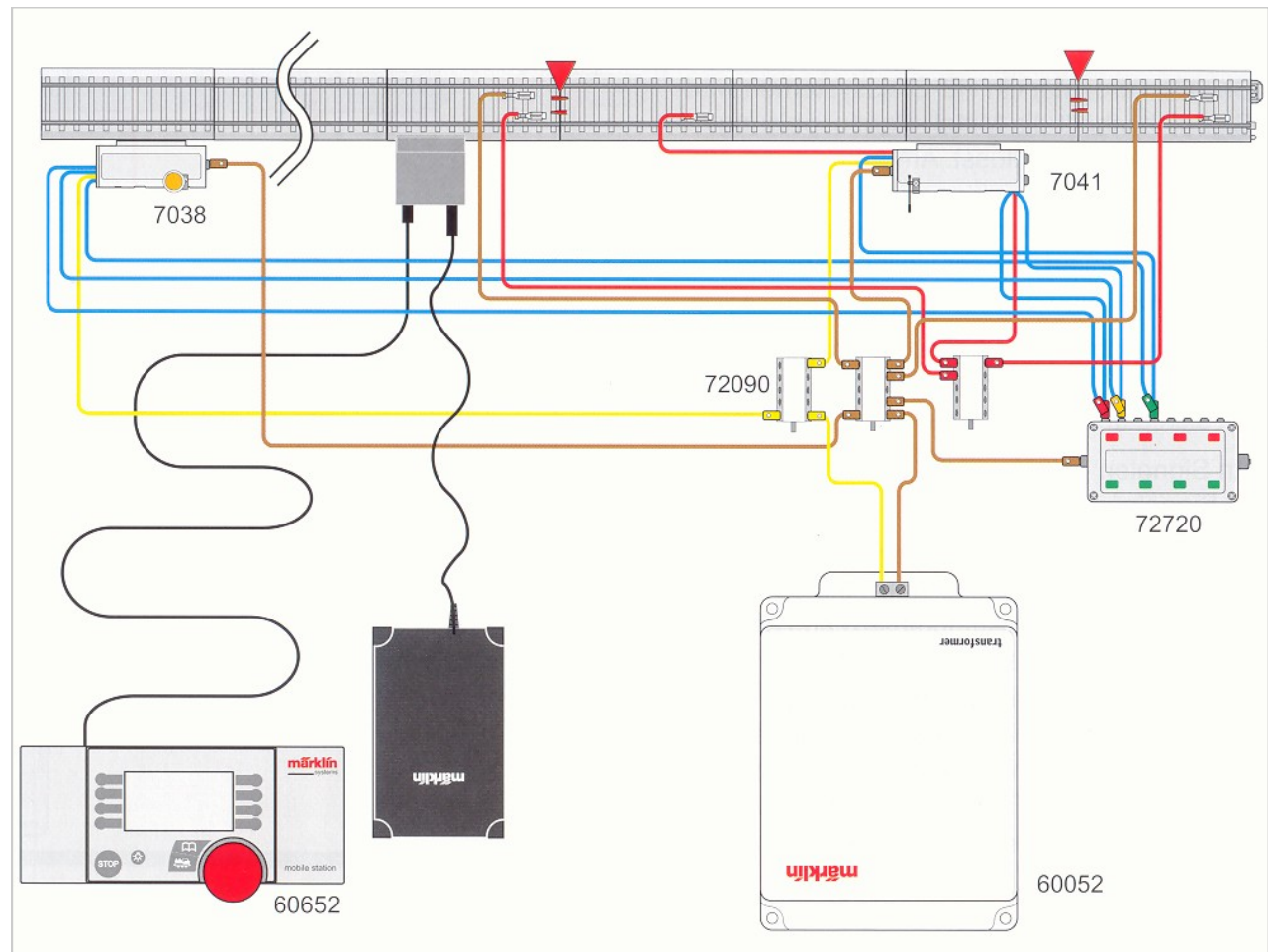
3. Magneetartikelen aansluiten

Hierbij wordt één van de rode draden, die bij armseinen uit de seinaandrijving komen met de rijstroomvoeding verbonden. De tweede rode draad wordt met de middenleider in de geïsoleerde stopsectie verbonden. Belangrijk is er op te letten dat voor en na de geïsoleerde sectie de baan met telkens een eigen voedingsaansluiting (rood en bruin) wordt voorzien. In het schema rechts voor de aansluiting van hoofdsein 7041 en voorsein 7038, zijn daarom voor en achter de geïsoleerde spoorsectie de voeding van de baan ingetekend.

Het armsein 7040, dat ter onderscheid van sein 7039, een ander seinbeeld kan tonen, wordt op dezelfde manier aangesloten als sein 7039.

Een bijzonderheid bezit armsein 7041, dat drie seinbeelden kan verwerken en dat in totaal drie aansluitingen met het schakelbord 72720 nodig heeft. Het schema hiernaast toont de verschillende bijzonderheden:

- In dit schema is het Mobile Station als bedrijfssysteem gebruikt. Daarom is één transformator nodig voor het rijbedrijf en één voor het schakelbedrijf.
- De rijspanning, die door het sein wordt gevoed, wordt zo mogelijk het dichtst aan het voedingspunt van het Mobile Station met een rode en een bruine draad geplaatst en via twee verdelerplaten 72090 achter de geïsoleerde sectie weer op de baan aangesloten zodat een nieuw voedingspunt ontstaat.



- In dit schema is ook het voorsein 7038 toegevoegd. Het sein 7041 kan natuurlijk ook zonder voorsein ingebouwd worden.

Dit aansluitschema is voor alle Märklin rijbedrijfs-systemen geschikt, als het schakelbedrijf analoog wordt aangesloten.

3. Magneetartikelen aansluiten

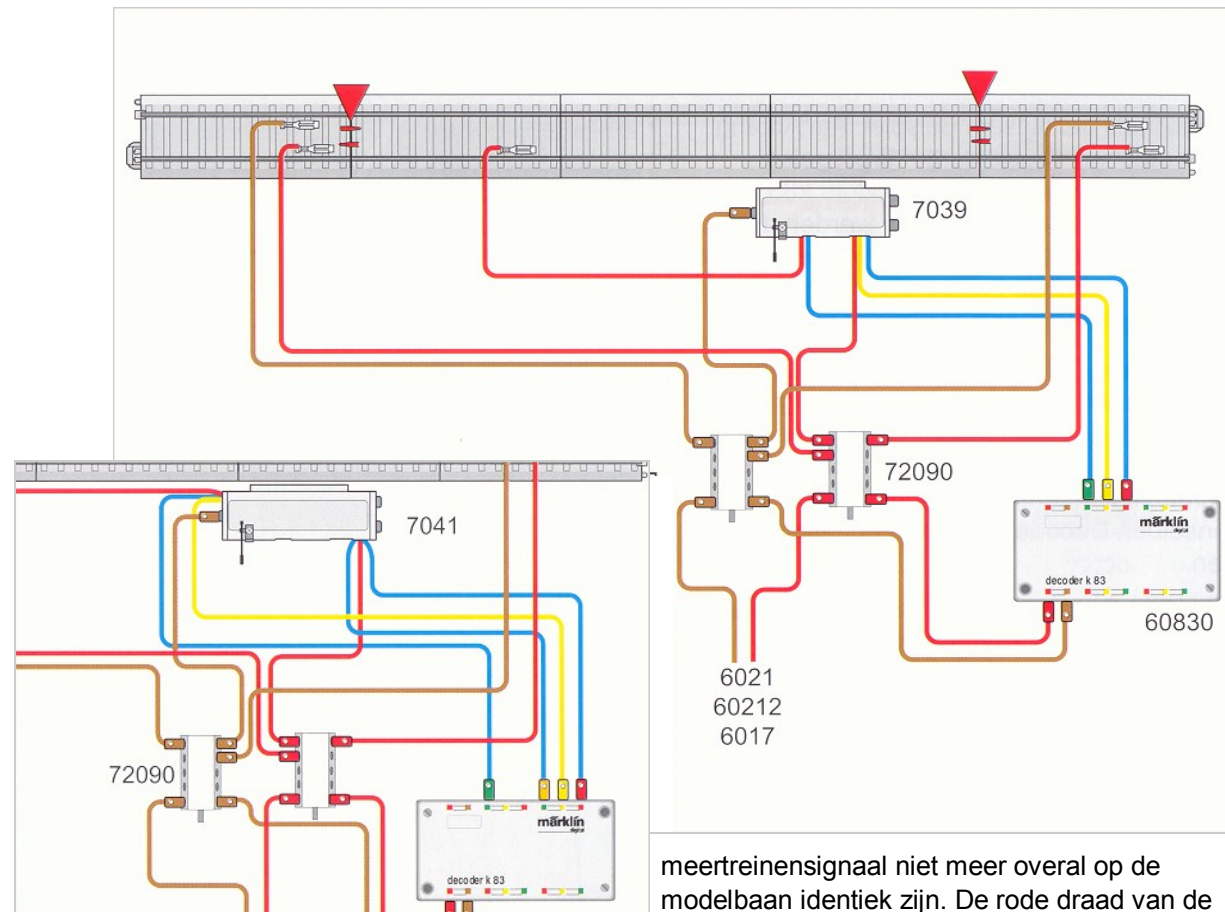
Armseinen digitaal schakelen

Ook armseinen kunnen net als wissels aan een decoder k83 worden aangesloten. De armseinen 7039 en 7040 bezetten daarbij telkens één uitgang van de decoder k83. Bij het armsein 7041 wordt een bijkomende uitgang, naast de eerste, op de decoder bezet.

In het aansluitschema hiernaast zijn weer de voedingsdraden voor en achter de geïsoleerde sectie ingetekend. Ook bij het digitaal bedrijf zijn deze aansluitingen noodzakelijk. Komt het bij het testen van de baan tot ongewild stoppen van de loc in de geïsoleerde stopsectie, kijk dan eerst of de sectie ook inderdaad gevoed wordt.

Wordt achter de geïsoleerde sectie de baan gevoed door een andere Booster, dan komen ook de voedingsdraden van deze bron. Bij de overgang van een Central Station naar een Booster 6017, die via het connect 6017 gevoed wordt, moet dan het scheidingspunt aan het einde van het sein ook nog van een scheidingswip worden voorzien!

De in het schema getoonde gelijktijdige voeding van het rijbedrijf en het schakelbedrijf uit een gemeenschappelijke bron is bij grotere modelbanen niet de eerste keuze. In dit geval is het bijvoorbeeld van voordeel, het rijbedrijf en het schakelbedrijf van elkaar te scheiden.



Op blz. 56 is dit principe getekend. Het rijbedrijf wordt geregeld via het Mobile Station 60652 of het Central Station 60212.

De decoder k83 daarentegen wordt door middel van een aparte Booster 6017 gevoed. U dient er goed op te letten, dat de rode voedingsdraad voor het

meertreinensignaal niet meer overal op de modelbaan identiek zijn. De rode draad van de centrale eenheden mogen in geen geval met de rode draad van de Booster verbonden worden. De bruine massadraad is niet zo kritisch, omdat ze bij een overgang tussen de verschillende stroomkringen met elkaar verbonden zijn.

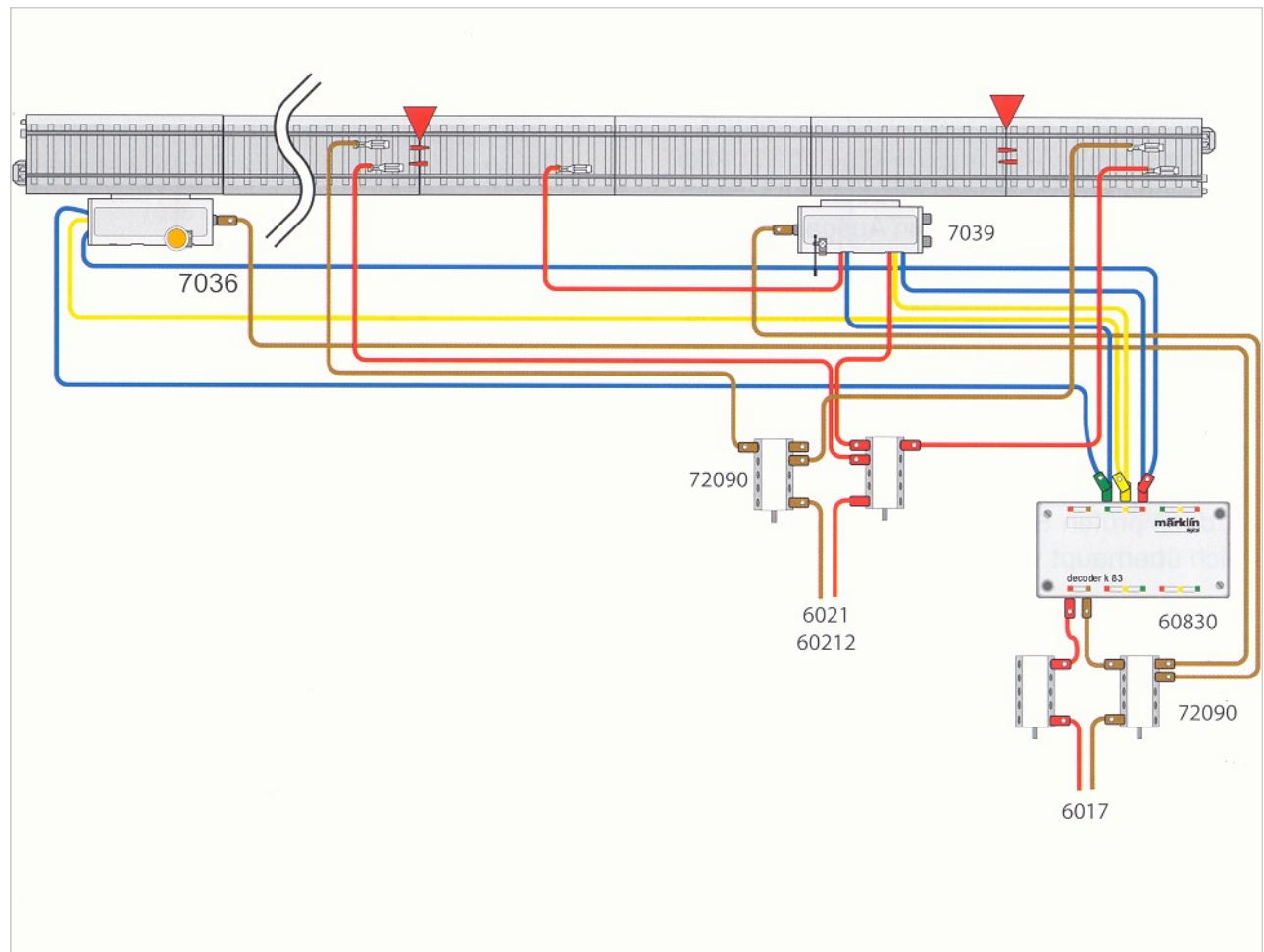
3. Magneetartikelen aansluiten

Een verder belangrijk detail is de aansluiting van het voorsein bij dit voorbeeld. Bij het begin van de digitaaltechniek was het een belangrijk gegeven, dat aan de uitgang van een decoder k83 maar één magneetartikel mocht worden aangesloten. Voor een voorsein had men toen een eigen decoder nodig met hetzelfde adres als het hoofdsein.

Na korte tijd, einde 80-er jaren is de belastbaarheid van decoder-uitgangen verdubbeld. Sinds toen ligt de kritische stroom bij 1 A. Daardoor kan een voorsein probleemloos samen met een hoofdsein aan dezelfde decoder-uitgang aangesloten worden.

Bij de inbouw van armseinen is het vandaag beter, als de grondplaten voor de M- en K-rail niet meer gebruikt worden. Deze grondplaten maken een verbinding met de railmassa, die vandaag niet meer in alle gevallen voordelig is.

Daarom worden er bewust in het bijgaande voorbeeld geen grondplaten getekend en wordt er bij de seinen een aparte massa-aansluiting voorzien.



Een ander sein uit deze serie is nog niet voorgesteld. Het is het spersein 7042.

Deze wordt, zoals het hoofdsein 7039, met twee blauwe stuurdraden en een gele

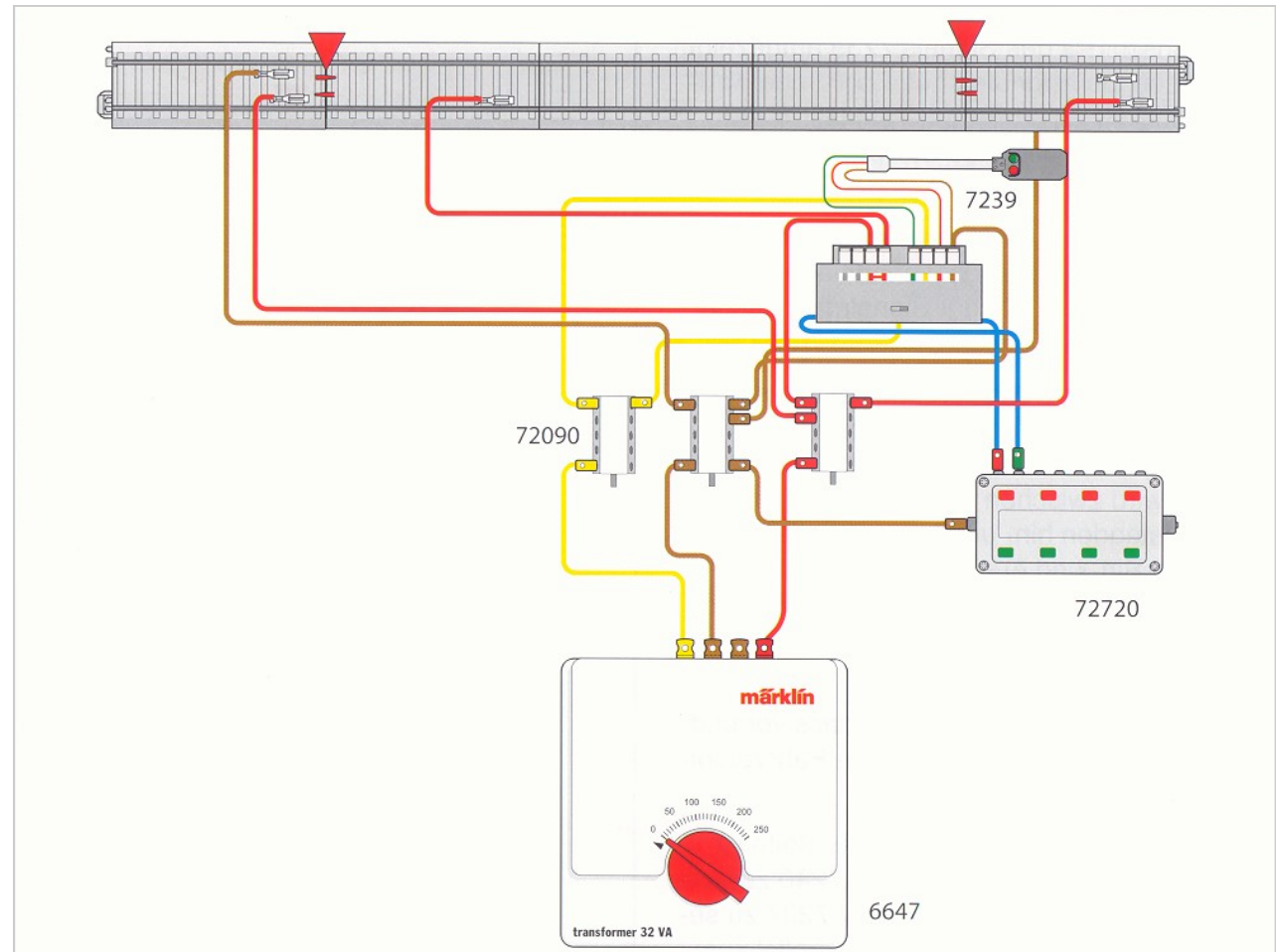
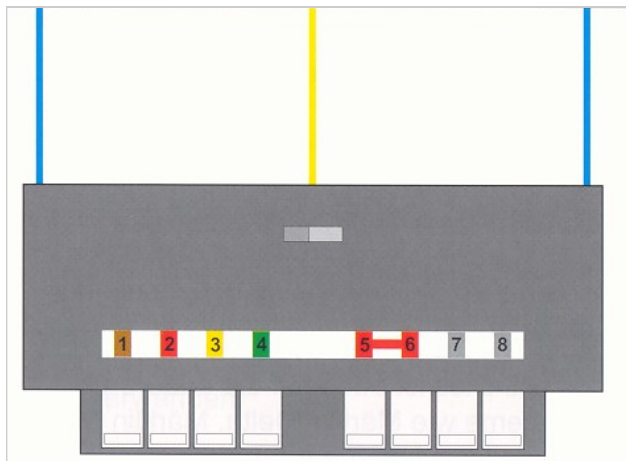
lichtstroomaansluiting aangesloten. Ook treinbeïnvloeding is mogelijk. Meer over het gebruik van seinen of de betekenis van seinbeelden vindt u in het HO-seinboek 03401.

3. Magneetartikelen aansluiten

Lichtseinen van de serie 72xx

Ook de lichtseinen uit de serie 72xx hebben een electromagnetische aandrijving voor het schakelen van de rijstroom en voor het schakelen van de respectievelijke seinbeelden. Terwijl bij armseinen de meeste draadverbindingen intern vast gesoldeerd zijn, worden bij deze lichtseinen de draden met aansluitklemmen vastgezet. Als u op de overeenkomstige klem drukt, ontstaat er vooraan een opening, waar u dan de bewuste draad in kunt steken. Let er alstublieft op, dat de isolatie van de aansluitdraad in de respectievelijke aansluitklemmen een elektrisch geleidende verbinding niet verhinderen.

In de afbeelding hieronder ziet u de acht aansluitklemmen van een standaard sein aandrijving.



- De aansluitklemmen hebben de volgende functie:
- 1 = Massa aansluiting
 - 2 = Voeding rood licht in de seinmast
 - 3 = Lichtstroom-aansluiting
 - 4 = Voeding groen licht in de seinmast
 - 5 + 6 = Aansluitingen rijstroom
 - 7 + 8 = Alternatieve schakeluitgang

3. Magneetartikelen aansluiten

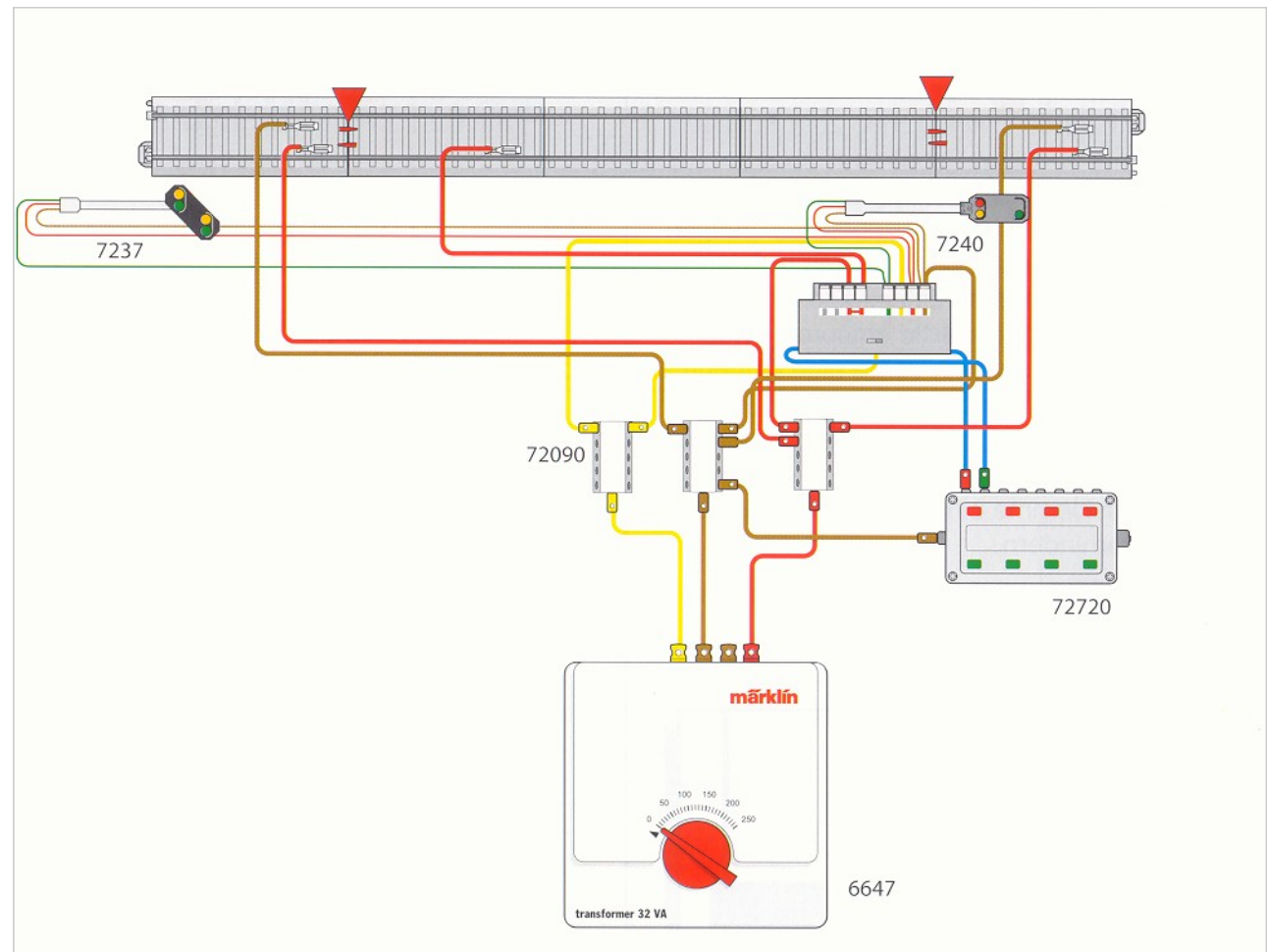
Het schema op blz. 59 toont de analoge aansluiting van het sein 7239. Ook bij de lichtseinen wordt, zoals bij de armseinen, het schakelbord 72720 gebruikt. Het gebruik van het schakelbord 72710 met terugmelding is hier niet zinvol.

De aandrijvingen van de lichtseinen kunnen ook, indien gewenst, onder de modelbaan gemonteerd worden, zodat alleen de seinmast op de baan te zien is.

De seinaandrijving werkt op dezelfde manier als de wisselaandrijving. Via twee blauwe stuurdraden en de gele lichtstroomdraad wordt tussen twee vast gedefiniëerde bedrijfstoestanden heen en weer geschakeld. Naast het in- en uitschakelen van de rijstroom wordt bij deze aandrijving parallel daarmee de seinbeelden in de seinmast afwisselend getoond.

Ook bij de lichtseinen geldt, dat voor en na de geïsoleerde stopsectie een voedingspunt moet worden voorzien.

Op de afbeelding hiernaast is een analoge aansluiting van het hoofdsein 7240 samen met het bijbehorende voorsein 7237 te zien. Dit voorsein wordt eenvoudig weg parallel met het hoofdsein aan de seinaandrijving aangesloten. Dit geldt voor de seinen met twee verschillende seinbeelden. Bij het sein 7241 met drie seinbeelden zullen we nog zien dat daar het voorsein een eigen aandrijving heeft.



Bij het analoge rij- en schakelbedrijf worden meestal rijregelaars gebruikt voor de voeding van beide stroomkringen. Bij het Mobile Station 60652 hebben we reeds gezien, dat voor het schakelbedrijf een aparte transformator wordt gebruikt. In het

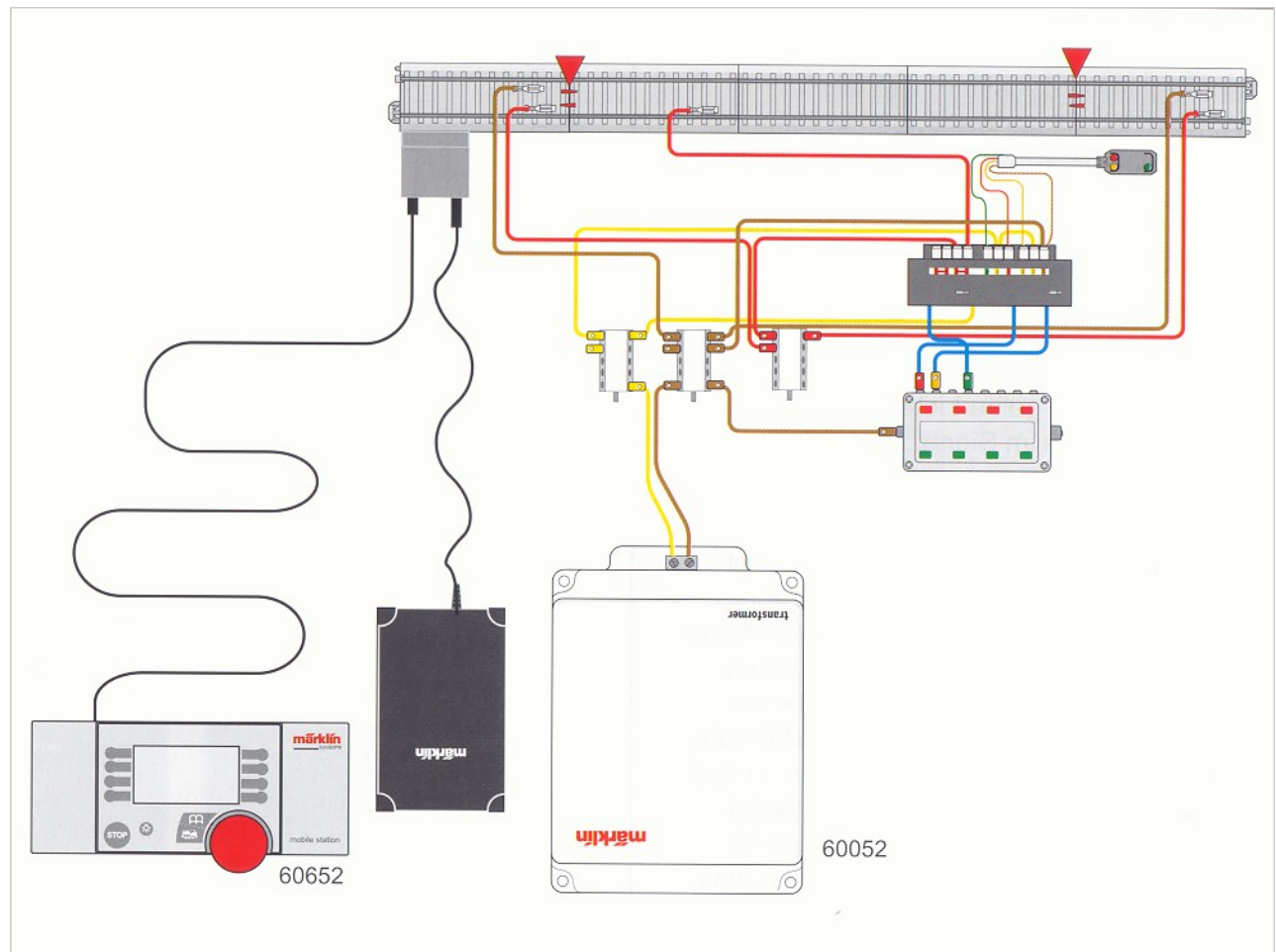
aansluitschema voor het sein 7041 op blz. 61 is dit principe afgebeeld. Dit schema is ook met de andere bedrijfssystemen zoals Märklin Delta, Märklin Digitaal en Märklin Systems te gebruiken.

3. Magneetartikelen aansluiten

Precies zoals bij het armsein 7041 bezit het lichtsein 7241 drie blauwe stuurdraden voor het schakelen van drie verschillende seinbeelden. Let ook hier op, dat het niet mogelijk is van elke schakeltoestand naar ieder andere schakeltoestand over te gaan. Hierover vindt u meer informatie in het HO-seinboek 03401.

Een aanwijzing bij het monteren van seinmasten: Over de positionering van lichtseinen bestaan er verschillende meningen onder de modelbaanbouwers. Wie echt volgens het voorbeeld rijdt, plaatst de seinen zo als ze in het echte treinbedrijf staan. Dan zijn ze ook alleen uit de kijkrichting van een modeltrein goed te zien. Daarom is er ook een groep modelbaanbouwers, die bij het plaatsen van seinen er op letten, dat ze ook vanaf de plaats van besturing van de modelbaan goed te zien zijn. Welke van beide filosofieën u prefereert moet u natuurlijk zelf beslissen.

De beide vrije uitgangen van een seinaandrijving zijn vandaag de dag nog zelden nodig. In de tijd van meertreinentechniek speelt een functionerende bovenleiding geen prominente rol meer. Vandaag wordt een bovenleiding meestal alleen nog om optische redenen geïnstalleerd. Wie toch een functionerende bovenleiding wil opbouwen, kan deze beide contacten voor het schakelen van een geïsoleerde sectie in de bovenleiding gebruiken.

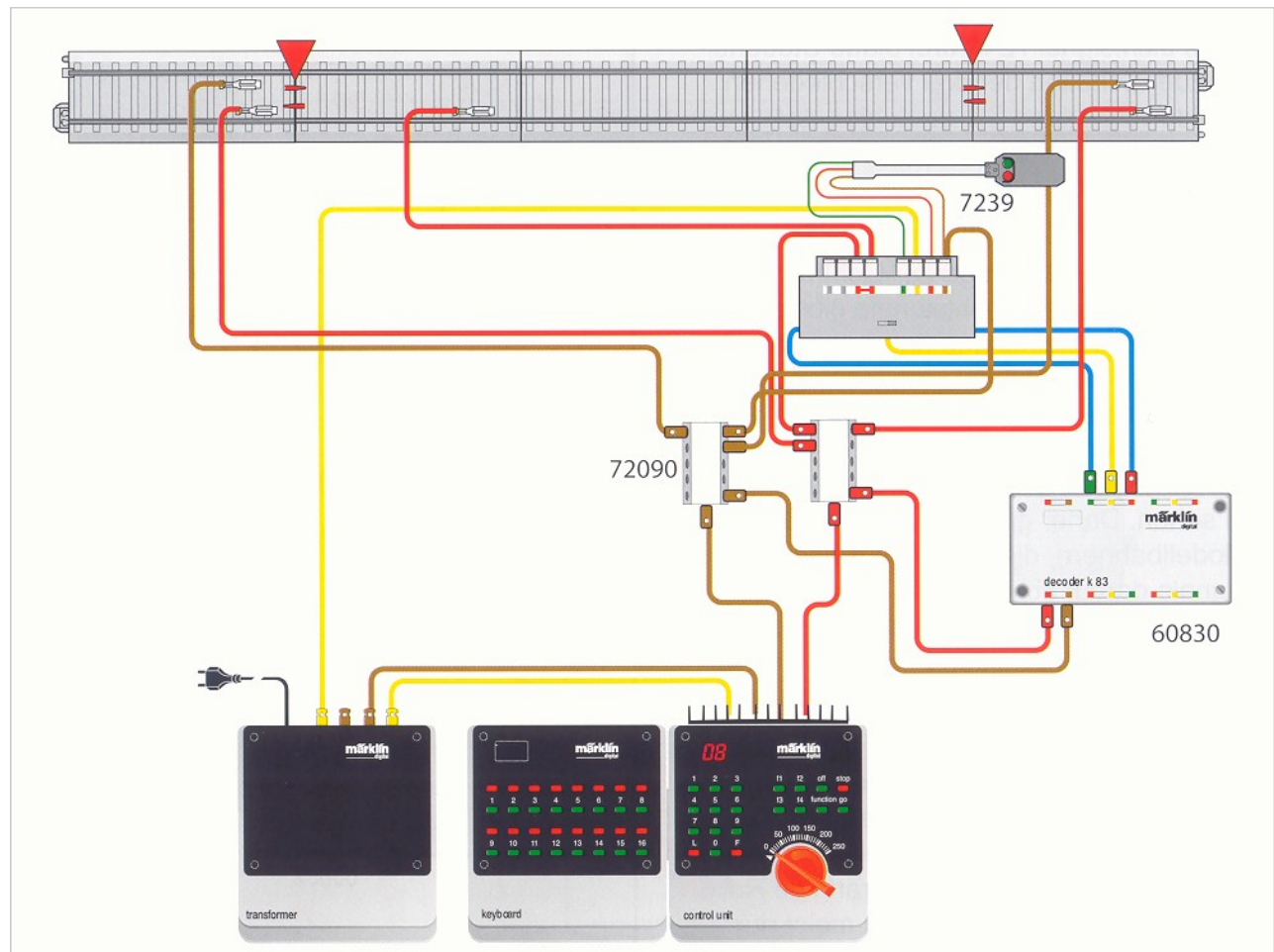


3. Magneetartikelen aansluiten

Lichtseinen van de serie 72xx digitaal geschakeld

De digitale aansluiting van de lichtseinen is voor de aandrijving identiek met de eerder behandelde magneetartikelen. Bij het hoofdein 7239 moeten weer de beide blauwe stuurdraden en de gele lichtstroomdraad aan één van de vier uitgangen van decoder k83 worden aangesloten. Ook de beide rode aansluitdraden voor de voeding van de stopsectie zijn ondertussen genoegzaam bekend. Maar waar gaat de gele lichtstroomdraad naar toe die de lampjes in de seinmast voedt?

Bij Märklin Digital System (niet bij Central Station!) mag deze draad aan de voedingstransformator van de Control Unit 6021 worden aangesloten. Als er veel seinen van de serie 72xx op de modelbaan worden ingezet, dan loont het een aparte transformator voor de voeding van deze lampjes op te stellen. De gele lichtstroomaansluitingen voor het voeden van de lampjes in de seinmasten worden dan door middel van een verdeelplaat 72090 aan de gele aansluitbus van de nieuwe transformator aangesloten. De bruine retourdraad, die bij het sein 7239 aan de aansluitklem nr. 1 aangesloten wordt, kan dan eveneens via een verdelerplaat 72090 aan de bruine massa-aansluitbus van de nieuwe transformator worden aangesloten. Nu is de voeding van de lampjes in de lichtseinen volledig van de andere stroomkringen gescheiden.



Het vermogen van het Digitaal-systeem wordt bijgevolg ook niet meer belast door de lampjes van de lichtseinen. Op het aansluitschema op blz. 63 is precies dit gerealiseerd.

Het Control Unit 6021 of het Central Station zorgen in dit voorbeeld voor het rijbedrijf en de decoder k83. De lampjes van de seinmast daarentegen worden gevoed door de transformator 60052.

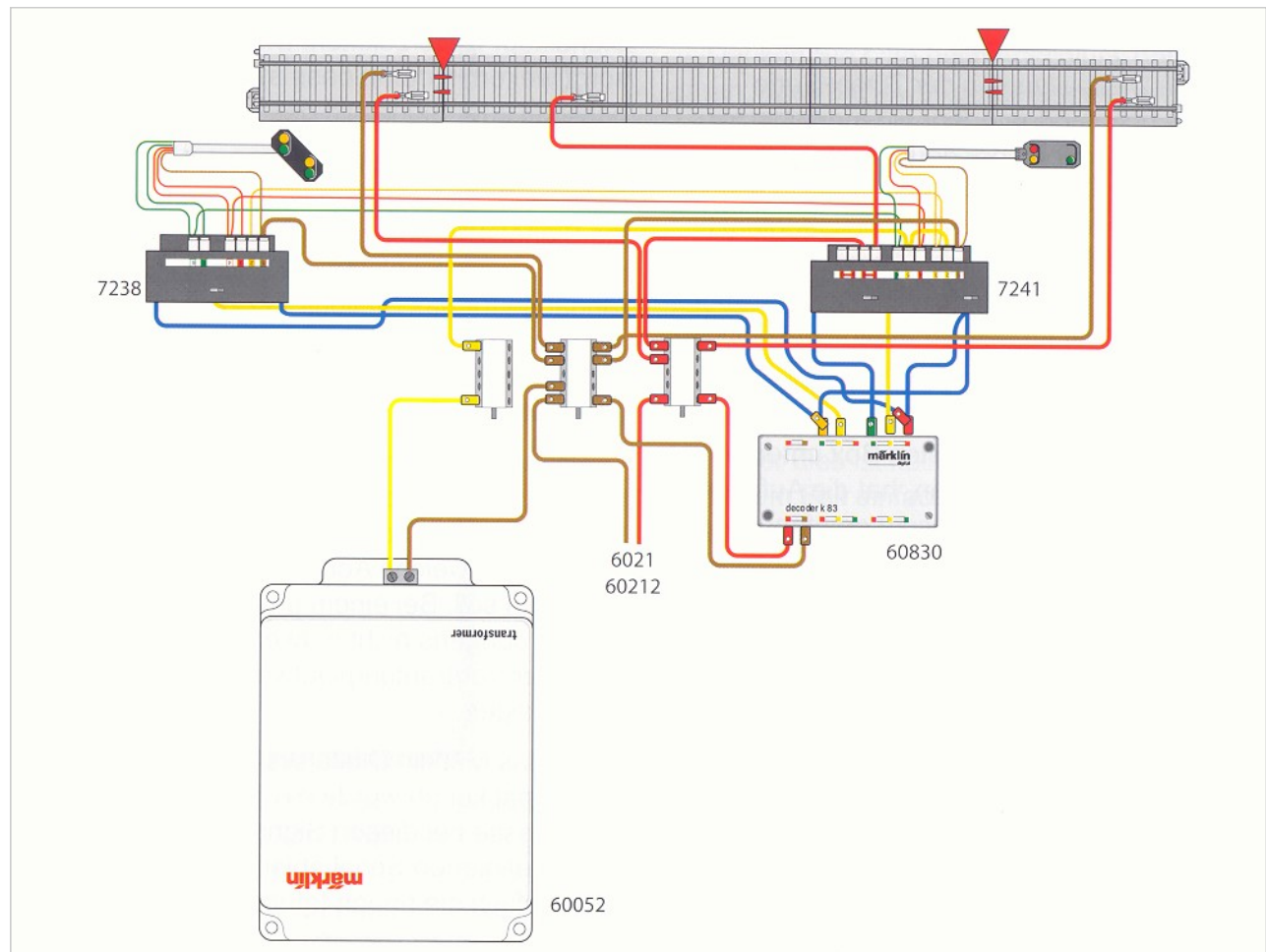
3. Magneetartikelen aansluiten

Het afgebeelde sein met drie seinbeelden 7241 heeft drie stuurdraden om de verschillende seinbeelden te kunnen tonen. Daarom zijn ook twee uitgangen van de decoder 7241 voor het schakelen van dit sein noodzakelijk.

Het bij het sein 7241 passende voorsein 7238 heeft eveneens een eigen aandrijving, om de verschillende overeenkomstige seinbeelden te kunnen weergeven.

Toegegeven, bij de seinen van de serie 72xx zijn er veel draden nodig, hetgeen het aansluiten ingewikkeld maakt voor leken. Wie hier problemen mee heeft, vindt in het nieuwe systeem van digitaallichtseinen van de serie 76xxx een duidelijk eenvoudiger te installeren systeem. Meer hierover op de volgende bladzijden.

Let u er alstublieft op, dat het bij het Central Station toegelaten is de retourdraad van een transformator voor toebehoren (bruine massdraad) en de retourdraad naar het Central Station (ook een bruine draad) samen aan een verdeelplaat 72090 aan te sluiten. Er komen nog voorbeelden zoals de spoorwegovergang, waarbij het helemaal niet anders kan. Belangrijk is, dat de transformator voor toebehoren geen directe verbinding met de voedingstransformator van het Central Station heeft. Daarom herhalen we nogmaals, dat buiten het Central Station aan deze voedingstransformator geen andere verbruikers direct mogen worden aangesloten.



Anders ziet de situatie er uit bij de uitgang van het Central Station, waarvan de retourdraad ook als retourdraad van andere verbruikers dient.

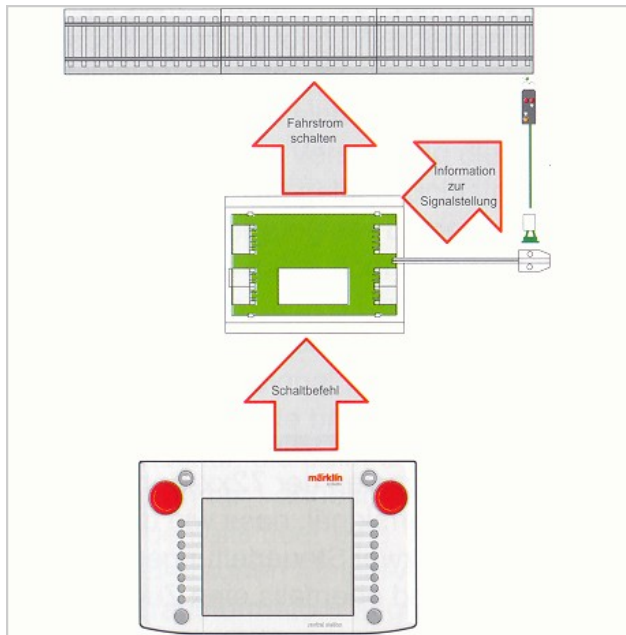
Tot de lichtseinen van de serie 72xx hoort ook een sperssein, dat zoals het hoofdsein 7239 met twee stuurdraden wordt aangesloten en eveneens treinbeïnvloeding mogelijk maakt.

3. Magneetartikelen aansluiten

Digitalseinen van de serie 76xxx aansluiten

Met de digitaleseinen serie 76xxx staat u een zeer moderne generatie seinen ter beschikking, die naast een duidelijk eenvoudigere bedrading uitblinkt in een verblindende optiek en voorbeeldgetrouwe seinbeelden. Daardoor zijn de voorgangers, de uit de vorige bladzijden voorgestelde serie 72xx, niet meer in het huidige Märklin assortiment te vinden.

Deze seinen hebben twee verschillende electronica-componenten. De seinelectronica, die onder de railbedding van de C-rail of in een aparte ruimte onder de baan kan worden gemonteerd, heeft de



opdracht de binnenkomende seinbevelen te ontvangen, en de noodzakelijke informatie aan de electronica in de seinkop mee te delen. Deze seinelectronica zorgt er ook voor, dat de rijstroom, passend bij het seinbeeld, geschakeld wordt.

De seinelectronica stelt ook vast, om welk bedrijfssysteem het gaat. Als de seinelectronica met een wisselstroomspanning wordt gevoed, reageert ze op de speciale ingangen van schakelbord 72090. Komt er een digitaal signaal bij de voedingsingang, dan leest de seinelectronica de daarin aanwezige informatie, voert ze uit, en bestuurt ook de eventueel extra aangesloten elementen, zoals bijvoorbeeld een voorsein.

Voor het zover is, moet voor het bedrijf met het Control Unit 6021 of het Central Station eerst de seinelectronica worden meegedeeld, op welk adres ze moet reageren. Bij een analoge aansluiting is dit overigens niet nodig. Daarvoor worden dan in principe meer aansluitdraden gebruikt.

Daar het Märklin Digitaalsysteem geen programmeersignaal kent, wordt een truukje gebruikt om het adres van deze seinen in te stellen. Door een gedefiniëerde schakelvolgorde wordt aan het sein eenvoudig de nieuwe informatie meegedeeld.

Zodat het sein gedurende het normale bedrijf niet zo maar kan worden omgeprogrammeerd, werd in de verpakking een metalen beugel geïntegreerd, die de seinelectronica aan beide langste zijden omsluit. Is de seinelectronica in deze positie, alleen dan kan een nieuw adres worden ingesteld. Wordt de metalen

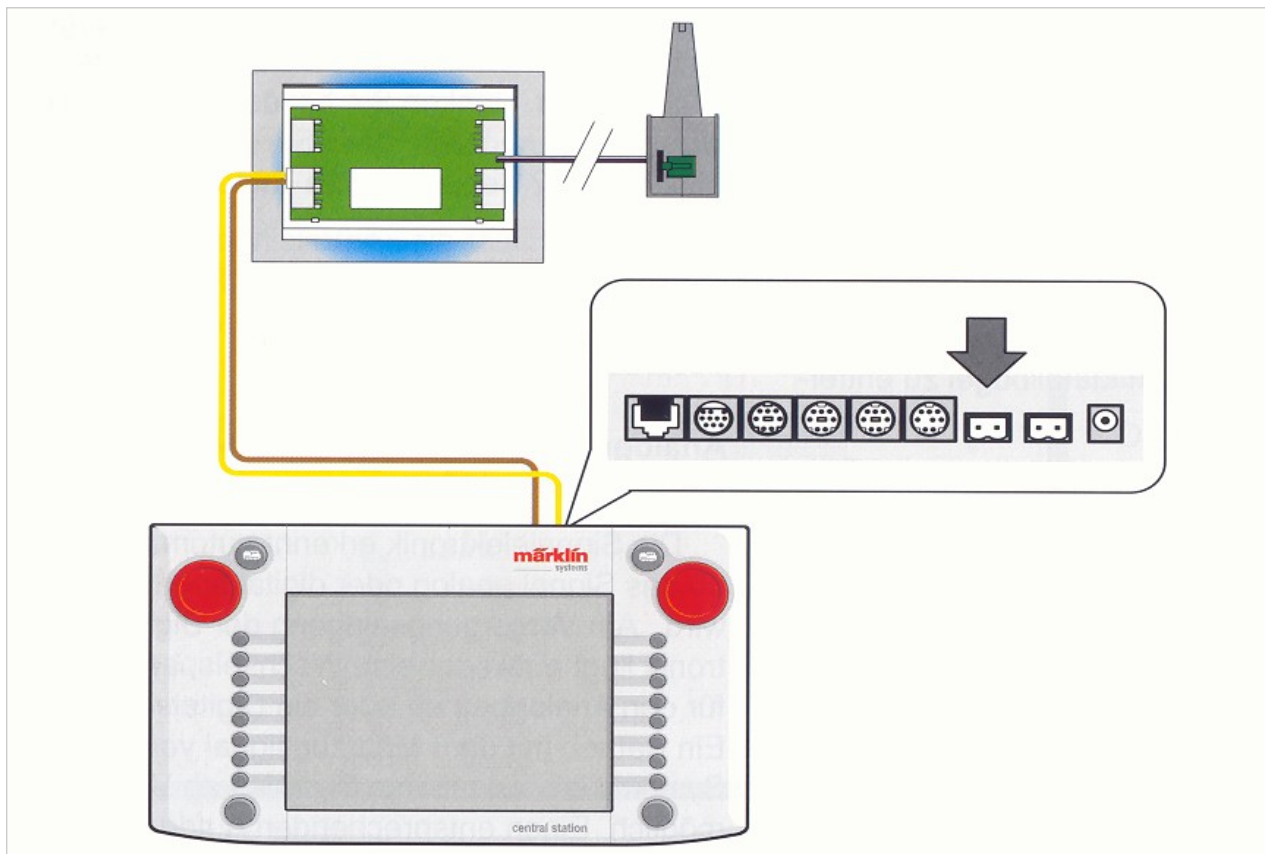
beugel na de adressering verwijderd, dan kan de seinelectronica in deze toestand niet meer omgeprogrammeerd worden.

De seinelectronica is overigens alleen maar een tussenstation voor de electronica in de seinmast. Feitelijk wordt namelijk alle specifieke informatie in de seinmast opgeslagen. Daarom hoeft, bij het verwisselen van de seinelectronica, het adres niet op nieuw te worden ingesteld. Ook bij het adresseren van meerdere seinen kan men in theorie meerdere seinmasten na elkaar met dezelfde seinelectronica omprogrammeren. Bezitters van een modulebaan moeten oppassen. Als bij het transport de seinen van de modelbaan worden verwijderd, dan moet men er bij de wederopbouw van de baan op letten, dat iedere seinmast weer op zijn oorspronkelijke plaats wordt gezet. Anders klopt de volgorde van de schakelementen niet meer.

Als u een sein uit de serie 76xxx voor de eerste maal gebruiken wil, en de sturing via de Control Unit 6021 of het Central Station wil laten lopen, dan laat u de seinelectronica het beste eerst compleet in de verpakking. De verpakking moet u absoluut bewaren. Als u op een latere datum het sein nog eens wil omprogrammeren, dan drukt u de seinelectronica weer op zijn plaats in de verpakking terwijl u er op let dat de metalen beugel de seinelectronica vast omsluit. De seinmast moet aan de seinelectronica zijn aangesloten.

Tip: als een omprogrammering niet werkt, kijkt u dan eerst naar de correcte plaatsing van de seinelectronica in de metalen beugel.

3. Magneetartikelen aansluiten



het sein de betrokken centrale eenheid uitgeschakeld is.

Bij een volgende adressering moeten de afzonderlijke stappen op precies dezelfde manier worden herhaald. Bij een langere pauze van meerdere seconden tussen de verschillende stappen beëindigt de seinelectronica het adresseringsproces en schakelt om naar de zogenaamde demomodus. Daarbij schakelt het sein heen en weer tussen de verschillende seinbeelden. Dit is absoluut geen probleem. Begin in dit geval gewoon weer van voren af aan met de programmering en let er dan op, dat de tijd tussen de verschillende stappen wat korter uitvallen.

Het adresseren van het sein is er op gebaseerd, dat de schakelbevelen, waarop het sein later zal reageren, na elkaar worden verstuurd. Bij het adresseren via de Control Unit moet er daarom een Keyboard op aangesloten zijn, dat zo gecodeerd is, dat het het gewenste adres kan sturen. Bij het Central Station moet u vooraf het bewuste schakelement definiëren en inrichten, zodat u bij het programmeren de overeenkomstige bevelen kunt sturen. Let er bij het inrichten van het schakelement op, dat u de schakelduur op de maximale waarde van 2500ms zet. Later in het bedrijf kunt u deze waarde dan weer op uw favoriete waarde instellen.

Af-fabriek is in de seinaansluiting een geel-bruin draadpaar ingestoken. Dit draadpaar moet voor de (volgende) adressering aan de uitgang van het Control Unit of het Central Station worden aangesloten. De bruine draad wordt aan de bruine aansluitklem (Control Unit) respectievelijk aan de met "0" gemerkte aansluiting (Central Station) aangesloten. De gele draad wordt aan de rode (!)

aansluitklem (Control Unit) respectievelijk aan de met "B" gemerkte aansluiting (Central Station) aangesloten. Als dit ongerijmd u stoort, dan kan het geel/bruine draadpaar ook verwisseld worden voor een rood/bruin paar. Aan het functioneren verandert er niets.

Denk u er alstublieft aan dat bij het aansluiten van

3. Magneetartikelen aansluiten

Om welk type sein het gaat, ervaart de seinelectronica van de seinmast. Gaat het om een tweestanden bloksein, dan is het voldoende het overeenkomstige adres aan te geven. Bij een driestanden in- of uitrijsein moet de seinelectronica nog het tweede adres worden meegedeeld. Is het voorsein van het vorige hoofdsein ook afhankelijk van het hoofdsein, dan moet ook dit adres ingesteld worden.

Om de seinen van een adres te voorzien moet u eerst éénmaal op de stop-toets drukken. Het begin van de omprogrammering begint voor het sein met het inschakelen van de voedingsspanning. Het sein begint nu te knipperen. Nu drukt u op de toets waarmee u later het sein het seinbeeld "rijden" of "stop" wil laten weergeven. Bij het Keyboard drukt u de toets ca. 2 seconden lang in. Bij het Central Station is dit wegens de ingestelde schakelduur niet nodig. Hier is het voldoende op de gebruikelijke manier op de toets te drukken om het zelfde effect te verkrijgen.

Bij het bloksein bent u nu klaar. Druk in dit geval op de stop-knop, haal de seinelectronica en de seinmast uit de verpakking en daarmee uit de metalen beugel, en probeer aansluitend uw sein uit.

Bij het in- en uitrijsein moet u nu nog op de toets drukken (bij het Control Unit) respectievelijk de positie schakelen (bij het Central Station) om het seinbeeld "langzaam rijden" te kunnen schakelen. Ook hier gelden dezelfde aanbevelingen over de schakelduur als bij het ingeven van het eerste adres. Daarmee kent het sein nu het tweede adres en zal daar in de toekomst op reageren. Test dit nog eens uit, en vergeet niet de metalen beugel te verwijderen.

Bij een hoofdsein met aangebouwd voorsein, begint dit nu te knipperen. Volgens het geldende principe, moet u nu het (de) adres(sen) van het volgende hoofdsein inbrengen, zodat ook deze adressen bekend zijn. Tegenover de reeds voorgestelde adressering is er nu nog een bijzonderheid. Omdat de seinelectronica geïnformeerd is over het type van het aangesloten hoofdsein, ontbreekt deze informatie over het volgende sein. Daarom weet de seinelectronica niet of het voorsein op één of twee adressen moet reageren.

Daarom is het ingeven van het adres op één punt veranderd. Gaat het maar om één adres, dan moet u na het bevestigen van het eerste adres het sein nog eens in de tegengestelde richting schakelen. De seinelectronica weet dan dat er geen tweede adres wordt ingegeven.

Reageert het volgende hoofdsein daarentegen op een tweede adres, dan kan het hier worden bevestigd. Denk er aan bij het ingeven met het Keyboard, dat u ook hier lang genoeg (ca. 2 seconden) op de toets drukt.

Nu ook hier de centrale eenheid op stop schakelen, de metalen beugel om te programmeren verwijderen en aansluitend het sein uitproberen.

Analoog aansluiten van de Digitaalsein van de serie 76xxx

De seinelectronica herkent automatisch of het sein analoog of digitaal wordt aangestuurd. Bij de voedingsingang van de seinelectronica meldt zich ofwel een wisselspanning voor het analoge signaal of een digitaal signaal aan. Het bedrijf met het meertreinensignaal van Märklin Systems is pas met seinen vanaf versie 2.0 mogelijk. Een overeenkomstig label vindt u op de verpakking.

Van de verschillende aansluitmogelijkheden van de seinelectronica zijn er vier voor de analoge aansluiting elementair. Op blz. 67 zijn ze in de onderste afbeelding weergegeven:

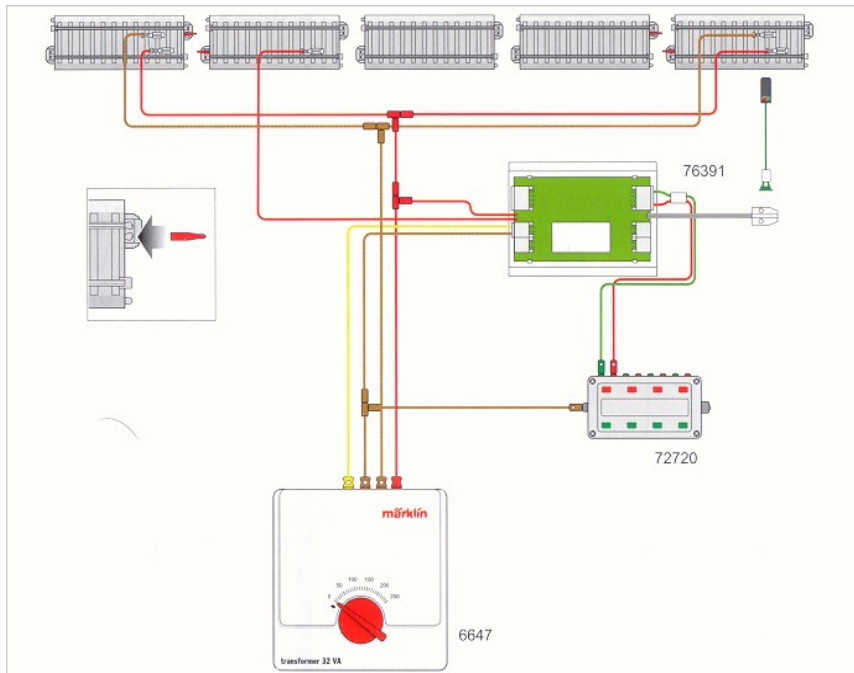
1 = voedingsaansluiting

2 = Voeding stopsectie

3 = Aansluiting schakelbord

4 = Aansluiting seinmast

3. Magneetartikelen aansluiten



Aan de voedingsaansluiting is er reeds af-fabriek een overeenkomstig geel/bruin kalbelpaar aangesloten. In het aansluitschema links zijn deze beide aansluitdraden direct aan de aansluitklemmen van de transformator 6647 aangesloten.

Het schakelbord wordt aangesloten met het groen/rode draadpaar dat van de seinelectronica af komt. In plaats van blauwe stuurdraden werd in dit geval een groene en een rode draad gebruikt, die gelijktijdig ook informatie verstrekken over het functioneren van deze stuurdraden. De rode draad schakelt de stand "rood" = "stop", terwijl de groene draad de stand "groen" = "rijden" aanstuurt.

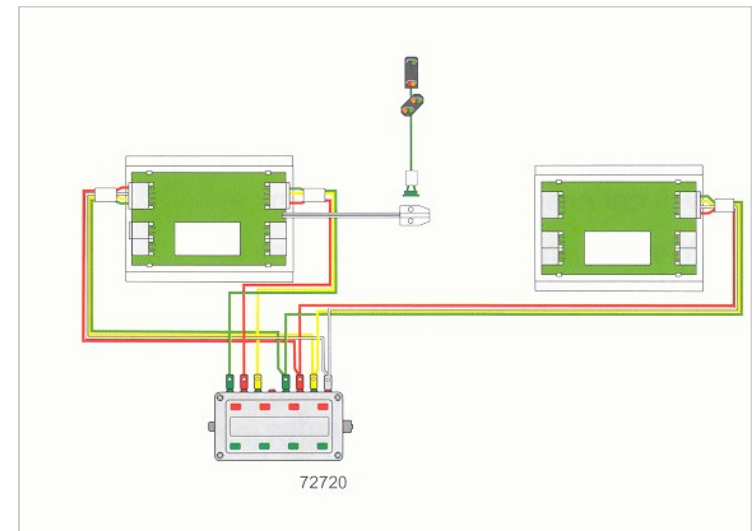
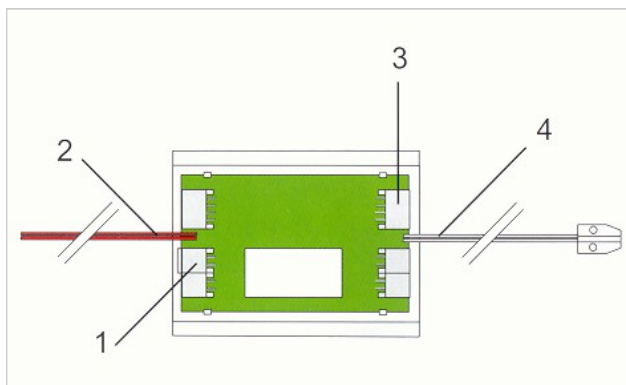
Ook hierbij dient een massa aansluiting aanwezig te zijn. Daarom moet tussen het schakelbord en de massa aansluiting van de transformator een verbinding gemaakt worden.

De aansluiting voor de seinmast is een wit/violette verbinding, die vast aan de seinelectronica is gesoldeerd.

Voor de beide rode draden voor de aansluiting van de stopsectie wordt er één met de transformator en één met de

stopsectie verbonden. Ook deze aansluiting naar de transformator hoeft niet helemaal tot aan de aansluitklemmen te gaan, maar kan met een stekker of een bus met iedere andere rode draad, die aan de rode aansluitklem van de transformator is aangesloten, een elektrische verbinding maken.

Deze aansluitingen zijn bij alle andere hoofdseinen van deze serie identiek. Bij een drie- of vierstandigsein worden dan drie- of vieraderige aansluitdraden gebruikt, die dan de overeenkomstige aantal aansluitpunten van het schakelbord 72720 bezetten.



3. Magneetartikelen aansluiten

Bij een hoofdsein met aangebouwd voorsein voor het volgende hoofdsein moeten aanvullend nog de draden voor het voorsein worden aangesloten. Deze aansluitingen worden parallel met het overeenkomstige hoofdsein aan het schakelbord aangesloten. In ons voorbeeld is het volgende hoofdsein een vierstandig uitrijsein.

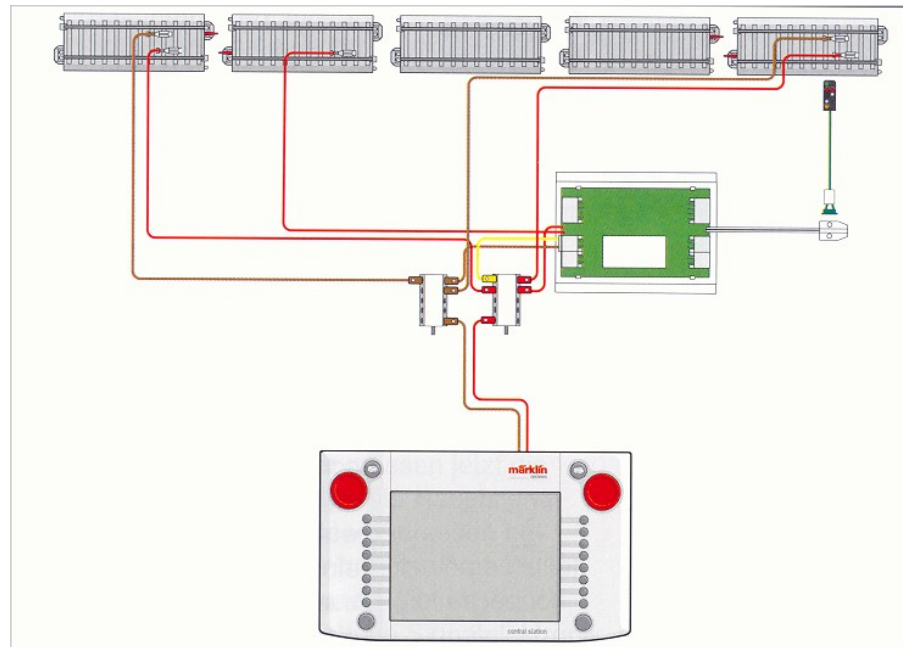
De verdere aansluitingen zoals de voedingsdraad en de voedingsdraden voor de stopsectie werden in het voorbeeld weggelaten om verwarring te voorkomen. In de praktijk moeten ze natuurlijk wel worden aangesloten.

Digitale aansluiting van de digitale seinen van de serie 76xxx

De seinen uit deze serie zijn zeer geschikt voor het meertreinenbedrijf. In tegenstelling tot de analoge aansluiting vervallen bij het digitaalbedrijf de stuurdraden naar het schakelbord. Omdat de informatie via de voedingsdraden naar het sein gaan, vereenvoudigt dat de aansluitingen enorm.

Af fabriek zijn de passende rood/bruine voedingsdraden meegeleverd. Gemonteerd zijn de geel/bruine variëte voor het conventionele bedrijf. Deze kunnen natuurlijk ook gemonteerd blijven en zoals in het bovenstaande voorbeeld worden aangesloten.

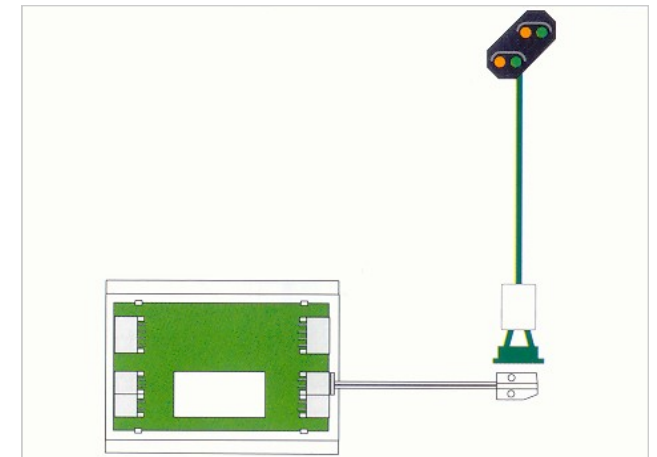
De gele draad moet dan aan de rode aansluitingsklem van het Control Unit 6021,



eigen tweaderigedraadverbinding aan de seinelectronica van het bewuste hoofdsein worden aangesloten. Het is hiervoor voldoende de draad in de hieronder getekende aansluitbus te steken. Het voorsein zal, zonder verdere programmering het juiste seinbeeld weergeven.

respectievelijk de overeenkomstige aansluiting van het Central Station worden aangesloten. In ons voorbeeld wordt dit aansluitpunt door een verdeelplaat 72090 gemaakt. Deze verdeelplaat is reeds vele malen gebruikt voor aansluitingen. Nu moeten alleen nog de de voeding van de stopsectie en de aansluiting van de seinmast worden gemaakt. Dit is voldoende, zelfs bij een vierstandig sein, zoals het in de bovenstaande afbeelding is weergegeven.

Moet aan dit hoofdsein nog een voorsein worden aangesloten, dan is dit heel eenvoudig. Het voorsein 76383 wordt zonder eigen seinelectronica uitgeleverd. Dit voorsein moet eenvoudig met een



3. Magneetartikelen aansluiten

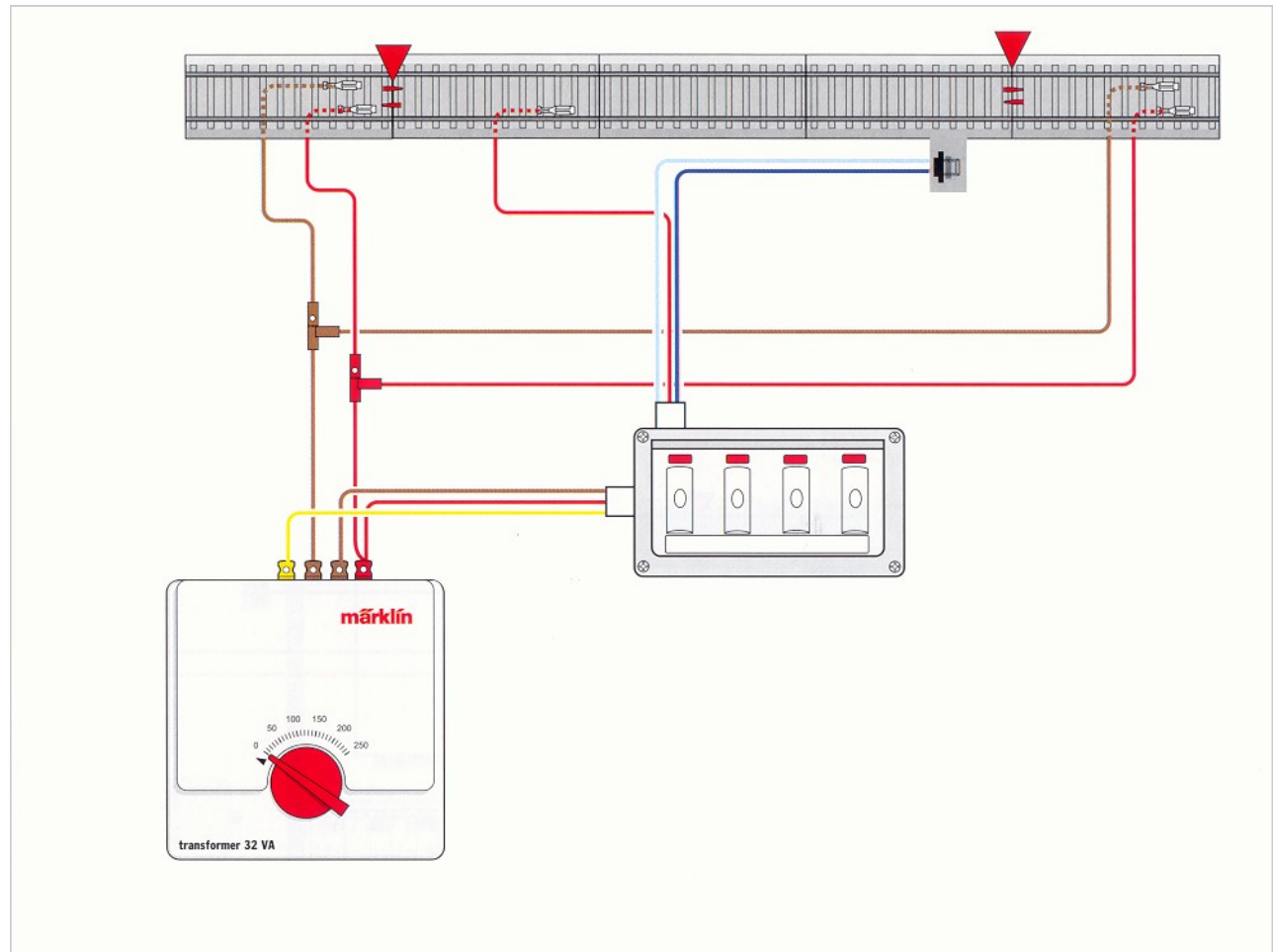
Aansluiten van sein 74391

Voor het conventionele schakelbedrijf bestaat er het sein 74391 en het voorsein 74380 als bijkomend alternatief.

Deze seinen lijken optisch sterk op de digitaal-seinen van de serie 76xxx. Ze hebben echter geen digitaal-electronica. Daarom wisselen deze seinen ook onmiddellijk van seinbeeld, terwijl bij de digitale seinen het ene seinbeeld langzaam uitdooft, terwijl het volgende langzaam oplicht, overeenkomstig het grote voorbeeld.

Op volgende punten moet men bij dit sein letten:

- Het sein 74391 is alleen geschikt voor aansluiting aan schakelbord 72750. Voorzichtig: Bij het gebruik van een ander schakelbord kan het tot beschadigingen aan het sein komen!
- Het sein is alleen geschikt voor montage aan de C-rail.
- Het sein biedt de mogelijkheid tot treinbeïnvloeding.
- Het hoofdsein 74391 kan met een voorsein 74380 vervolledigd worden.
- Alle seinen aan een sein-schakelbord 72750 moeten in hetzelfde rijstroom-, voedingskring liggen.



Voor de montage van deze seinen de volgende procedure volgen:

Stap 1 : Stopsectie elektrisch isoleren. Daarbij aan beide (!) scheidingspunten de middenleider onderbreken.

Stap 2: Sein aan de rail aansluiten.

Stap 3: Rode draad voor de voeding van de stopsectie aansluiten.

Stap 4: Schakelbord aansluiten.

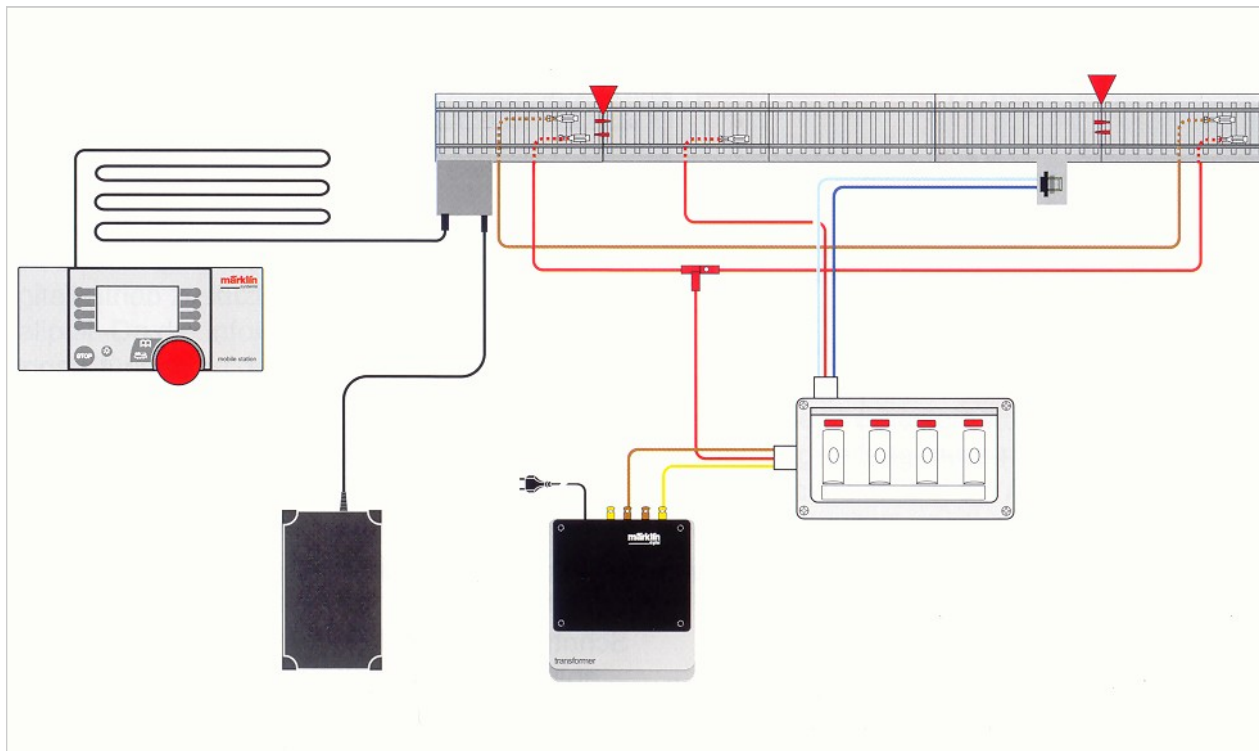
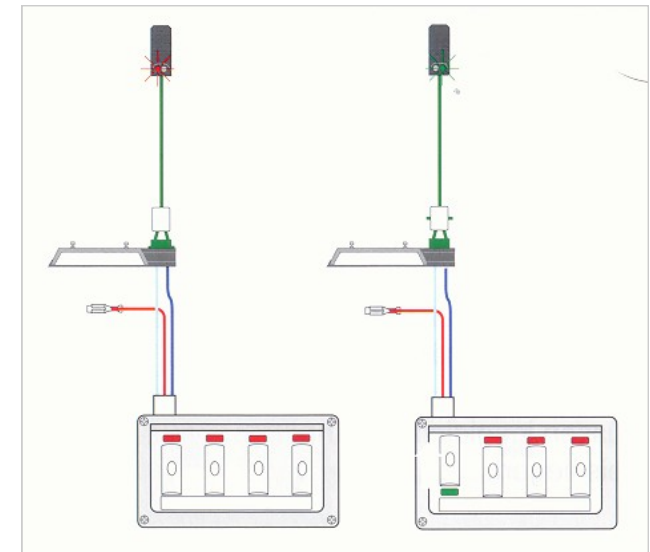
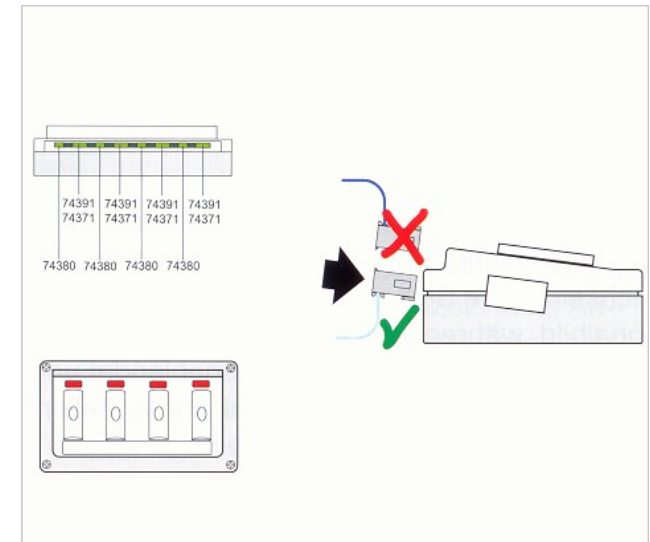
3. Magneetartikelen aansluiten

Voorzichtig! Bij het gebruik van een Mobile Station of een Central Station mag de voedingstransformator voor de meertreinelectronica in geen geval de voeding van de seinen verzorgen. Gebruik daarom, zoals op andere plaatsen in dit boek meermaals benadrukt, altijd een aparte transformator voor de voeding van seinen, wissels, lampjes, enz.

Het schakelbord 72750 is aan de achterkant speciaal voorbereid voor de aansluitstekers van het hoofdsein 74391 en het voorsein 74380.

Het hoofdsein heeft naast de beide draden voor het seinbeeld ook een aansluiting voor de stopsectie. De voedingsdraad voor de rijspanning bevindt zich links aan het schakelbord 72750 samen met de voedingsspanning van de verlichting.

Bij het bedienen van het schakelbord lichten er rode en groene lampjes op, die informatie geven over de schakeltoestand van het sein. Een digitalisering van de aandrijving van sein 74391 is niet geplant.



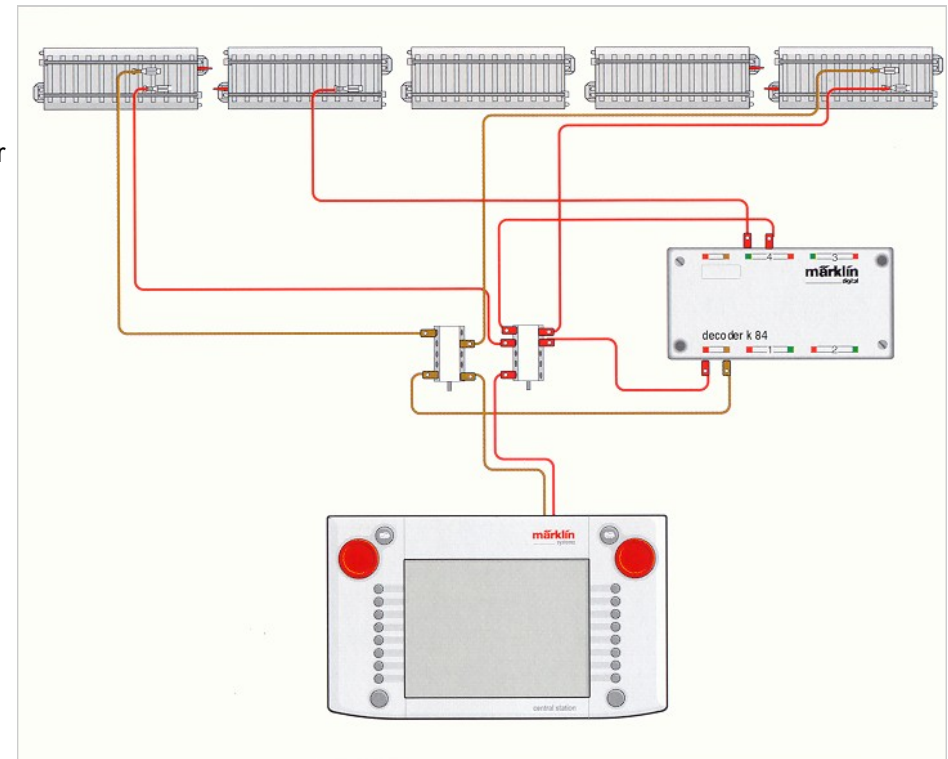
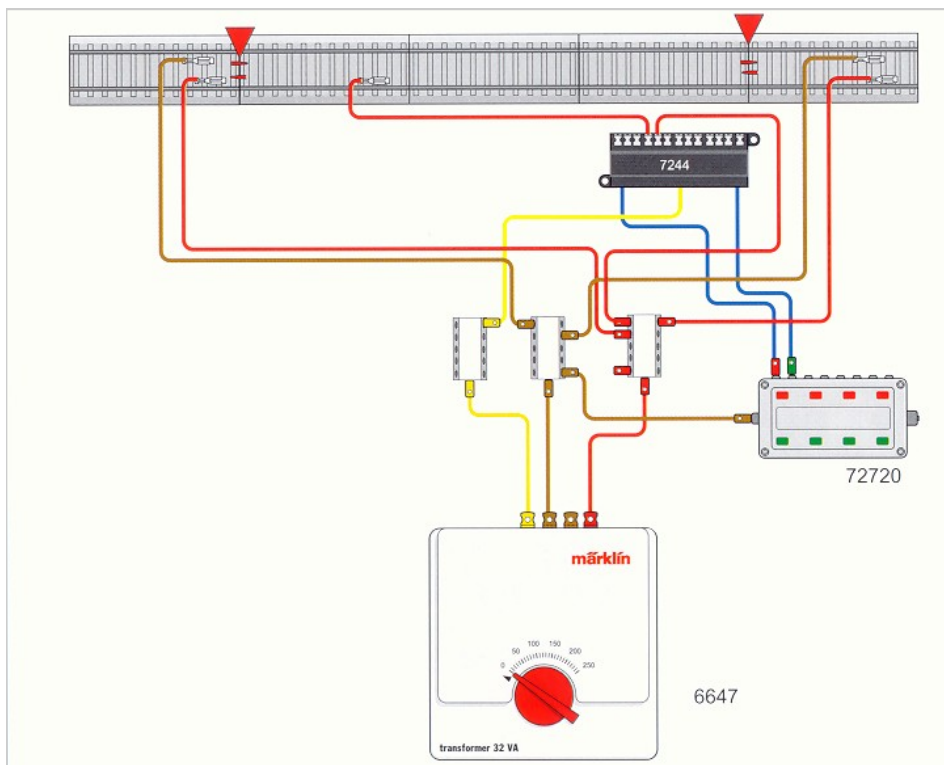
3. Magneetartikelen aansluiten

Overige stopsecties

In het verborgen bedrijf van bijvoorbeeld een schaduwstation of in tunnels kan men natuurlijk afzien van het opbouwen van seinenmasten. Het werk van een sein kan in dat geval worden overgenomen door een universele schakelaar 7244 of in het digitaalbedrijf door een decoder k84.

De universele schakelaar 7244 functioneert precies zo als een electromagnetische seinaandrijving. Zij bezit daarentegen 4 uitgangen als wisselschakelaar.

Voor het schakelen van de rijspanning in een stopsectie is één van de vier uitgangen voldoende. De aandrijving van de universele schakelaar wordt, zoals een wisselaandrijving, aan een schakelbord 72720 aangesloten. Zoals alle seinen is ook de universele schakelaar 7244 niet aan een schakelbord 72710



inzetbaar.

In het digitaalbedrijf is er een alternatief bij het aansluiten van een universele schakelaar aan de decoder k83, nl. een decoder k84. Deze decoder bestaat uit een decoder k83 met 4 ingebouwde universele

schakelaars met telkens een wisselschakelaar. Daardoor kan er met deze decoder aan de uitgang met continu-stroom geschakeld worden.

Ieder van de vier uitgangen is onafhankelijk van de andere bruikbaar. Terwijl uitgang 1 bijvoorbeeld een analoge wisselspanning schakelt, kan uitgang 4 een digitale rijspanning uitschakelen.



4. Elektrische toebehoren

Inhoud

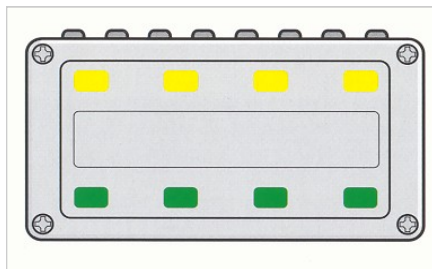
Het schakelbord 72730 en 72740	74
Lampen schakelen	74
Lichten digitaal schakelen	76
Rijspanning uitschakelen	77
Rijspanning digitaal uitschakelen	78
De rolbrug 7294	78
De rolbrug en Mobile Station	79
De rolbrug digitaal gestuurd	80
De draaischijf 7286	82
De digitaalelectronica 7687	84
De spoorwegovergang	85
De draaikraan 7051	87
De portaalkraan 76500 en de bekolingsinstallatie 76510	87



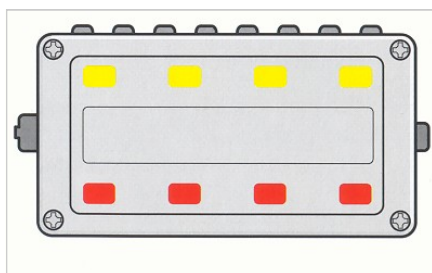
4. Elektrische Toebehoren

De schakelborden 72730 en 72740

Voor het schakelen van verschillende verbruikers op een modelspoorbaan biedt het Märklin assortiment voor het analoge rijbedrijf twee verschillende schakelborden aan.



Het schakelbord met artikel nr. 72730 heeft vier volledig van elkaar onafhankelijke schakelaars.



Bij het schakelbord met artikel nr. 72740 daarentegen schakelen alle vier de schakelaars artikelen in dezelfde stroomkring.

Het schakelbord 72740 heeft ook de mogelijkheid meerdere schakelborden aan elkaar te verbinden. Zijn er bijvoorbeeld meerdere verbruikers die tegen de massa geschakeld worden, dan vereenvoudigt deze mogelijkheid de aansluitingen. Dit schakelbord 72740 kan niet worden verbonden met schakelborden 72720 en 72710. Het schakelbord 72730 is enkel voor solo-gebruik uitgerust.

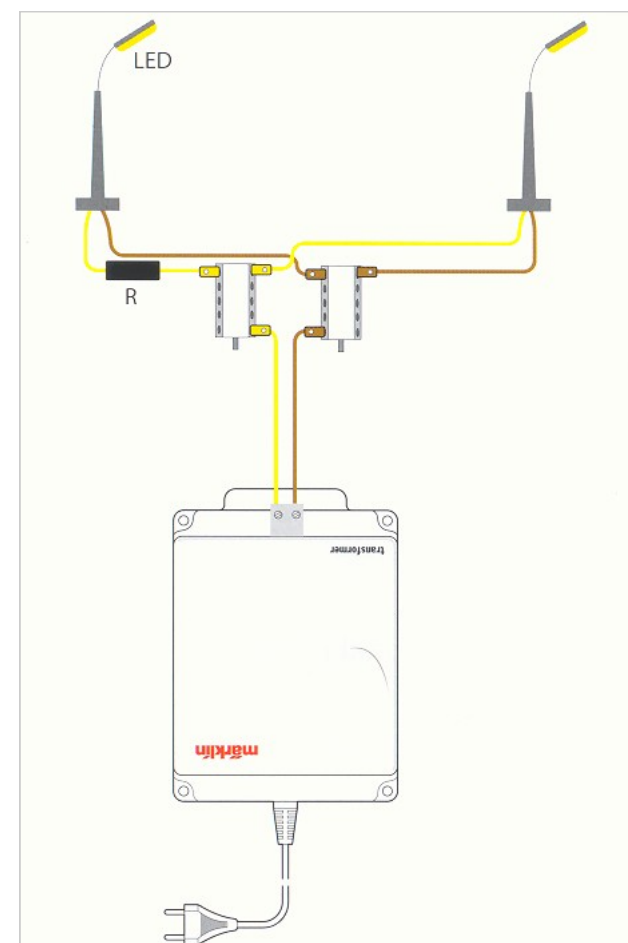
Lampen schakelen

Een traditioneel toebehoren voor een modelspoorbaan zijn de lampjes en lampen voor de verlichting van gebouwen, perrons, wissellantaarns, straten, reclameborden, enz. Een modelbaan bij “nacht” met de vele lichteffecten is altijd weer een fascinerende beleving.

De verlichtingsartikelen die gebruikt kunnen worden moeten geschikt zijn voor een voedingsspanning van 16 V~.

De gemakkelijkste manier is het eenvoudig aansluiten van deze lampen en lichtjes aan de lichtstroomuitgang van de transformator. Omdat er meestal meerdere lampjes worden aangesloten is het gebruik van een verdelerplaat 72090 aan te raden.

Een bijzonderheid geldt voor LED-lampjes. Lichtdioden zijn gewoonlijk geschikt voor een bedrijfsspanning van 2 V.



Om een LED-lampje aan te sluiten op een bedrijfsspanning van 16 V is een weerstand nodig, die we hierboven aanduiden met de letter “R”.

4. Elektrische toebehoren

Bij een toebehoren waarin een LED-lampje is geïntegreerd is deze weerstand gewoonlijk inbegrepen. Bij het verkorten van leidingen mag deze weerstand absoluut niet verwijderd worden. Gebeurt dat wel dan wordt de LED beschadigd.

Wie zelf een weerstand op de juiste plaats wil solderen moet eerst weten welke waarde deze weerstand moet hebben.

Bij een voedingsspanning van 16 V en een spanning van 2 V aan de LED, moet de weerstand 14 V opvangen. De stroom, die door de weerstand vloeit, is gelijk aan de werkstroom van de LED. Deze ligt afhankelijk van het type LED meestal tussen de 5 mA en de 20 mA. Wij gaan er hier vanuit, dat de stroom bij de 20 mA ligt. Volgens de wet van Ohm volgt:

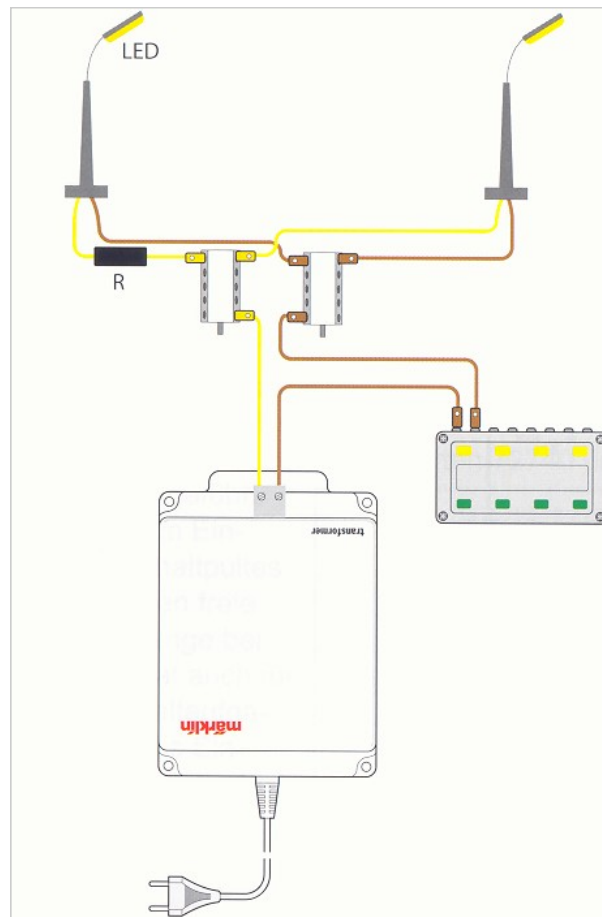
$$U = R \times I$$

$$R = U/I$$

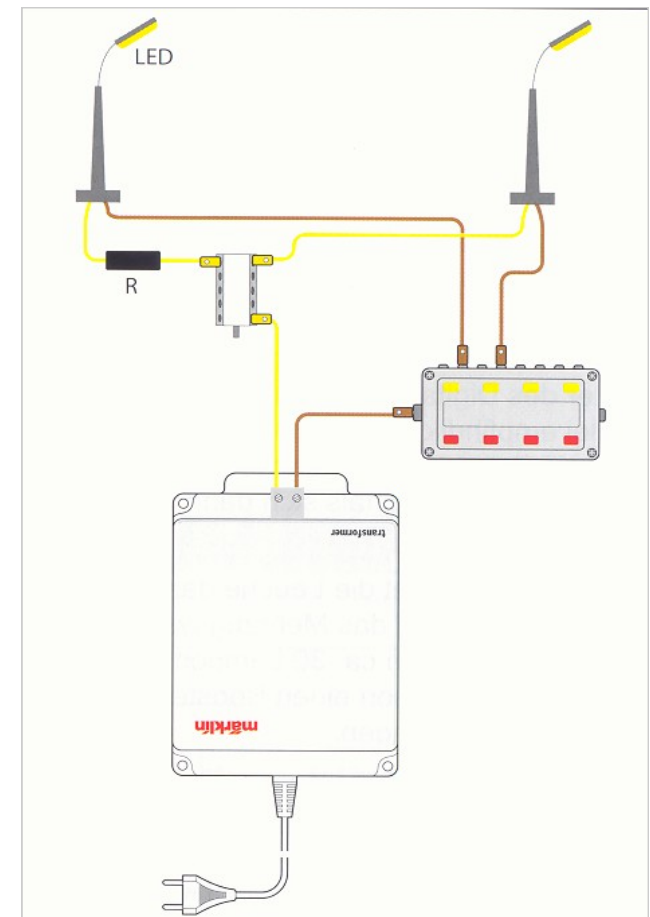
$$R = 14 \text{ V}/20 \text{ mA}$$

$$R = 700 \ \Omega$$

Weerstanden bestaan enkel in bepaalde waarden. Theoretisch kunnen we een weerstand van 680 Ω of een van 820 Ω gebruiken. Om ook een iets hogere waarde op te kunnen vangen is een wat hogere waarde aan te bevelen. Daarom is een waarde van 820 Ω in ons geval de juiste waarde.



Als u verlichting ook tijdens het rijbedrijf wil in- en uitschakelen, dan is een schakelbord het antwoord op uw wens. Het schakelbord 72730 onderbreekt in het voorbeeld hierboven simpelweg de retourdraad en schakelt zo de stroomtoevoer van de lampen uit.



Als er meerdere lampen onafhankelijk van elkaar moeten worden geschakeld, dan is het schakelbord 72740 een goed alternatief. Ieder van de vier uitgangen schakelt in dezelfde stroomkring (in ons geval de massa).

4. Elektrische toebehoren

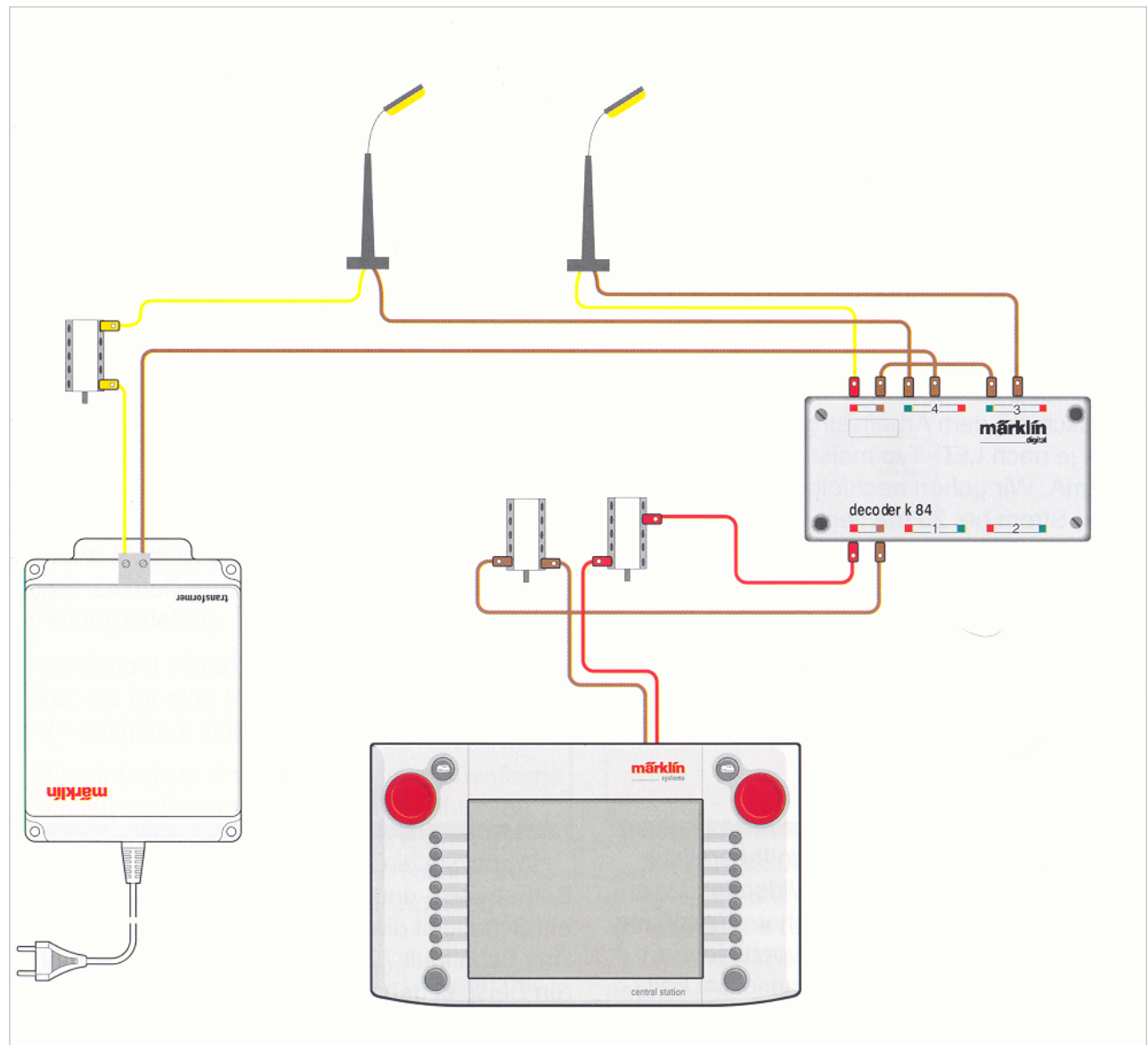
Lichten digitaal schakelen

Voor het schakelen van lichten bij Märklin Digitaal of bij het Central Station is de decoder k84 het geschikte alternatief. Deze decoder heeft vier van elkaar gescheiden schakelaars met elk een wisselschakelaar.

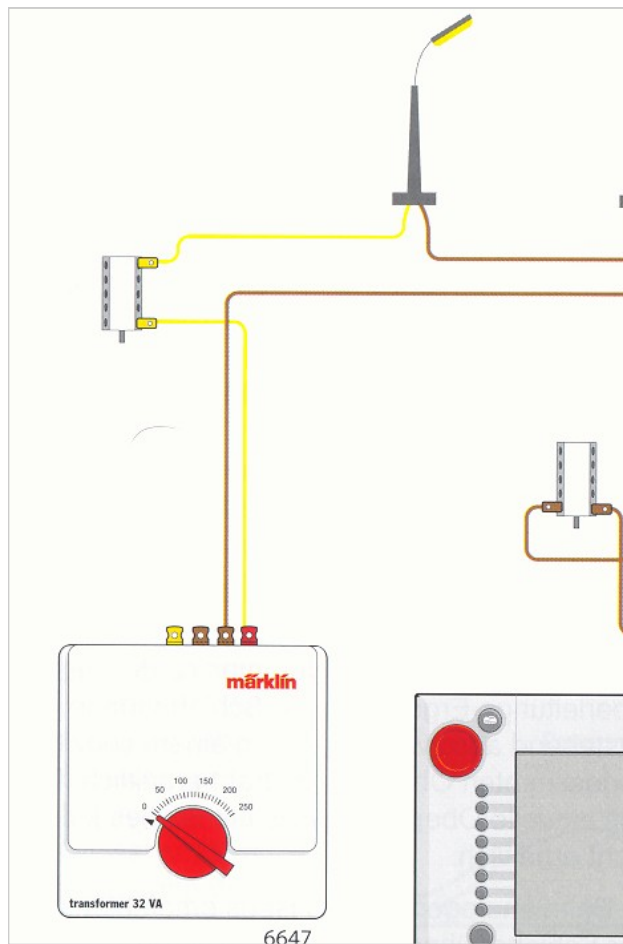
Voor de voeding van de lichten zijn er twee mogelijkheden. De gele voedingsleiding van de lamp kan aan de ene kant eenvoudig aan de rode voedingsleiding van het digitaalsysteem worden aangesloten. Bij gevoelige lichteenheden kan dit tot een licht flinkeren leiden, omdat de pauzes in het digitale signaal zich dan overeenkomstig openbaren.

Daar komt nog bij, dat de lichten dan ook nog het vermogen van het meertreinensysteem belasten. Een aantal van maar ca. 30 lampen, afhankelijk van het lamptype, kan al een Booster aan haar vermogensgrens brengen.

Daarom is het van voordeel, als men voor de voeding van lampen een eigen aparte wisselstroomtransformator gebruikt. Zoals in het voorbeeld hiernaast voor de linkse lamp te zien is, betreft deze lamp haar vermogen van de afgebeelde transformator 60052. De retourdraad van deze lamp wordt daarentegen door de decoder onderbroken of verbonden en daarmee wordt de lamp via het Central Station aan- en uitgeschakeld.



4. Elektrische toebehoren



Een interessant alternatief voor een transformator met een vaste spanning kan een rijregelaar 6647 zijn. Wordt deze voor de voeding van lampen ingezet, dan kan men ook de analoge rijuitgang voor de voeding van de lampen gebruiken. De rijregelaar dient in dat geval als dimmer voor de lichten.

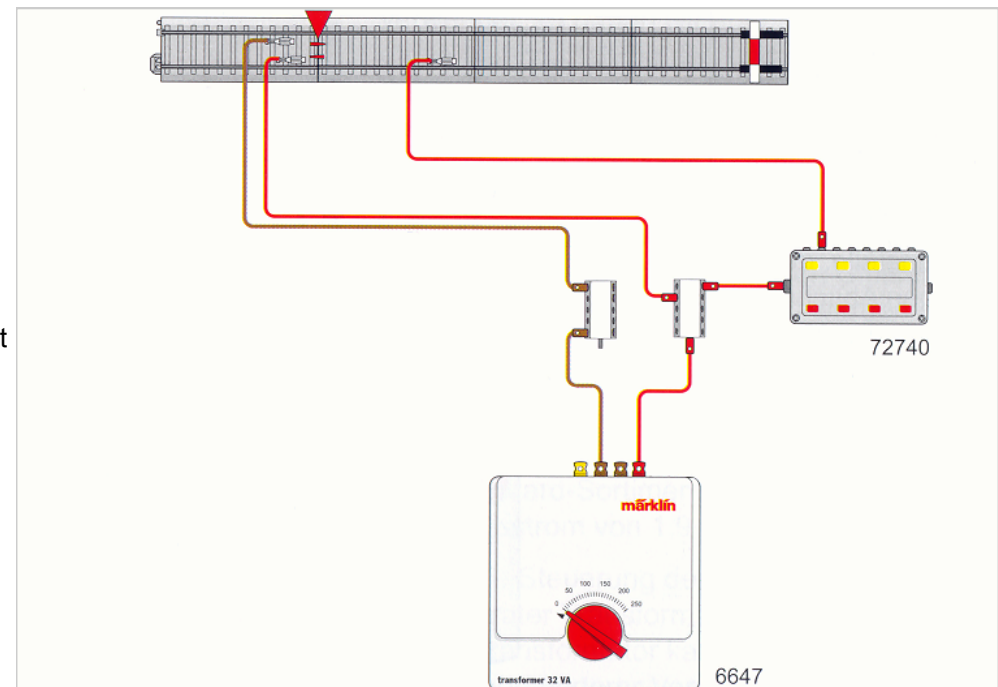
We willen er nog een keer dringend op wijzen, dat de voedingstransformator voor de lichten in ons voorbeeld in geen geval als voedingstransformator voor het Central Station mag worden gebruikt.

Rijspanning afsluiten

Omdat alle locomotieven op één spoor bij het analoge rijbedrijf reageren op dezelfde voedingsspanning, heeft men voor het opstellen van locs geïsoleerde secties nodig, waar de rijspanning uitgeschakeld kan worden. Ook dit kan met de schakelborden 72740 en 72730 gerealiseerd worden. Bij het gebruik van schakelbord 72730 kunnen bij dit apparaat vrije schakeluitgangen ook voor andere schakelopdrachten - bijvoorbeeld in inschakelen van lichten - gebruikt worden. Bij het schakelbord 72740 daarentegen schakelen alle uitgangen in ons geval de rijspanning.

Let u op dat alle middenleiders correct geïsoleerd zijn op de juiste plaatsen. Een verlichte wagen met sleepcontact, die op het overgangstuk opgesteld wordt, kan dan overigens ongewild zorgen voor de voeding van de opstelsectie.

Opmerking: Het schakelbord kan natuurlijk ook als vervanging van een sein dienen op verdeckte plaatsen.



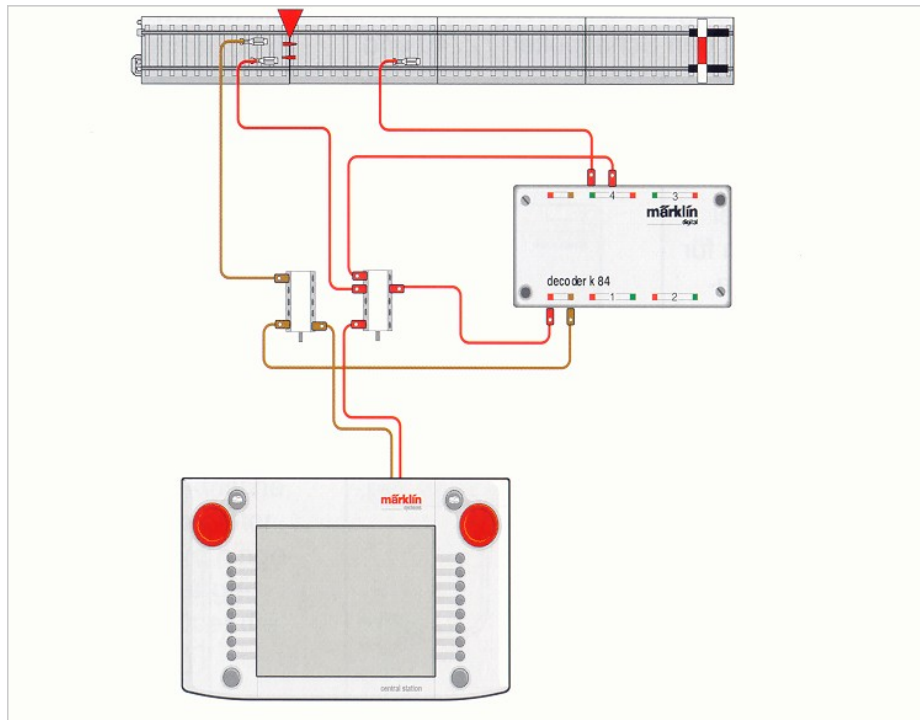
4. Electriche toebehoren

Rijspanning digitaal uitschakelen

Hoewel bij het meertreinenbedrijf iedere loc met het overeenkomstige rijbevel kan worden uitgeschakeld, is het in de praktijk toch dikwijls handig, als voertuigen stroomloos kunnen worden opgesteld. Verlichte wagens kunnen dan bijvoorbeeld op een opstelplaats uitgeschakeld worden. Of kwetsbare toebehoren, zoals een rookgenerator, die zonder rookvloeistof gemakkelijk door kunnen branden, worden met deze schakeling tegen ongewilde activiteit beschermd.

De hiervoor geschikte decoder k84 werd reeds meerdere malen voorgesteld. Ook hier gelden de opmerkingen over de te isoleren spoorsectie, die in het vorige gedeelte over het uitschakelen van de analoge rijspanning handelde.

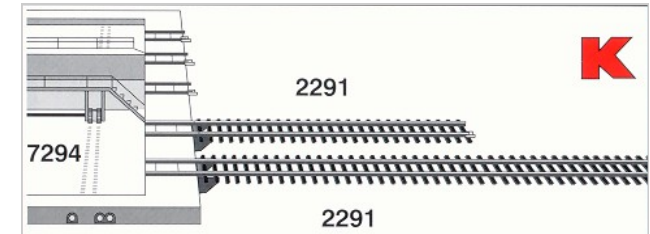
In plaats van het Central Station kan ook hier een Control Unit met een Keyboard ingezet worden.



De rolbrug 7294

Een veel gebruikt elektrisch toebehoren is de rolbrug 7294. Naast het speleeffect biedt de rolbrug ook de mogelijkheid om op een klein oppervlak een aantal locomotiefmodellen op te stellen.

De rolbrug is af-fabriek met aansluitingen voor het K-rail-systeem uitgerust. Wordt het C- of M-rail-systeem gebruikt, dan moet telkens een overgangsrail 24922 (K- naar C-rail) of 2291 (K- naar M-rail) voor elke railaansluiting worden gebruikt.



De individuele railstukken worden via de rolbrug van rijstroom voorzien. Alleen het doorlopende railstuk is continu met de rijstroom verbonden. Dit spoor is normalerwijze ook de verbinding met de rest van de modelbaan.

Vroeger was er onder het nummer 7295 een bovenleidingsset beschikbaar voor het vervolledigen van de rolbrug, dat bestond uit twee houders en stukken speciaal afgestemde bovenleidingsdraad. Voor het huidige bovenleidingsstelsel is deze set helaas niet beschikbaar.

Bij het analoge bedrijf is het aan te bevelen de rolbrug met een eigen rijregelaar te voorzien. Met deze rijregelaar kunnen dan alle rijmanoeuvres bij de rolbrug worden uitgevoerd.

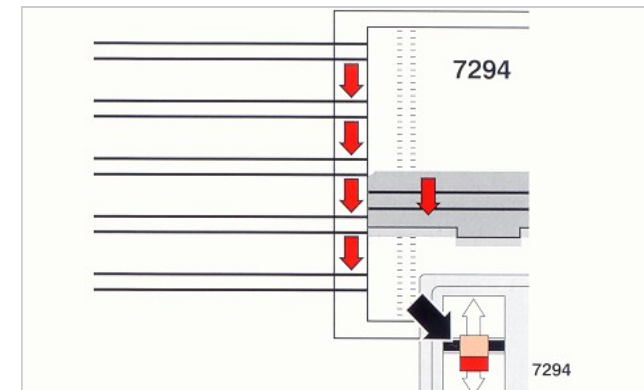
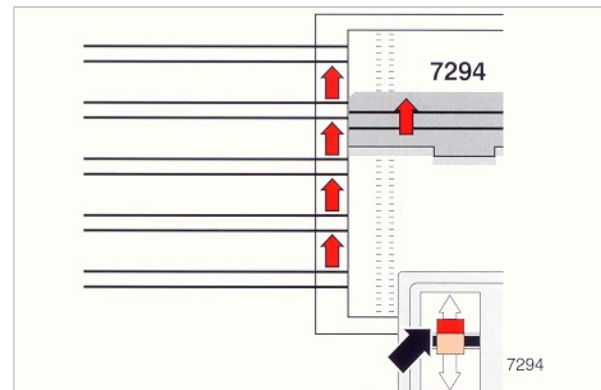
4. Elektrische toebehoren

Sluit deze rijregelaar aan op de met B1 (rode draad) en 0 (bruine draad) gemerkte bussen. Het schakelbord van 7294 wordt aan de ene kant met een geel/bruin draadpaar aangesloten op de transformator en met de drie uitgangsdraden met de kleuren rood, groen en zwart aan de met de cijfers 1, 2 en 3 gemerkte bussen van de rolbrug aangesloten.

Bij het aansluiten van dit geheel aan de rest van de modelbaan moet de middenleider geïsoleerd worden. Hetzelfde geldt als het continu gevoede doorgaande spoor, zoals in ons voorbeeld, ook als opstelspoor moet dienen. We hebben het in dit geval over het schakelbord 72730, dat zo is aangesloten, dat dit spoor ook kan worden uitgeschakeld.

De rolbrug wordt bediend door het aantippen van de schakelaar naar boven of naar beneden. De rolbrug beweegt zich dan tot de volgende railaansluiting en blijft daar staan.

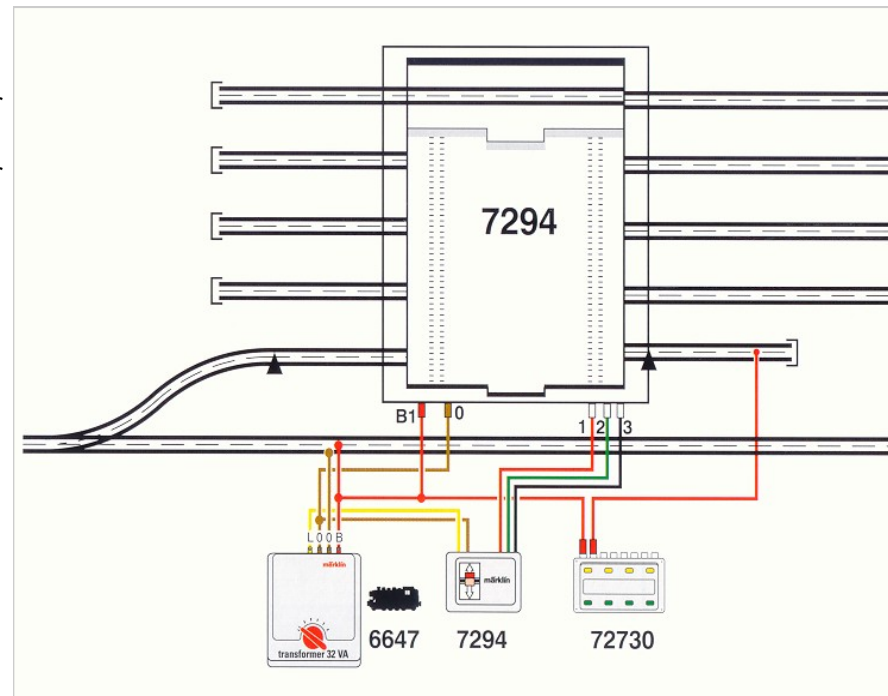
Alleen bij de onderste doorgangsrail is een directe verbinding tussen de beide sporen aan beide zijden aangegeven. De andere doodlopende sporen aan de linkerkant krijgen alleen maar stroom als de rolbrug contact maakt.



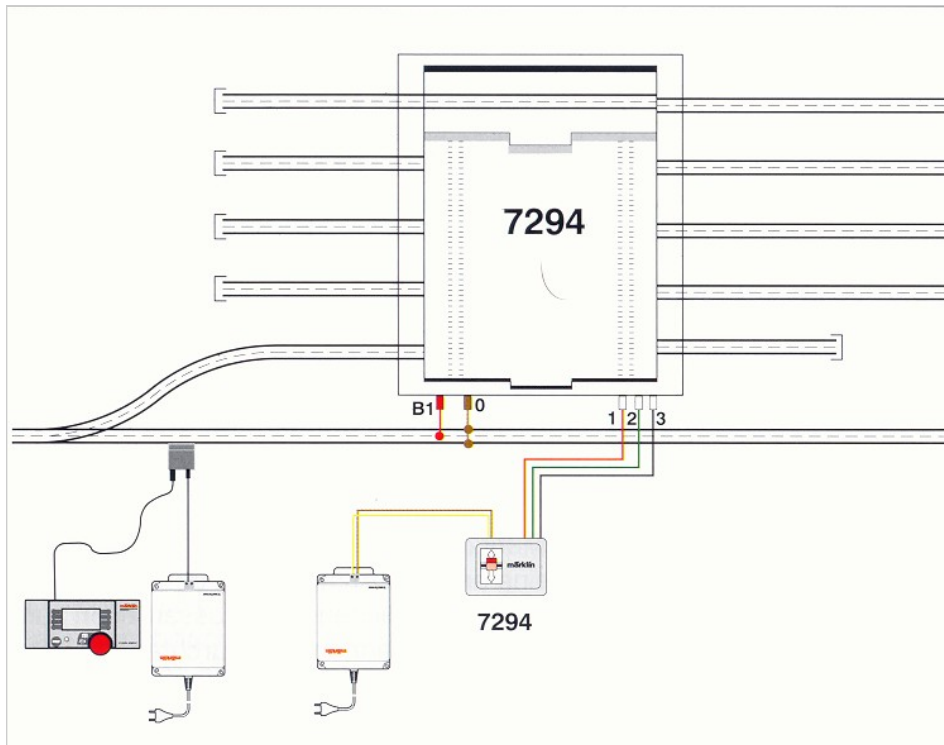
De rolbrug en het Mobile Station

Wordt als bedrijfssysteem het Mobile Station gebruikt, dan hebben we aan de ene kant een meertreinenbedrijf, en aan de andere kant een analoge aansturing van de rolbrug. Bijkomende aansluitingen voor het uitschakelen en scheiden van de doorgaande rail zijn niet noodzakelijk. Wie wil kan alle opstelsporen aansluiten op de rijstroom, omdat de locs op deze sporen toch met een rijbevel kunnen worden uitgeschakeld. Bedenk wel hoeveel vermogensbehoefte deze opgestelde locs kunnen hebben met ingeschakelde locfuncties. Daarom is het aanbevelenswaardig om het Mobile Station 60652 uit het standaard assortiment met de maximale uitgangsstroom van 1,9 A te gebruiken.

Voor de sturing van de rolbrug moet een aparte transformator worden gebruikt. Deze transformator kan natuurlijk ook nog voor wisselaandrijvingen, enz. dienen. Ze mag alleen niet gelijktijdig voor de voeding van het Mobile Station worden gebruikt.



4. Elektrische toebehoren



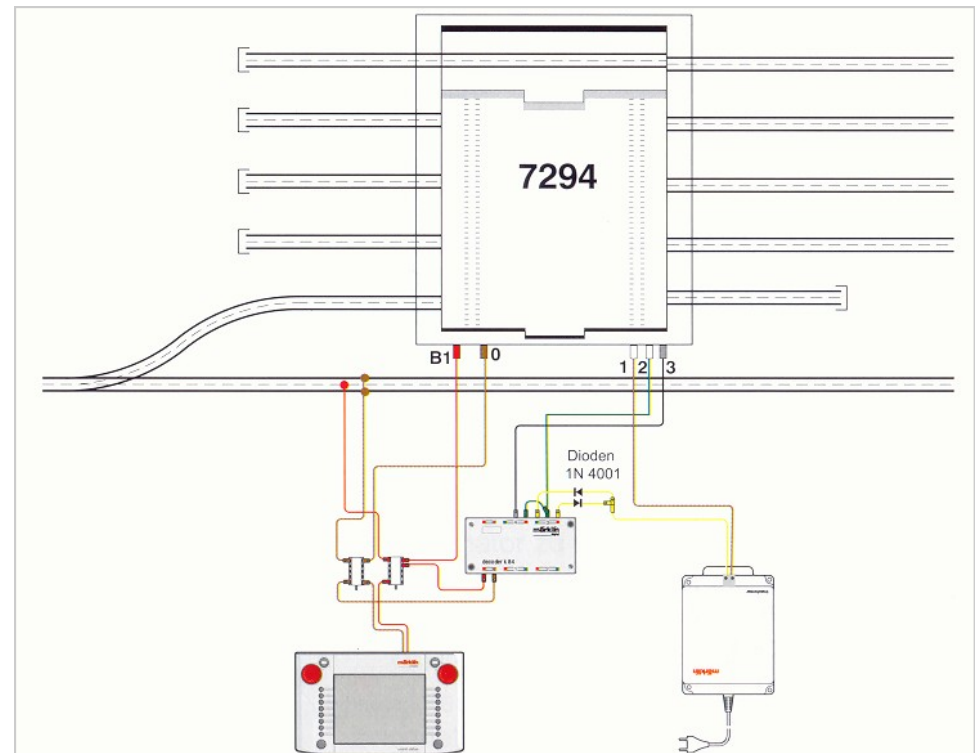
Bij het Mobile Station is er geen bijkomende vermogensversterker nodig. Wordt deze schakeling daarentegen bij Märklin Digital of bij het Central Station gebruikt, dan moet de voeding van de rolbrug door de correcte vermogensbron worden geleverd. Anders kan het gebeuren, dat de scheiding tussen de centrale eenheid en de Booster door de aansluiting van de rolbrug overbrugd wordt.

ingebouwd worden. Aan de uitgang 3 van de decoder wordt de rijrichting van de rolbrug gekozen. Aan uitgang 4 wordt de motor van de rolbrug gestart. Na het uitschakelen van deze functie loopt de rolbrug verder tot de eerstvolgende railaansluiting.

Rolbrug digitaal sturen

Wordt de rolbrug via het meertreinensysteem bestuurd, dan moet het analoge stuurapparaat door de decoder k84 vervangen worden. Opdat de motorsturing functioneert, moeten er twee dioden (1N 4001)

Ook hier geldt, dat de voedingstransformator van de rolbrug niet gelijktijdig mag gebruikt worden voor de voeding van het Central Station.





4. Elektrische toebehoren

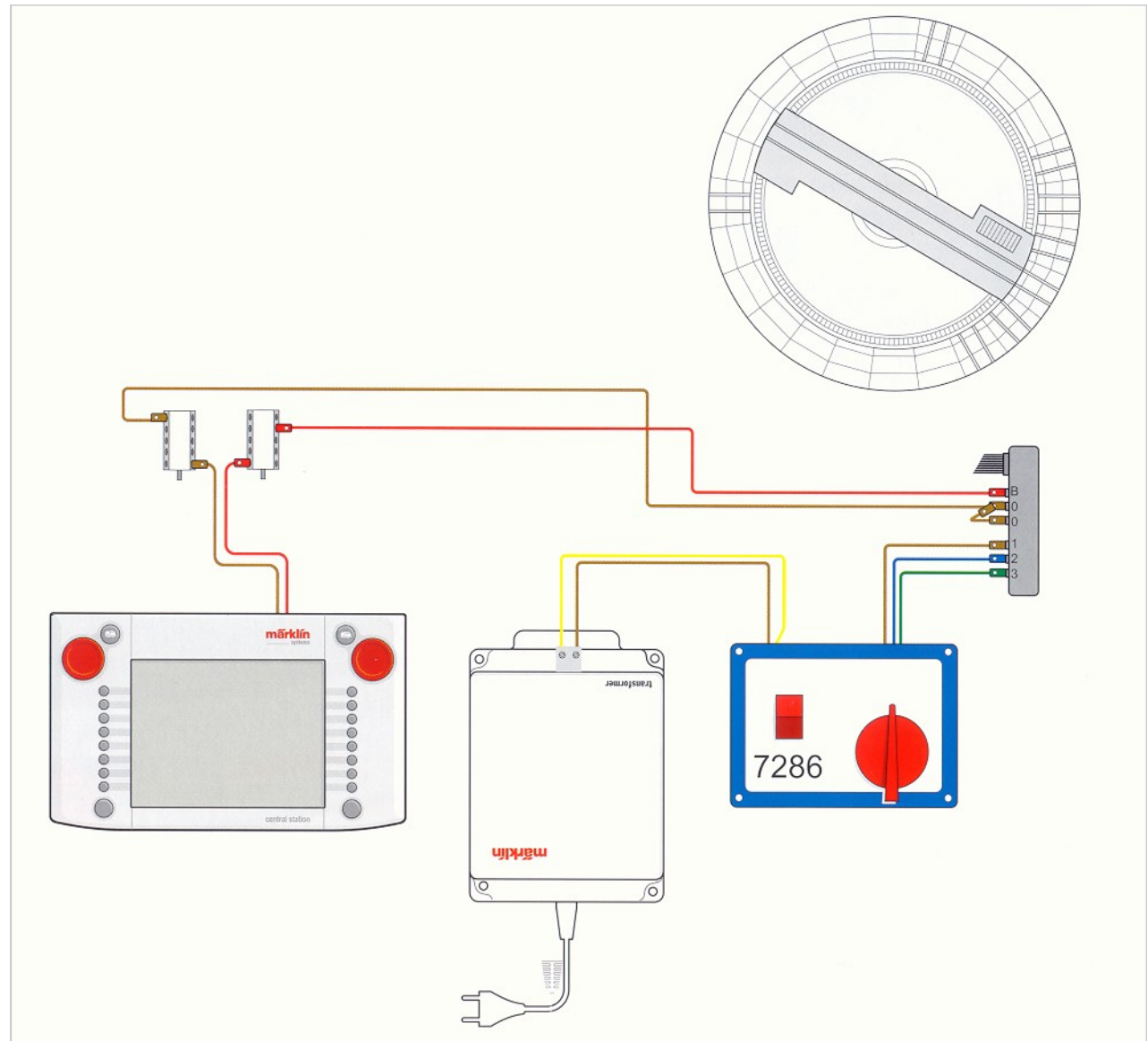
De draaischijf 7286

Tot de populairste toebehoren behoort een draaischijf. Een eigen locdepot, waar de stoomlocomotieven weer water en kolen bunkeren en aansluitend op de volgende reis kunnen wachten, staat bij de lievelingsthema's van modelbaanbouwers helemaal bovenaan op het verlanglijstje.

De draaischijf 7286 is af-fabriek met een analoge sturing uitgerust. Het meegeleverde schakelbord heeft een voeding van 16 V wisselspanning nodig. Dit gebeurt met een geel/bruin draadpaar dat aan een lichttransformator wordt aangesloten.

Aan de onderzijde van de draaischijf bevindt zich een meerpolige aansluitstrip. Aan de met 1, 2 en 3 gemerkte aansluitbussen worden respectievelijk de bruine, blauwe en groene leiding van het schakelbord aangesloten. Nu kan de draaischijf zich al bewegen. Er ontbreekt nu alleen nog de aansluiting van de sporen en de middenleider. Hiervoor zijn de met "B" (1x) en "0" (2x) gemerkte bussen. Er zijn twee aansluitpunten gemerkt "0" omdat de beide sporen van de draaischijf apart gevoed worden.

Welke rijspanning daarbij gevoed wordt is gelijk. Men kan evengoed een transformator 32 VA (6647) gebruiken, als een Mobile Station, het Central Station, Märklin Digital of het Contol Unit.



4. Elektrische toebehoren

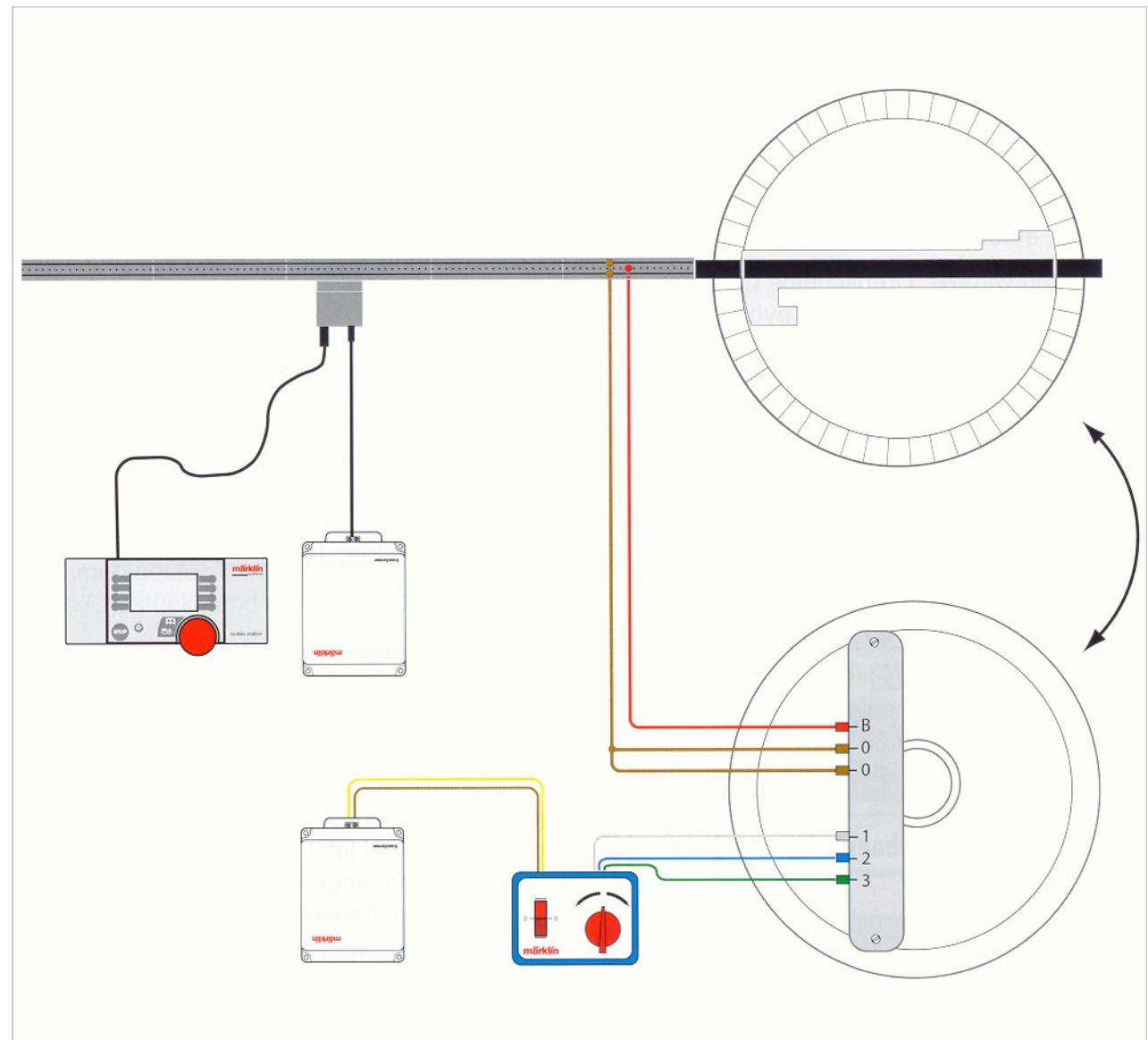
Bij het gebruik van een Mobile Station als bedrijfssysteem wordt dikwijls gevraagd, waar men de rijspanning af kan nemen.

Hiervoor is het voldoende, eenvoudig een middenleideraansluiting te maken voor de voedingsleiding en een massa aansluiting aan de sporen, en vervolgens beide draden aan te sluiten op de draaischijf.

Nog een tip uit de praktijk: Smeer de motor van de draaischijf niet te dikwijls en dan nog zeer voorzichtig en spaarzaam. Teveel smeeroilie kan leiden tot het vervuilen van de collector in de motor en een dure motorschade kan het gevolg zijn. Alleen als de aandrijving zich laat horen door lawaai, kan men de motoras met een heel klein beetje smeeroilie voorzien.

De voedingstransformator voor de sturing van de draaischijf kan heel goed nog voor andere zaken dienen, zoals lichten, wisselaandrijvingen, seinen, enz.

Indien gewenst kunnen bij het meertreinenstelsel de opstelsporen ook met stroom worden voorzien. Dan kunnen bijvoorbeeld meerdere locs dampend van stoom voor de locomotiefloods wachten tot de volgende reis aanvangt

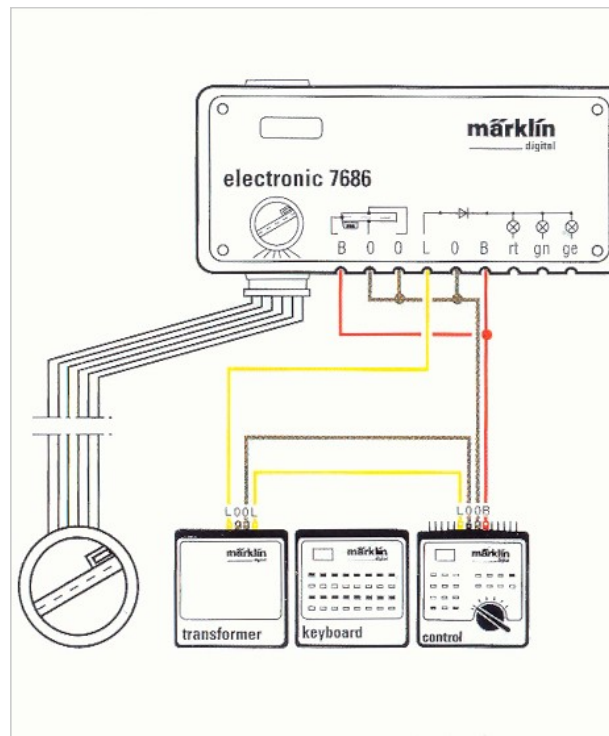
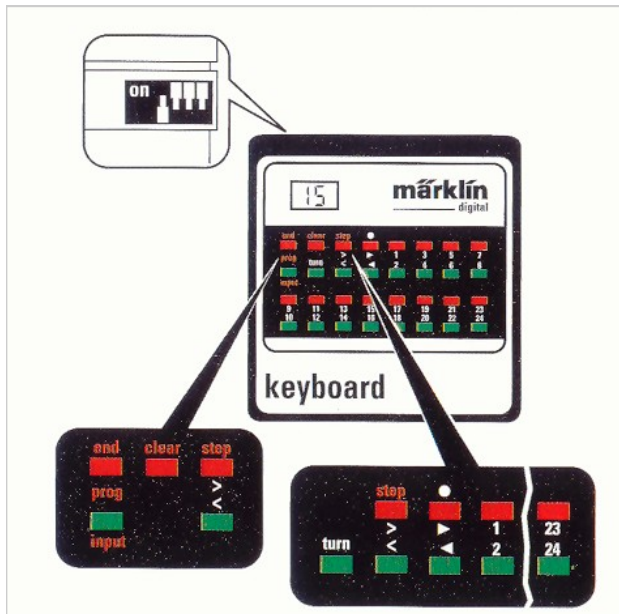


4. Elektrische toebehoren

De digitaal-elektronica 7687

In het digitaalbedrijf met het Control Unit 6021 is er nog een alternatief voor het aansturen van de draaischijf 7286. De draaischijfdecoder 7687, die vroeger ook samen met de draaischijf aangeboden werd onder het artikelnummer 7686, vervangt daarbij het schakelbord uit 7286.

Gestuurd wordt de draaischijf via het Keyboard. Het Keyboard wordt ingesteld op het Keyboard-adres 15. Als u wenst, dan kan in een Märklin Reparatiepunt de ontvanger als alternatief op het Keyboard-adres 14 ingesteld worden.

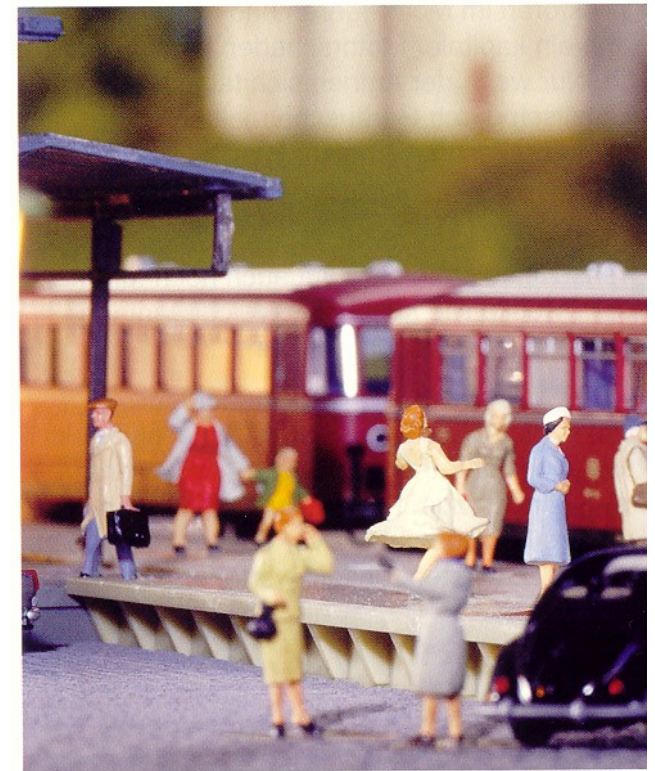


Met deze elektronica is de aansluitstrip onder op de draaischijf 7286 niet meer nodig. De meervoudige verbinding van de draaischijf naar deze aansluitstrip wordt verwijderd en aan de draaischijfdecoder aangesloten. Aan de decoder wordt nu nog, volgens de tekening, het digitale signaal aangesloten en dan nog een verbinding met de lichtstroom.

Een bijzonderheid van de decoder is de mogelijkheid, de individuele railaansluitingen van de draaischijf direct aan te spreken. Hiertoe wordt er in een programmeerfase met alle spooransluitingen

contact gemaakt en worden ze na elkaar genummerd.

De draaischijf 7286 samen met de elektronica 7687 worden op dit ogenblik nog niet optimaal door het Central Station ondersteund. Met enige truuksjes kan men deze bouwsteen laten functioneren, maar ze zijn niet erg praktisch. Met de volgende update van het Central Station zou dit euvel verholpen moeten zijn.



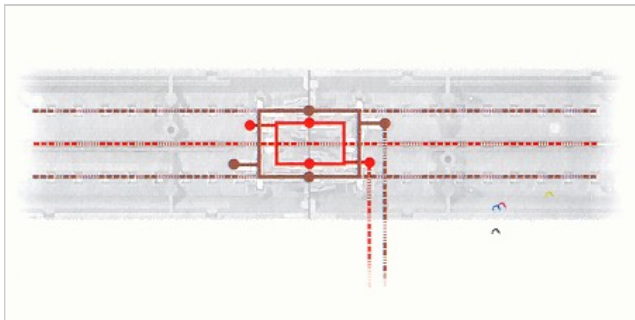
4. Elektrische toebehoren

De spoorwegovergang

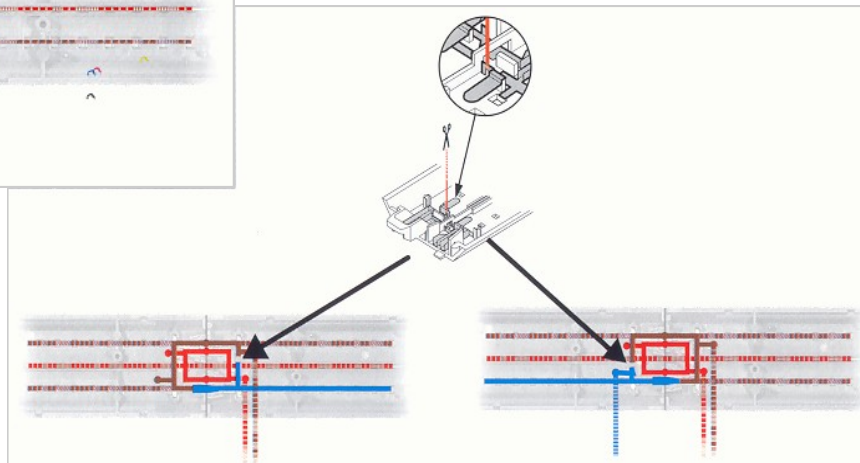
Naast het station is de spoorwegovergang de plaats waar een leek gewoonlijk in contact komt met de spoorwegen. Daarom is het logisch, dat dit detail ook op een modelspoorbaan wordt gerealiseerd.

Eén ding heeft daarbij de hoogste prioriteit. De rijdende trein zou de spoorwegovergang zelfstandig moeten sluiten, en na het passeren ook weer openen.

Om dit te bereiken kunt u één van de vele voordelen van het middenleidersysteem exploiteren - de contactrail. Normalerweise worden bij een middenleiderrail de middenpuntcontacten voor de voedingsleiding en de beide sporen voor de



retourleiding gebruikt. Wordt er nu één spoorzijde geïsoleerd - hierbij is het voldoende om bijvoorbeeld aan de overgangsstukken tussen de rails de verbinding tussen de



sporen te onderbreken en isolatiestukjes te gebruiken - dan is dit spoor van de retourdraad gescheiden.

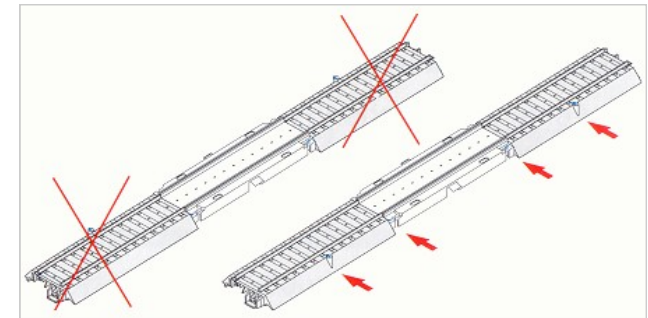
Rijdt er nu een trein of een locomotief over dit stuk, dan zorgt deze via de niet geïsoleerde wielassen, voor een verbinding tussen beide sporen. De wielen zijn in principe de schakelaar, waarmee het geïsoleerde spoor met de massa van het andere spoor in verbinding komt.

Bij de spoorwegovergang worden af-fabriek twee contactrails meegeleverd. Deze rails bezitten elk een onderbreking in de rail (plaats van isolatie) aan één kant van de sporen. Daardoor ontstaat een begin en een einde van de contactsectie.

U dient er wel op te letten, dat de rails in de juiste volgorde in elkaar gestoken worden. Daarom zijn de beide contactrails en het middenstuk voor de spoorwegovergang bij de C-rail aan één kant met

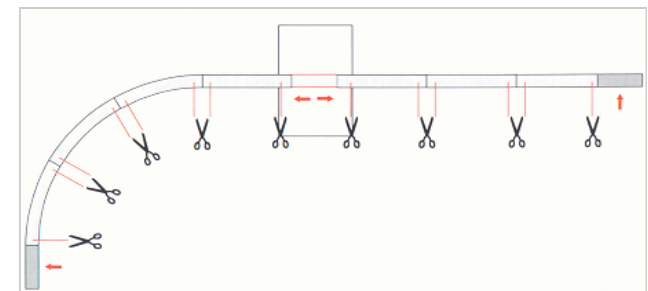
blauwe markeringen voorzien. Deze markeringen moeten altijd aan dezelfde kant zitten.

In de praktijk is voor veel modelbaanbouwers deze contactsectie te kort. Een snelrijde loc is al op de spoorwegovergang terwijl de bomen nog niet

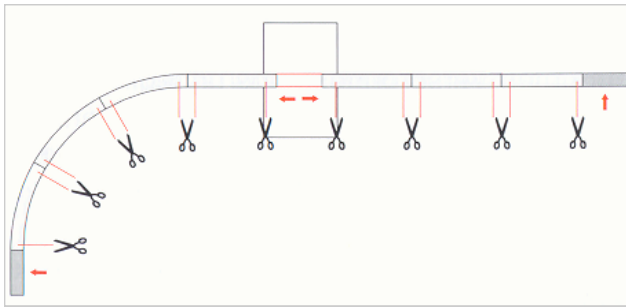


gesloten zijn. Ieder recht of gebogen railstuk kan bij het C-rail-systeem als verlengstuk worden gebruikt.

Hiertoe moet men slechts aan beide einden van de rail de verbinding tussen beide sporen verbreken. De C-rail heeft hiervoor een overeenkomstig gevormde plaats in de verbinding onder de rail. Deze verbinding moet bij elke rail die als verlenging dient, onderbroken worden. Alleen een ondeuglijke onderbreking leidt tot het voortdurend gesloten



4. Elektrische toebehoren



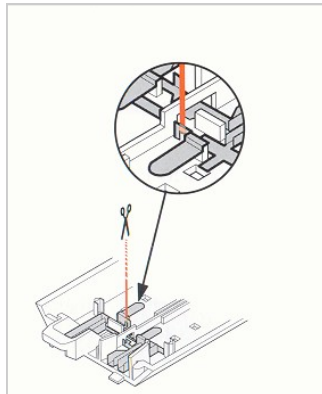
blijven van de spoorwegovergang.

Speciaal bij een spoorwegovergang is de inbouw van een gescheiden voedingstransformator zeer aan te bevelen. De gele

lichtstroomdraad gaat van deze voedingstransformator naar de spoorwegovergang.

Zodat beide zijden van de spoorwegovergang functioneren moeten ook beide helften met lichtstroom gevoed worden. De bruine

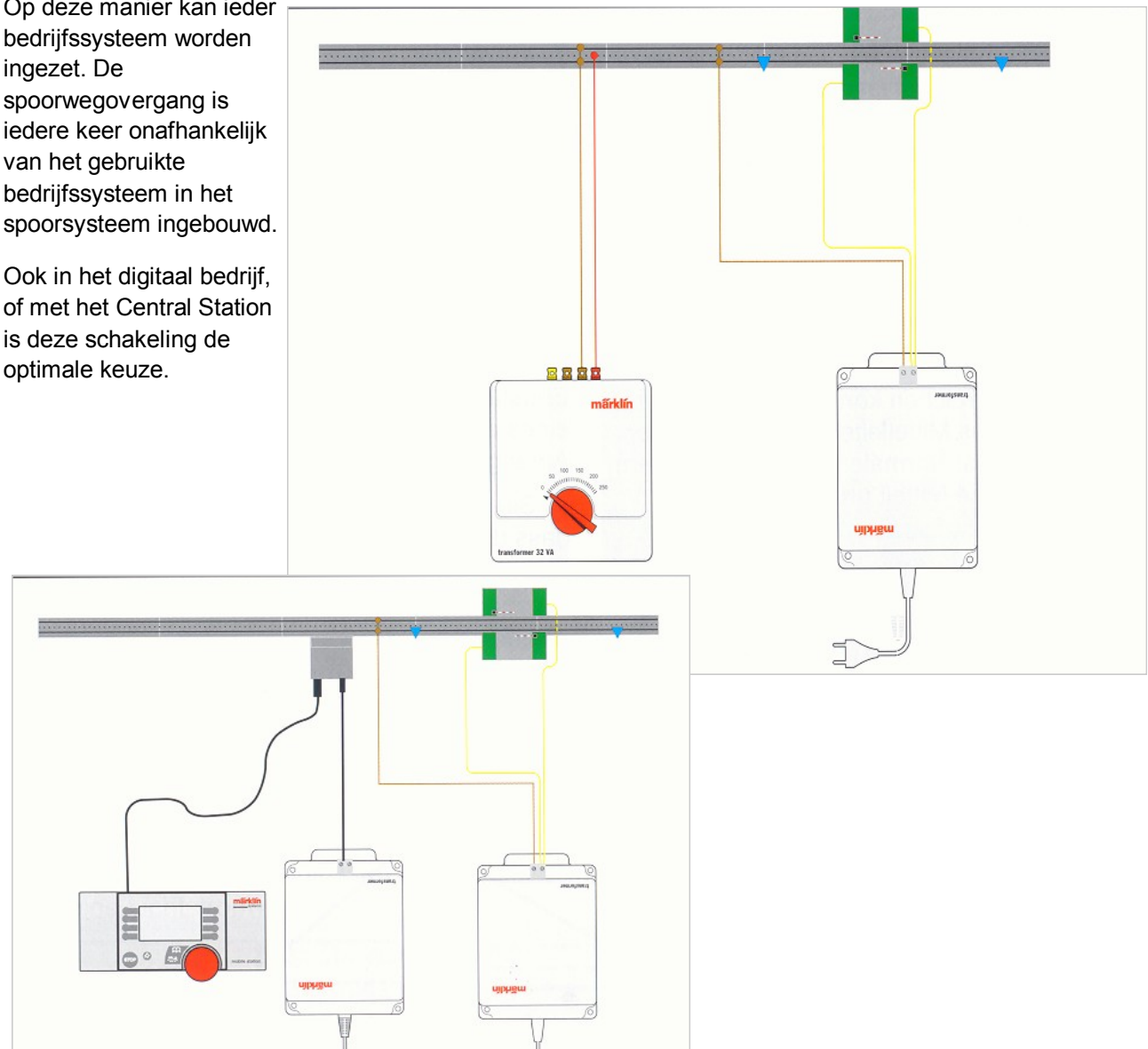
retourdraad van de voedingstransformator wordt aan de rails aangesloten buiten de contactsectie.



Tip: Als u een contactsectie gebruikt, raden wij u aan achter de contactsectie de massa van het bedrijfssysteem weer aan te sluiten.

Op deze manier kan ieder bedrijfssysteem worden ingezet. De spoorwegovergang is iedere keer onafhankelijk van het gebruikte bedrijfssysteem in het spoorsysteem ingebouwd.

Ook in het digitaal bedrijf, of met het Central Station is deze schakeling de optimale keuze.



4. Elektrische Toebehoren

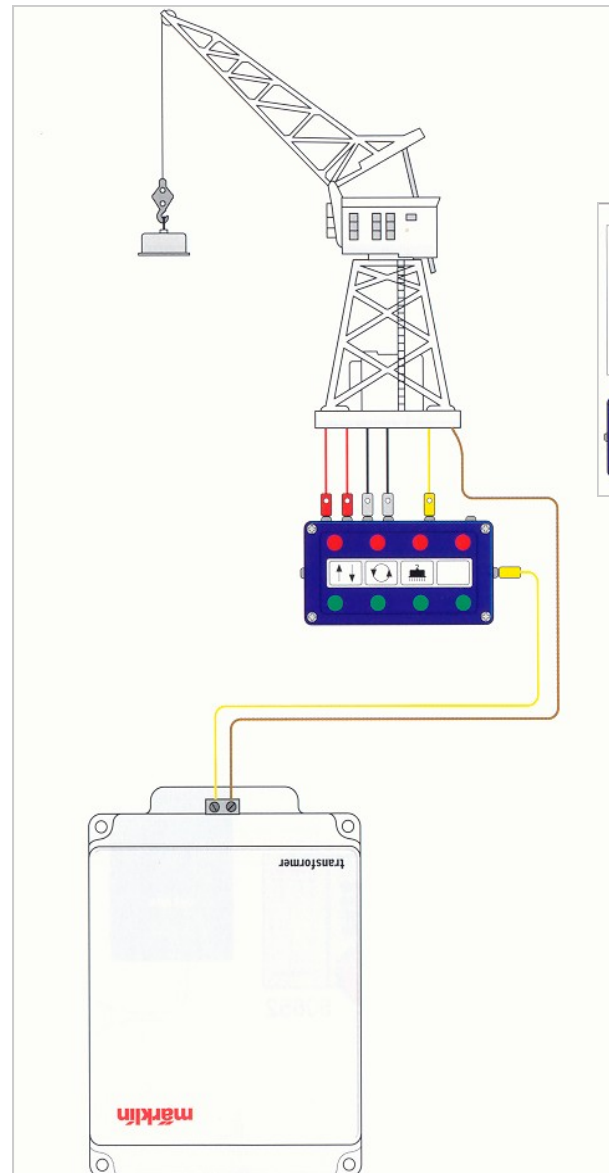
De draaikraan 7051

Een model, dat op de meeste modelbanen te vinden is, is de draaikraan 7051. Meer dan 40 jaar was zij in het Märklin assortiment te vinden. Om de kraan aan te sluiten de volgende procedure volgen:

1. Monteer de stekers op het einde van de aansluitdraden.
2. Monteer aan de draadeinden van de hefmagneet een bruine en een rode steker.
3. Vergewis u ervan dat de netstekker van de transformator niet aangesloten is op het elektriciteitsnet!
4. Sluit de draden aan zoals op de afbeelding hiernaast.
5. Steek de beide stekers van de hefmagneet in de bussen aan de voorkant van de kraan.

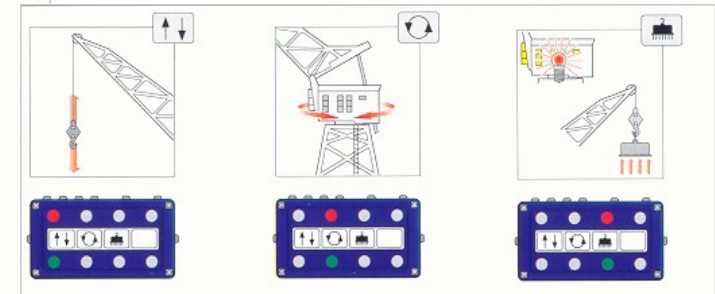
Nu kunt u de steker van de transformator weer in het stopcontact steken en is de kraan klaar voor gebruik. Het model heeft volgende functies:

1. Heffen en vieren van de last. Dit wordt gestuurd door de beide linkse toetsen van het schakelbord.
2. Draaien van de kraanopbouw naar keuze links of rechts, gestuurd door de twee toetsen 2de van links op het schakelbord.
3. In- en uitschakelen van de hefmagneet. Gelijktijdig wordt ook de verlichting in de draaikraan aan- en uitgeschakeld. Dit gebeurt met het 3de



toetsenpaar van links op het schakelbord.

4. De uitlegger kan manueel in meerdere standen gezet worden. Daardoor verandert ook automatisch de door de kraan benodigde vrije ruimte.



De portaalkraan 76500 en de bekolingsinstallatie 76510

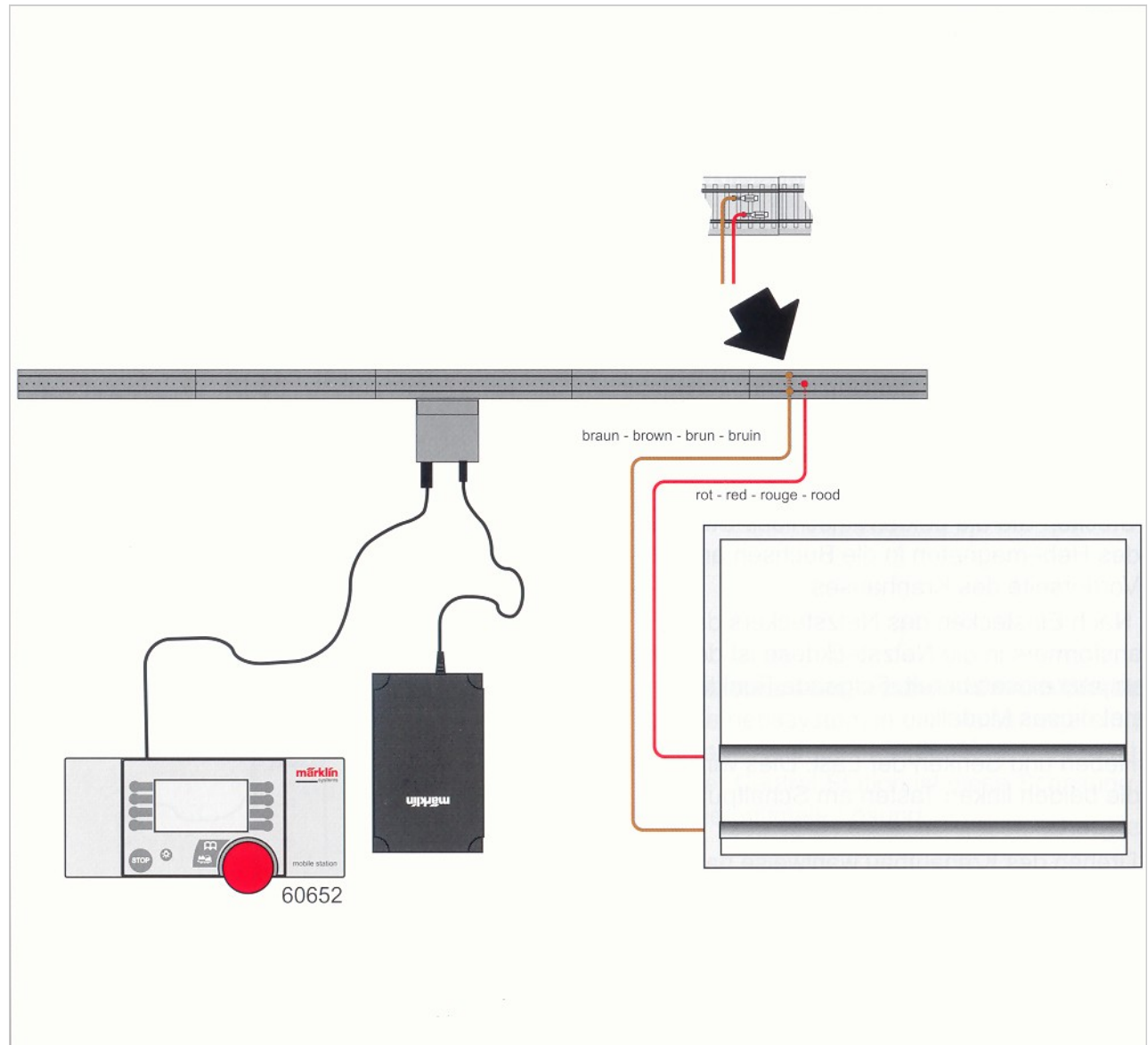
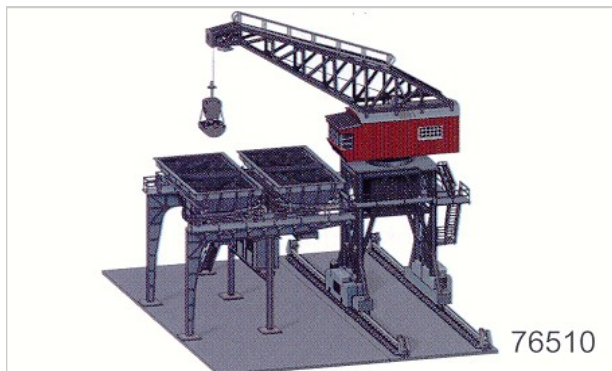
Twee aan de draaikraan verwante artikelen zijn de portaalkraan 76500 en de bekolingsinstallatie 76510. Beide hebben een draaikraan die met een locdecoder is uitgerust en verschillende functies schakelen kan. De bekolingsinstallatie heeft als bijzonderheid een grijper die als functie kan worden geopend, en weer gesloten. Daardoor is ook de electronica in de bekolingsinstallatie niet dezelfde als in de portaalkraan. De grijper heeft namelijk een schakeling nodig die doorbranden van de grijperaandrijving verhindert.

Er zijn twee functionele punten van onderscheid tussen de portaalkraan en de bekolingsinstallatie.

4. Elektrische toebehoren

In de portaalkraan bevindt zich nog een aandrijving, die eveneens door een eigen decoder wordt aangestuurd. Ook wordt een afstandsbediening meegeleverd bij de portaalkraan.

Beide modellen hebben een digitale aandrijving. Daardoor kunnen beide met een Control Unit, een Mobile Station of het Central Station bestuurd worden. Bestuurt u de portaalkraan liever met de afstandsbediening, dan betreft het een onafhankelijk systeem zonder verbinding naar de rest van de modelbaan.



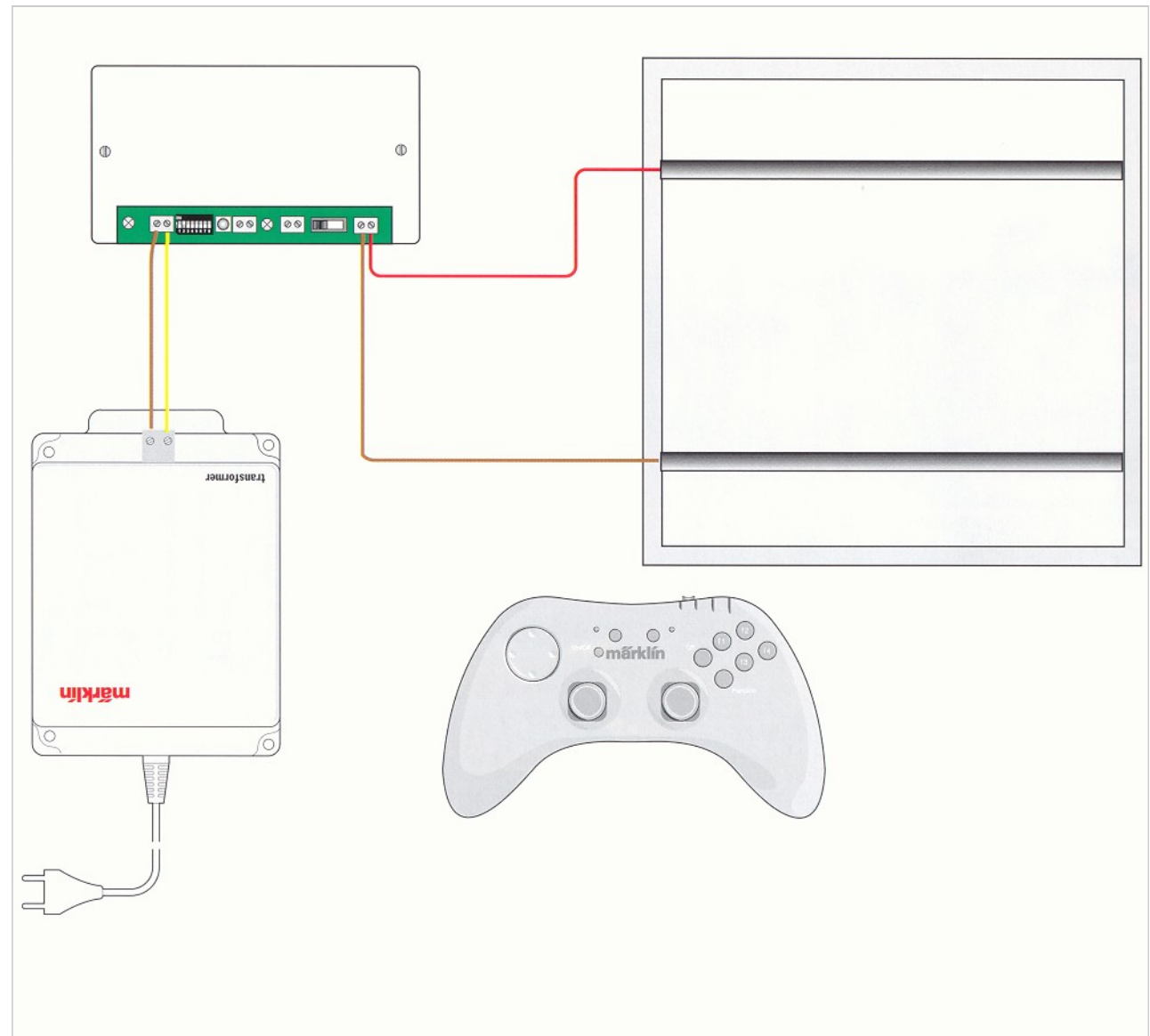
4. Elektrische toebehoren

Het aansluitschema op blz. 88 is in ieder geval geschikt voor beide artikelen. In plaats van het afgebeelde Mobile Station kan natuurlijk net zo goed het Control Unit 6021 of het Central Station 60212 als bedrijfssysteem worden gebruikt.

Het aansluitschema op deze bladzijde kan alleen worden gerealiseerd met de meegeleverde onderdelen bij de portaalkraan 76500. In dit geval mag er absoluut geen verbinding zijn tussen de portaalkraan en het door de modelbaan gebruikte bedrijfssysteem.

De aansluiting aan de grondplaat met de rode en de bruine draad kan zonder problemen verwisseld worden.

Samen zijn beide artikelen een verrijking voor iedere modelspoorbaan.





5. Automatische Schakelingen

Inhoud

De Schakelrail	92
Het reedcontact	93
De contactrail	93
Het berijden van een sein in tegenrichting	93
Het blokseinbedrijf	94
Eenvoudig afwisselend bedrijf	97
Een automatisch schaduwstation	99
Twee treinen als tegenligger	100
In- en uitschakelen van verbruikers	101
De afremmodule 72441	101
Bovenleidingbedrijf	103



5. Automatische schakelingen

De modelbaantechniek heeft niet alleen als doel het treinbedrijf zo natuurgetrouw als mogelijk weer te geven. Ze kan daarboven ook het rijbedrijf veiliger maken en de modelbaangebruiker ontlasten van lastige en onpopulaire bezigheden.

Welke technieken, en in welke omvang, is een vraag, die de modelbaanbouwer voor zichzelf moet beantwoorden. De ene modelbaanbouwer hecht waarde aan het zoveel mogelijk zelf activiteiten uit voeren. De andere modelbouwer daarentegen heeft liever veel activiteit op de modelbaan en wil graag een hoge graad van automatisering. Daarom hier enige praktische tips voor een goede keuze van de overeenkomstige schakelingen:

1. Gebruik enkel schakelingen waarvan u de werking goed begrijpt. Wie zonder het begrijpen van de onderliggende principes eenvoudig een aansluitschema wil nabouwen heeft een grote kans op mislukken. Daarom in de praktijk liever met een overzichtelijk aantal aan technische schakelingen beginnen en dan langzaam aan uitbreiden naar de meer complexe gebieden.
2. Let er op dat u niet zichzelf van de modelbaan "wegrationaliseert". Een volautomatische modelbaan is voor de één een prachtig schouwspel. Maar als men zelf nog maar weinig, of helemaal geen invloed meer op het gebeuren heeft, dan wordt de modelbaan gauw eentonig.
3. Probeer u de gebruikte techniek altijd stap voor stap uit. Alleen zo kan u eventuele fouten gemakkelijk herkennen en oplossen.

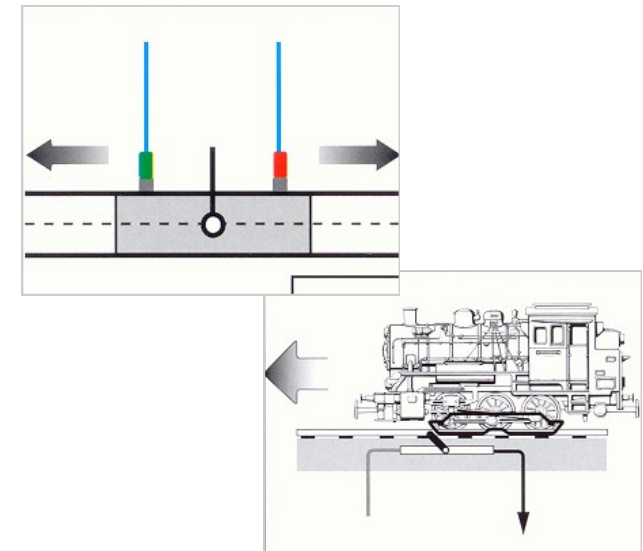
4. Definieer van te voren uw doel, dat ook met een redelijke uitgave realiseerbaar is. Vele voorbeelden of bedrijfstoestanden uit de realiteit laten zich alleen met zeer hoge uitgaven omzetten, of zijn ontstaan uit de hoge veiligheidseisen bij het grote bedrijf, die op een modelbaan weinig zin hebben in verhouding tot de kosten.

5. Documenteer uitvoerig wat u doet met de door u gebruikte schakelingen. Het zal u veel tijd besparen bij fouten of problemen.

Tot nu bent u het gewoon zelf de seinen te schakelen met een schakelbord, zodat het sein de rijdende trein kan beïnvloeden. In principe is er ook de mogelijkheid, dat de trein dit voor u doet. In het Märklin HO-programma bestaan er daarvoor drie verschillende sensoren: de schakelrail, het reedcontact, en de al behandelde contactrail.

De schakelrail

De schakelrail is een speciale schakelaar in een kort railstuk, die door het sleepcontact geactiveerd wordt. Zolang de schakellip door het sleepcontact van de trein naar beneden gedrukt wordt, wordt ook het schakelcontact aan de elektrische zijde gesloten. Omdat dit in de praktijk maar voor een korte tijd het geval is - alleen als de trein met de sleper stilstaat op de contactrail is er sprake van een lange contactpuls - hoort deze schakelaar tot de groep van momentcontacten.

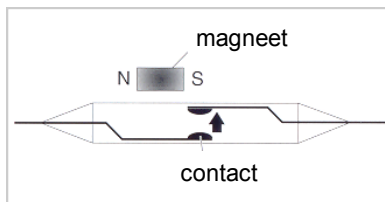


Omdat de schakellip door de rijrichting van de trein in een andere richting wordt gedrukt, kan men met deze schakelaar rijrichtingafhankelijk schakelen. Schakelrails zijn verkrijgbaar in alle drie de Märklin HO-railsystemen. De schakelrails worden natuurlijk door alle sleepers in werking gesteld die zich onder een treinverband bevinden. De schakelrail is geschikt voor het direct, analoog schakelen van tot twee wissels of seinen of voor het activeren van de decoder s88 bij het digitaalbedrijf.

5. Automatische Schakelingen

Het reedcontact

Een schakelaar zonder bewegende delen is het reedcontact 7555. Reedcontacten worden in de techniek ook contacten onder beschermende atmosfeer genoemd. In een gasgevuld glazen buisje bevinden zich twee contacttongen, die door een magneetveld zo worden beïnvloed dat ze bewegen en daardoor een elektrisch contact maken.



Dit magneetveld wordt bij modelspoorbanen

door kleine continuumagneten opgewekt, die onder een locomotief of een wagen zijn bevestigd. Als de trein over een, onder de rails gemonteerd, reedcontact rijdt, wordt het reedcontact in werking gezet. Ook het reedcontact is een momentschakelaar, behalve als een trein boven het contact stil blijft staan. Het reedcontact is geschikt voor het direct, analoog schakelen van een wissel of een sein. In het digitaalbedrijf kunnen er meerdere contactingangen van de decoder s88 door het reedcontact worden geschakeld. Moeten er meerdere magneetartikelen analoog worden geschakeld, dan moeten er meerdere reedcontacten worden ingezet. Alleen in het digitaalbedrijf heeft u het voordeel, dat met één reedcontact een rijstraat en daarmee een bijna oneindig aantal aan wissels en seinen door één contact geschakeld kunnen worden.

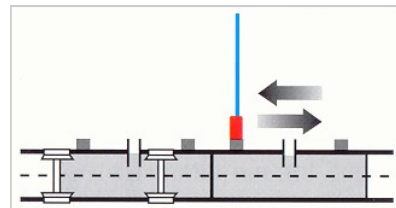
Ook zijn de reedcontacten voor alle drie de Märklin HO-railsystemen geschikt.

De contactrail

De derde vorm van schakelaars in het Märklin assortiment is de contactrail, dat we reeds hebben leren kennen bij de spoorwegovergang.

De contactrail is een continucontact. Een analoog schakelen van wissels en seinen is niet mogelijk, omdat een op de contactrail staande trein dit magneetartikel blijvend schakelt en daardoor kan leiden tot een doorbranden van de aandrijving.

In het digitaalbedrijf, waar dit contact enkel een melding naar het systeem stuurt, zijn er technieken om deze eenvoudige en bedrijfszekere schakelaar ook voor deze opgaven te benutten. Daarenboven wordt de contactrail ook graag gebruikt als spoorbezetmelder.



Voor alle drie de Märklin HO-railsystemen bestaan er, respectievelijk bestonden er, speciale contactrails. Bij het Märklin M-rail-systeem moeten speciale rails (5115, 5116) gebruikt worden, als men de contactsectie (5145) wil verlengen.

Bij het Märklin K-rail-systeem kan ieder recht of gebogen stuk rail voor de verlenging van het contactrail-garnituur 2295 gebruikt worden, omdat alleen de aansluitrails en wissels normalerwijze een brug vormen tussen de beide sporen.

Bij het Märklin C-rail-systeem kan ook, na eenvoudige aanpassing van elke rechte of gebogen rail, de contactrail-garnituur 24995 verlengd worden. Men moet alleen, aan beide einden van de rail, de elektrische verbinding tussen beide sporen onderbreken.

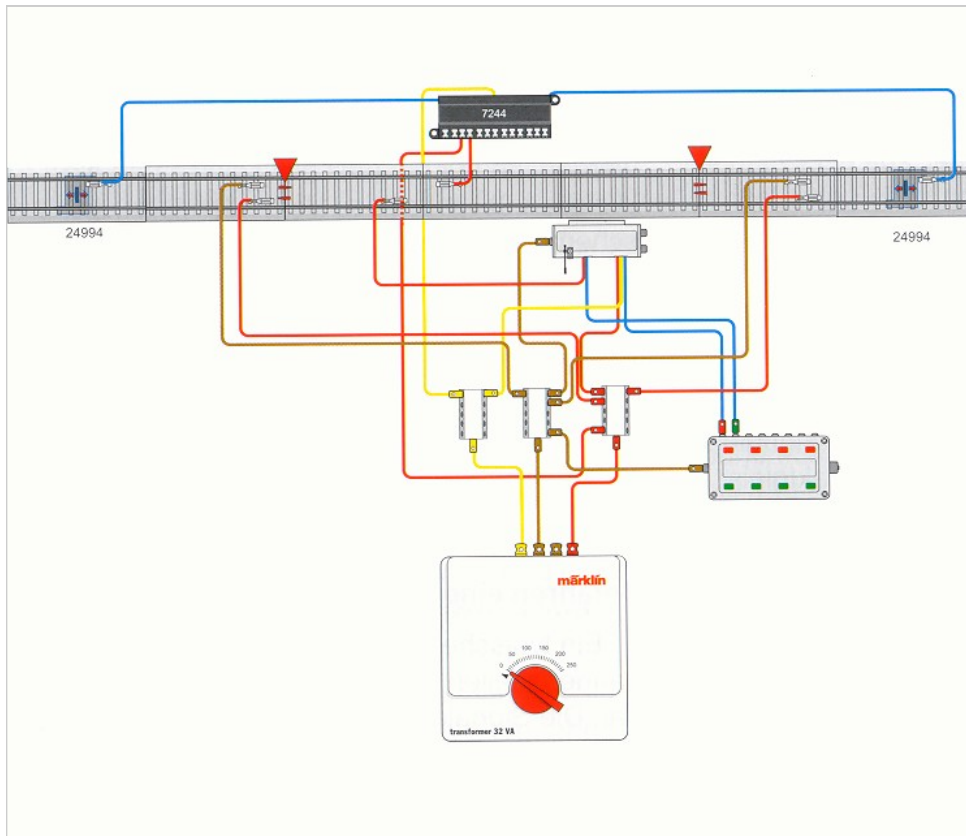
Het berijden van een sein in tegenrichting

Een typisch probleem bij modelspoorbanen stellen seinen op éénsporige trajecten. De seinen gelden, zoals in het voorbeeld, maar voor één rijrichting. Een tegemoetkomende trein mag in de praktijk dit sein natuurlijk probleemloos voorbij rijden. Tenslotte is dit sein niet voor haar bestemd. Omdat dit sein de rijstroom onderbroken heeft, blijft de trein, uit welke richting ze ook komt, eenvoudig staan.

De oplossing is het gebruik van een universeel schakelrelais 7244 en twee bijkomende schakelrails.

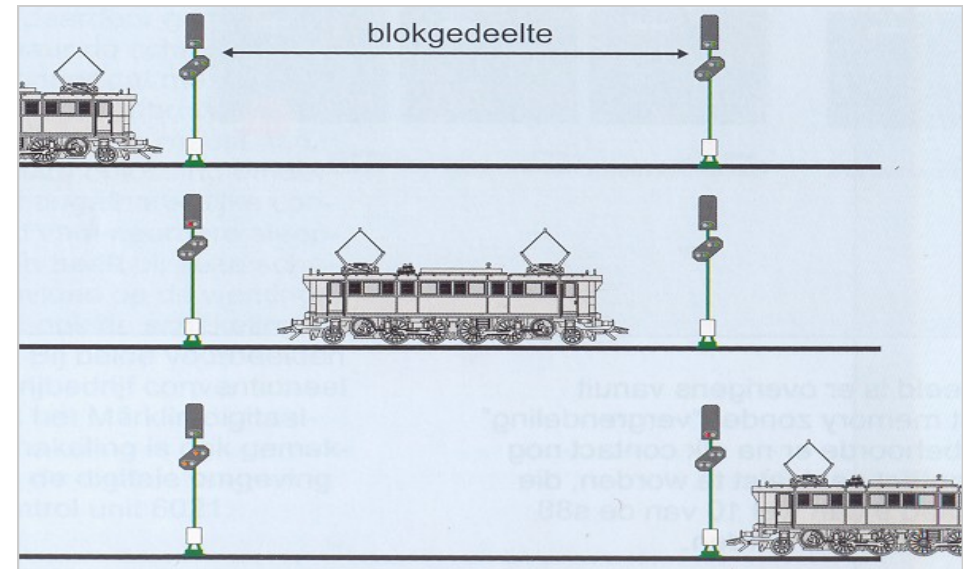
Het universeel schakelrelais is in principe een seinaandrijving met 4 schakelaars.

5. Automatische schakelingen



De schakelrails worden bij deze oplossing geprefereerd, omdat ze met de rijrichtingafhankelijke schakelaar gemaakt zijn om dit probleem op te lossen. Meerdere sleepcontacten in een treinverband hebben bij deze schakeling ook geen negatieve uitwerking. Bij het voorbeeld is het trouwens niet van belang, of het rijbedrijf conventioneel met wisselstroom, met het Märklin Digitaalsysteem of met Märklin Systems functioneert.

stellen en actief het bedrijf sturen. Een trein die uit het station vertrekt zou eigenlijk automatisch zonder tussenkomst van de modelbouwer het traject moeten rijden en of naar het schaduwstation rijden, of naar het station terugkomen. Zoals bij het voorbeeld is het ook in model een op te lossen bedrijfsprobleem, dat een sneller rijdende trein niet op een langzaam rijdende trein botst. De oplossing heet, bij groot en klein: het blokseinbedrijf.



Het blokseinbedrijf

Op vele modelspoorbanen staat het bedrijf op een station op de voorgrond. Daar wil de modelbouwer zelf de locs sturen, de wissels

Hietoe wordt het spoor in delen opgedeeld, "blokken" genoemd. In één blok mag er zich maar maximaal één trein bevinden. Dit wordt door een sein verzekerd, dat bij het begin van het blok staat. Zolang zich een trein in het blok bevindt blijft het sein op rood (halt) staan. Een achterop komende trein mag dit blok niet inrijden. Heeft de trein het bewuste blok verlaten, dan kan het bloksein op groen (rijden) gezet worden, zodat de volgende trein het blok in kan rijden.

5. Automatische schakelingen

De verklaring van de bovenstaande afbeelding: In het bovenste derde deel van de afbeelding bevindt zich de loc voor het vrije blok. Daarom staat het sein op groen (Hp1 = rijden). Nadat de loc het blok is binnen gereden (midden van de afbeelding), is het sein veranderd. Het toont nu een rood licht (Hp0 = stoppen), zodat een achterop komende trein daar moet stoppen. Pas wanneer de eerste loc dit blok heeft verlaten (onderste deel afbeelding), verandert het bloksein weer in groen (rijden). Omdat de eerste loc gelijktijdig het volgende blok is binnengereden, verandert ook dit bloksein van groen (rijden) naar rood (stoppen).

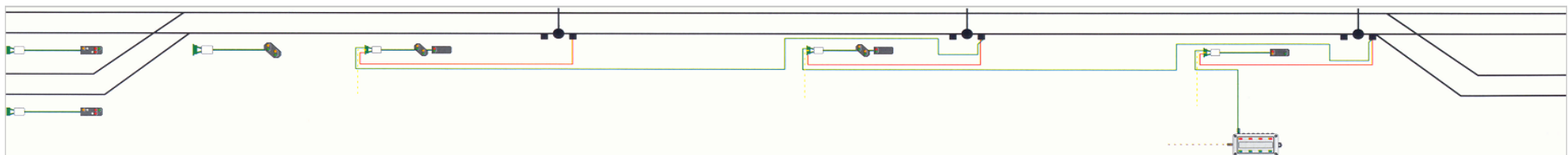
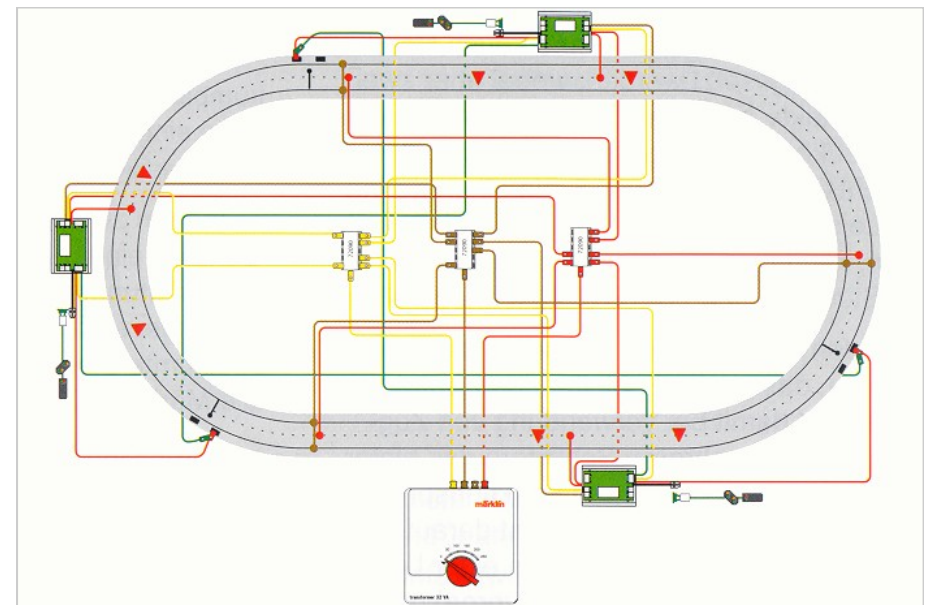
Een in het blok rijdende modeltrein moet over een schakelaar rijden om eerst het sein op rood (stoppen) te zetten, zodat een volgende trein het blok niet kan binnen rijden. Het meest bedrijfszekere functioneert alles, als deze schakelaar pas bereikt wordt, als de complete in het blok binnenrijdende trein zich achter de stopsectie van het bloksein bevindt.

Bij het volgende blok begint de procedure weer opnieuw. Zo gauw de trein zich weer compleet in het volgende blok bevindt schakelt zijn het overeenkomstige bloksein weer op rood (stoppen). Daar op dat moment het voorliggende blok vrij is, kan natuurlijk dit blok vrijgegeven worden door het

bewuste bloksein op groen (rijden) te zetten. De volgende trein kan dan het voorliggende blok binnen rijden. Deze trein, op zijn beurt, laat het bloksein weer op rood (stoppen) springen zodat de daarop volgende trein dit blok niet kan binnen rijden. Deze treinen kunnen dus nooit de voorliggende trein inhalen, omdat er zich altijd een rood (stoppen) sein bevindt tussen de twee treinen.

Het klassieke voorbeeld voor een bloksysteembedrijf is een ovale baan met drie blokken. Op deze baan kunnen twee treinen achter elkaar rijden, zonder dat een trein op de volgende kan botsen.

In de praktijk is er dikwijls de situatie, dat na het station een eerste blok begint en het laatste blok met het inrijsein eindigt. Ook dit voorbeeld wordt verduidelijkt.



5. Automatische schakelingen

Bij beide versies werden schakelrails ingetekend. Als alternatief kunnen ook reedcontacten gebruikt worden, waarbij telkens twee reedcontacten (voor elk sein telkens een reedcontact) gebruikt moeten worden. Omdat de lichtseinen van de serie 76xxx een lagere vermogensbehoefte hebben dan de andere seinen, kan men van deze versie ook twee seinen aan een reedcontact aansluiten.

Bij de schakelrails dienen we er goed op te letten, dat iedere sleper contact maakt en bij het gebruik van meerdere sleepers onder een treinverband het principe van de blokbesturing niet verstoord wordt. Verder dient er op gelet te worden, dat ongeacht of een trein door een loc getrokken wordt (sleper aan de voorkant) of door een loc geduwd wordt (sleper achteraan) dit geen invloed mag hebben op de werking van het blokbedrijf.

Bij het gebruik van reedcontacten dient u voor uzelf te beslissen of de magneet zich onder de loc of onder de laatste wagon bevindt. Voordeel van het plaatsen onder de loc is dat dit soloritten van de loc in het blokbedrijf mogelijk maakt. Bij plaatsing van de magneet onder de laatste wagon ligt het voordeel in de veiligheid. Als er in de trein een koppeling los raakt en een deel van de trein blijft staan, dan is daar automatisch de laatste wagon bij. In het volgende blok wordt, vanwege het missen van de magneet onder de trein, het blok waar de losse trein staat niet vrijgegeven. Op deze losse wagons kan dus ook nooit een trein botsen.

Het eerste voorbeeld van het ovale traject hebben we volledig bedraad weergegeven. In deze tekening

zijn alle rijstroomvoedingspunten en alle stopsecties weergegeven.

In het tweede voorbeeld hiernaast op blz. 97 daarentegen, hebben we, voor een betere overzichtelijkheid, alleen de stuurdraden weergegeven. Hierbij staan ook de ingetekende seinen niet voor een bepaalde seinserie, maar algemeen voor alle Märklin HO-seinsystemen.

Vergeet daarom niet de rijstroomaansluitingen, de aansluitingen van de stopsecties en de andere noodzakelijke aansluitingen rond de sein aandrijvingen alsnog aan te brengen.

De seinen in het bloksysteem-baanvak worden enkel met schakelrails bestuurd. Een extra besturing via een schakelbord is niet zinvol, aangezien de stuurdraden van twee seinen met elkaar verbonden zijn en daardoor gezamenlijk geschakeld worden. Wie een onafhankelijke sturing van de seinen mogelijk wil maken, dient dan voor elke stuurdraad een schakelcontact (schakelrail of reedcontact) te gebruiken, of de blokbesturing met Märklin Digitaal te realiseren. Een uitzondering is hierbij het inrijsein in de afbeelding onderaan blz. 95. Dit sein wordt door een schakelcontact in de stand "stop" geschakeld. Wanneer en op welk stationsspoor de trein, die voor het inrijsein staat te wachten, mag binnen komen, wordt door de bedienaar beslist. Daarom is er in dit voorbeeld een schakelbord ingetekend om het inrijsein in de stand "rijden" te kunnen schakelen.

Bij het digitale systeem kan de besturing van het bloksysteem elegant door het Memory worden

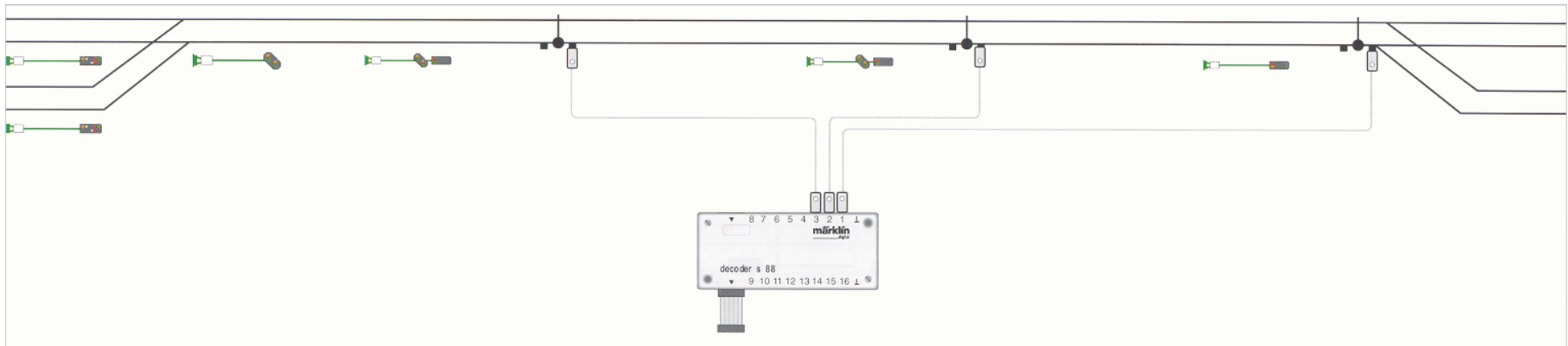
uitgevoerd. In dit geval moeten de schakelcontacten aangesloten worden op de decoder s88 en via deze weg de rijwegen op het Memory aangevraagd worden. Dit gebeurt met een zeer geringe belasting van de contacten. Eén van de voordelen van het digitale systeem is het feit, dat zelfs een zeer korte schakelimpuls tot het betrouwbaar schakelen van de magneetartikelen leidt. Bij het conventionele bedrijf krijgen de magneetartikelen slechts zolang een schakelimpuls als de schakelaar wordt ingeschakeld. Hoe sneller een trein rijdt, des te korter duurt deze schakelimpuls. Bij het digitale systeem echter is de schakelimpuls voor het magneetartikel, uitgezonden door het Memory, altijd even lang. Zelfs bij een zeer korte schakelimpuls is zodoende een betrouwbaar treinbedrijf mogelijk.

In ons voorbeeld op blz. 97 worden alle seinen op de gebruikelijke wijze digitaal aangesloten.

Daarnaast worden de drie contacten in de bloksecties met de ingangen 1, 2 en 3 aan de decoder s88 aangesloten. De drie rijwegen A1 t/m A3, die in het Memory geprogrammeerd moeten worden, zijn hiernaast in een tabel weergegeven. De blokbesturing is alleen mogelijk als het Memory zonder vergrendeling werkt.

Tot slot van dit gedeelte nog een opmerking. Vermijd het opdelen van uw modelbaan in te korte blokken. De stuurcontacten mogen door de trein pas bereikt worden als de trein zich in zijn geheel in het blok bevindt. Staat de trein voor het volgende bloksein, dan moet zij het contactgebied al geheel achter zich gelaten hebben. In de praktijk betekent dit, dat een

5. Automatische schakelingen



Rijstraat	A1	A2	A3
1:	S3 rt	S2 rt	S1 rt
2:	S2 gr	S1 gr	—
3:	—	—	—

Schakelcontact s88	1	2	3
S1 = Bloksein 1			
S2 = Bloksein 2			
S3 = Inrijsein			

blok minimaal 2,5 keer de lengte van de langste trein moet hebben.

Eenvoudig afwisselend bedrijf

Een in een baanvak ingebouwd nevenstation is uitermate geschikt om met de volgende functie gestuurd te worden. In elke rijrichting van de locs zijn daarbij twee stationssporen voorhanden. Een binnenkomende trein moet daarbij altijd op het vrije spoor binnenrijden. Gelijktijdig zal de al wachtende trein haar reis voortzetten en maakt daardoor weer plaats voor de volgende binnenkomende trein.

Om dit te automatiseren moeten volgende schakelingen uitgevoerd worden:

- Het uitrijsein van de binnenkomende trein wordt op rood (stop) gezet.
- Het uitrijsein van de vertrekkende trein wordt op groen (rijden) gezet.
- De inrijwissel wordt omgelegd.

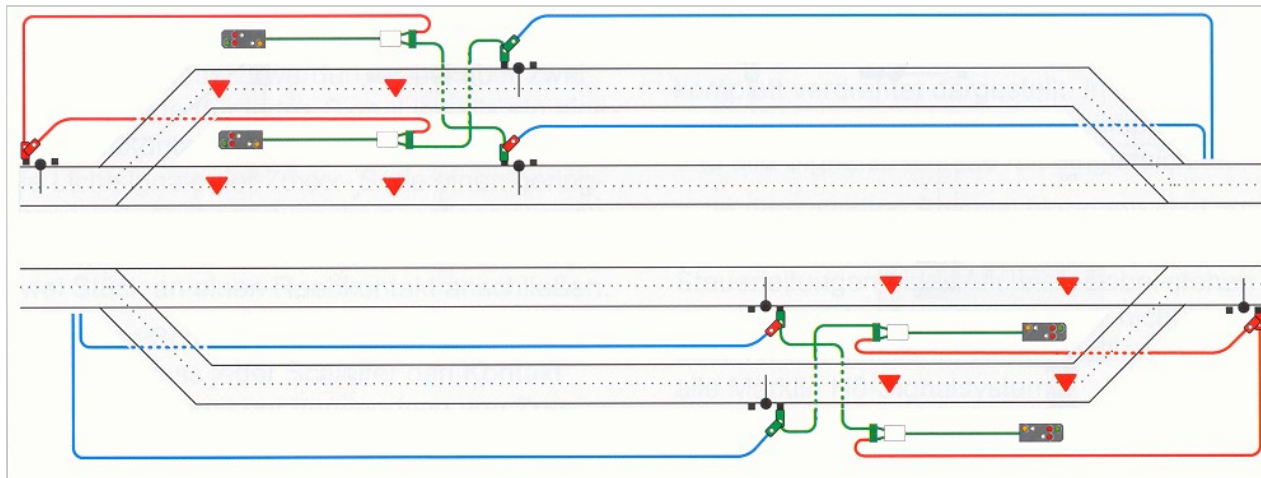
Deze laatste stap mag echter pas uitgevoerd

worden, als de binnenkomende trein zich in zijn geheel voorbij deze inrijwissel bevindt. Het omleggen van de uitrijwissel is bij het Märklin-rail-systeem niet nodig, aangezien de wisseltongen probleemloos opengereiden kunnen worden. Indien gewenst kan echter het omleggen van deze uitrijwissel meegenomen worden in de besturing.

Bij het conventioneel schakelen zijn er weer of 1 schakelrail of 2 reedcontacten nodig voor elk stationsspoor. Hierbij komt achter het station nog een contact voor het omschakelen van beide seinen in de stand "stop".

Let er hierbij ook weer op, dat het gebruik van meerdere sleepcontacten onder het treinverband het betrouwbaar werken van deze schakeling kan verstoren.

5. Automatische schakelingen



Blijft alleen nog de vraag hoe men het eenvoudigste een dergelijk station in het bloksysteem kan integreren. De praktijk heeft al uitgewezen dat een dergelijke treinwisseling zondermeer binnen één blok opgenomen kan worden. Een trein rijdt hiervoor een blok binnen en schakelt het inrijsein op rood (stop). Zij komt het station binnen, waar ze de vertrekkende trein vervangt. Pas als deze trein het station geheel verlaten heeft, komt ze in het volgende blok. Als het groene inrijsein bij het station als storend ervaren wordt, dan kan men een dergelijk inrijsein met twee contacten schakelen. Dit sein heeft echter alleen een optische betekenis en beschikt daarom niet over een stopsectie.

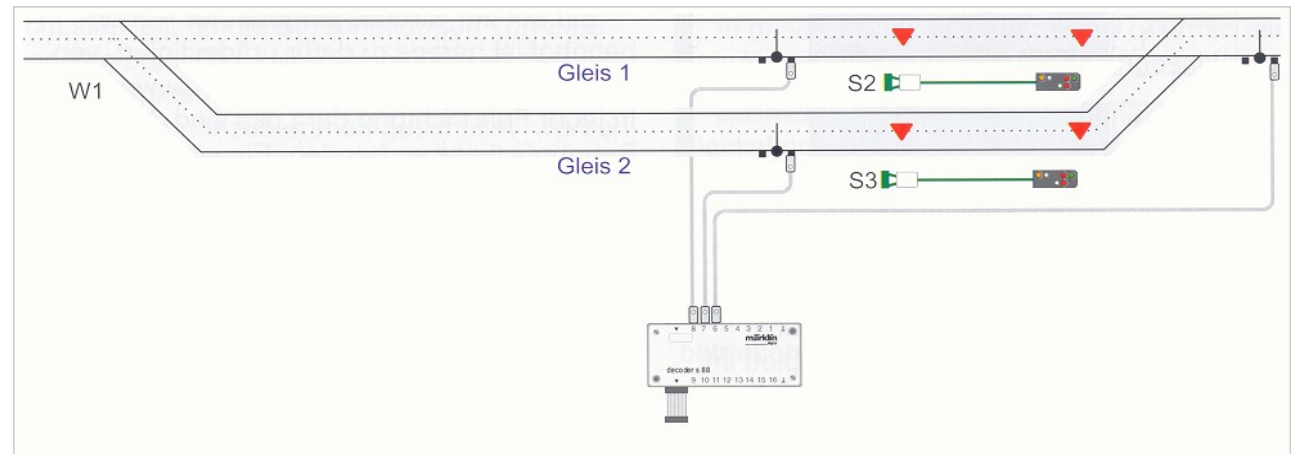
Bij het digitale bedrijf vereenvoudigt zich de schakeling met één contact per stationsspoor, ongeacht of er schakelrails of reedcontacten worden gebruikt. Ook bij de digitale variant wordt er voor gezorgd dat met het schakelen van de beide

uitrijseinen door de vertrekkende trein een binnenkomende trein in elk geval voor een rood (stop) sein blijft staan. Ook deze variante kan met het Memory worden bestuurd als het zonder vergrendeling werkt.

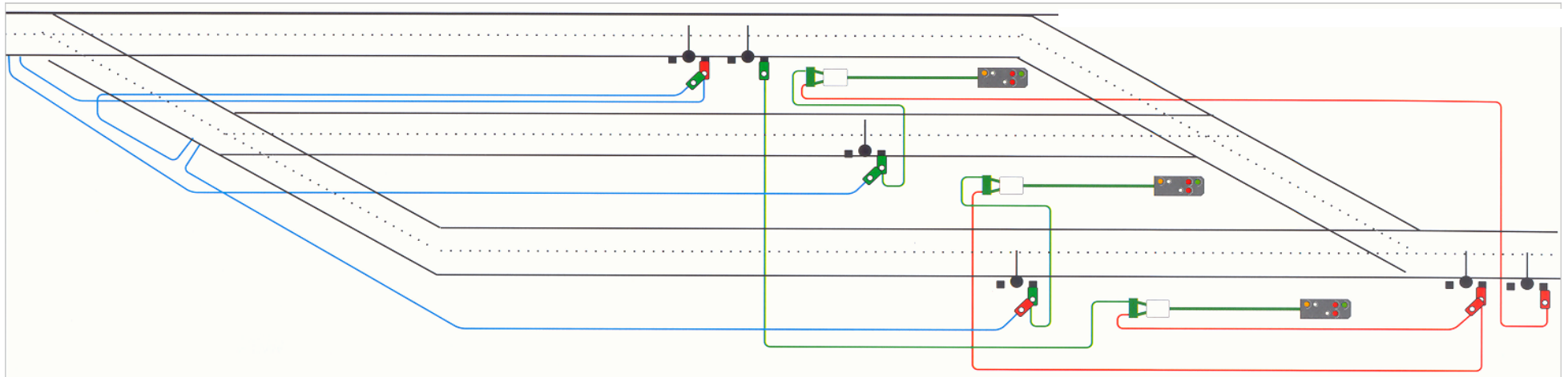
Rijstraat	A6	A7	A8
1:	S3 rt	S2 gr	S3 gr
2:	S2 rt	W1 gr	W1 rt
3:	—	—	—

Schakelcontact s88	6	7	8

W1 = Inrijwissel
 S2 = Sein spoor 1
 S3 = Sein spoor 2



5. Automatische schakelingen



Het automatische schaduwstation

De volgende stap bij meer dan één opstelspoor is het schaduwstation. Onder een schaduwstation verstaat men bij de modelspoorbaan, een meestal verborgen ingebouwde groep van opstelsporen, waarbij automatisch een binnenrijdende trein door een andere wachtende trein vervangen wordt. Deze schakeling werkt natuurlijk ook bij een meersporig zichtbaar station, voor zover deze automatisch bestuurd moet worden.

Evenals bij het eenvoudige wisselbedrijf moet een binnenrijdende trein op een vrij spoor, een naast haar staande wachtende trein laten vertrekken. Gelijktijdig moeten de inrijwissels zo omgelegd worden, dat een volgende trein op het vrijkomende spoor weer kan binnen rijden. De vertrekkende trein zorgt er weer voor dat het uitrijsein op rood (stop)

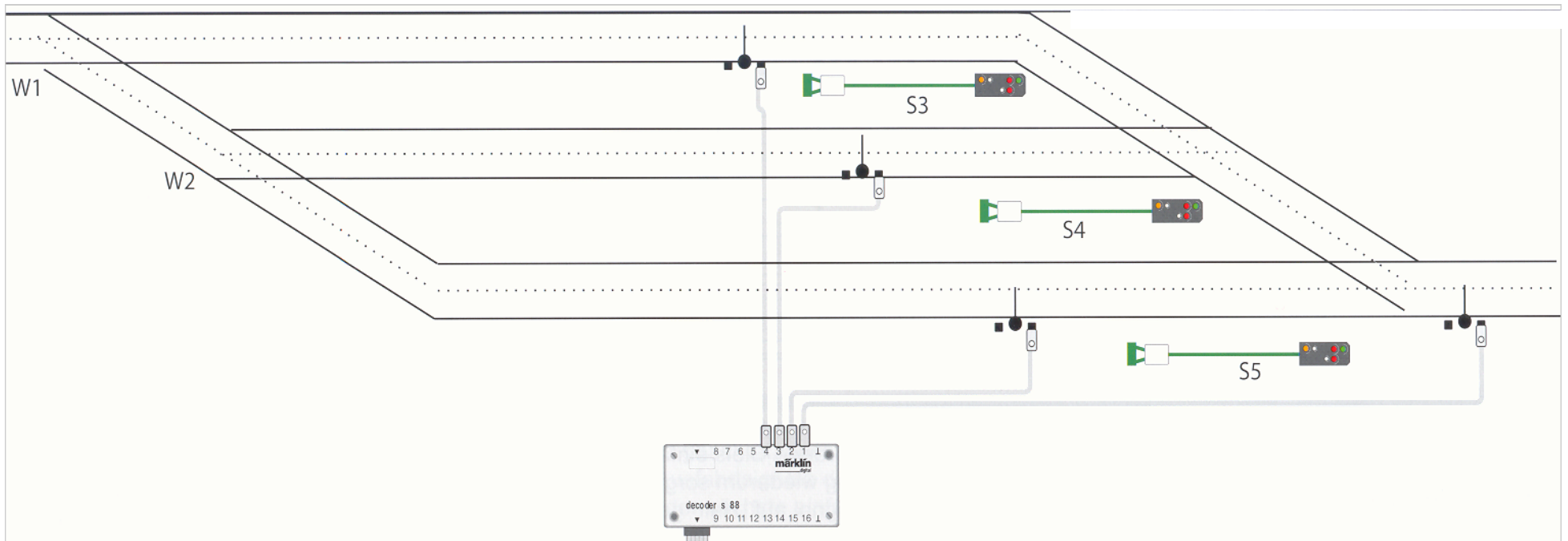
gezet wordt.

Bij een schaduwstation dient men er op te letten dat alle sporen even lang zijn. Een typische vorm voor een schaduwstation is de ruit, of een "Wiebertje". Hier gaan we een schaduwstation met drie sporen bespreken, zowel conventioneel als digitaal bestuurd. Het uitbreiden naar een versie met meer sporen is geen probleem. Het achterliggende principe is onafhankelijk van het aantal sporen. Bij de conventionele versie kan echter het grote aantal schakelcontacten, dat men met het toenemende aantal sporen nodig heeft, tot problemen leiden.

Let er bij het opbouwen van een schaduwstation op dat de sporen lang genoeg zijn en ook nog enige veiligheidsreserve bieden, zelfs bij de langste trein.

rijstraat →	A1	A2	A3	A4
1:	S3 rt	W1 rt	W1 gr	W1 rt
2:	S4 rt	W2 rt	S3 gr	W2 gr
3:	S5 rt	S4 gr	—	S5 gr
3:	—	—	—	—
Schakelcontact s88	1	2	3	4

5. Automatische Schakelingen



Ook bij deze schakeling geldt weer, dat treinen met meerdere sleepers, bij het gebruik van schakelrails, tot problemen kunnen leiden.

Het integreren van een schaduwstation in een baanvak met een bloksysteem komt overeen met de hiervoor besproken uitvoering bij het wisselbedrijf (blz. 97). Ook hier wordt het schaduwstation binnen een blok opgenomen.

Vanuit het principe ligt het overigens vast, dat het schaduwstation slechts één vrij spoor kan hebben.

Bij meerdere vrije sporen kan het er toe leiden, dat men op een zeker moment een uitrijdende trein te

kort komt, waardoor de automaat verstoord raakt.

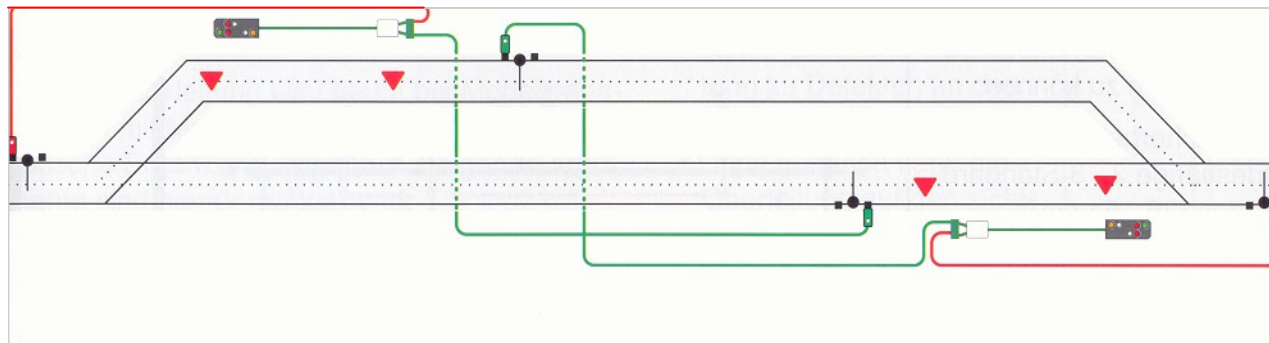
Twee treinen in tegenovergestelde richting

De automatisering van het treinbedrijf wordt vaak gebruikt om op de modelbaan meer beweging rond het eigen spel te realiseren. Een klassiek thema is een baanvak met een daarop heen en weer pendelende trein. Op de heenreis rijdt bijvoorbeeld een met boomstammen geladen trein naar binnen, terwijl op de terugreis dezelfde trein met een andere lading en de loc aan de andere kant van de trein de

fabriek weer verlaat. Dit effect kan worden bereikt met een slechts gedeeltelijk zichtbare railoavaal, waarbij, via een omloopspoor, twee treinen in tegenovergestelde richting rijden en elkaar telkens afwisselen. De treinen zelf zijn zo samengesteld, dat ze optisch, op de positie van de loc en de belading identiek zijn. De kijker zal de indruk krijgen dat de trein geladen en weer gelost werd.

Deze variant is zowaar wat eenvoudiger te realiseren dan een wisselbedrijf in één richting, omdat de wissels niet omgelegd hoeven te worden.

5. Automatische schakelingen



Wie de stationsverlichting liever met iedere trein in- en uitgeschakeld wil hebben, kan natuurlijk ook eenvoudig het stationsspoor als contactrails uitvoeren en daarover de verlichting schakelen. Zolang de trein dan op het stationsspoor staat is ook de verlichting ingeschakeld.

De afremmodule (seinmodule) 72441

Eén van de mooiste effecten bij Märklin locomotieven met een digitale hoog-vermogenaanrijving is het perfecte optrekken en afremmen van de locomotief. Alleen in een stopsectie is dit niet het geval door het ontbreken van de voedingsspanning voor het regelen van de motor.

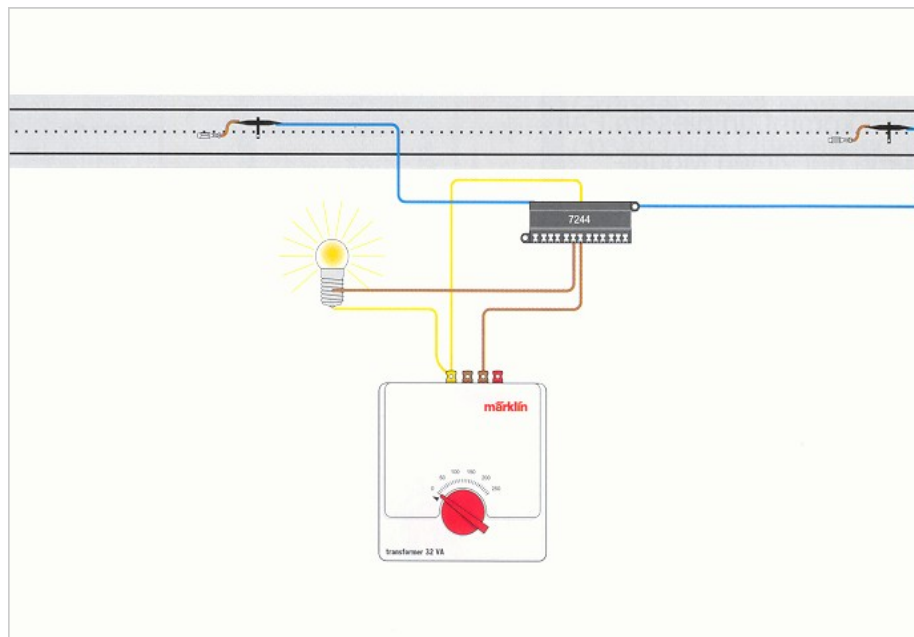
Dit kan door de afremmodule (ook wel seinmodule genaamd) 72441 opgelost worden. Deze module maakt gebruik van een speciale eigenschap van de hoog-vermogenaanrijving. Herkent de decoder namelijk een gelijkspanning, dan betekent dit voor de electronica dat hij de motor tot stilstand moet afremmen. Aangezien er binnen de afremsectie spanning aanwezig is, kan dit afremmen door de decoder geregeld worden.

Een probleem daarbij vormt het binnenrijden van de loc in de afremsectie. Bij het binnenrijden verbindt de sleper van de loc gelijktijdig het gewone baanvak, dat aangesloten is op het Control Unit of de Booster, met de gelijkstroombron in de afremsectie. Dit verstoort niet alleen de overdracht van digitale informatie, maar kan echter ook tot beschadiging van de

In- en uitschakelen van een verbruiker

Een bijzonder verbluffend effect is bijvoorbeeld het in- en uitschakelen van de stationsverlichting door een binnenrijdende reizigerstrein, terwijl een goederentrein zonder beïnvloeding van de stationsverlichting doorrijdt. Dit is echter alleen mogelijk als er reedcontacten gebruikt worden. Want alleen de reizigerstreinen worden in dit geval van een magneet voorzien en beïnvloeden zodoende de stationsverlichting. Als schakelement wordt ook in dit voorbeeld gebruikgemaakt van het universeelrelais 7244. Dit bistabiele relais wordt overal toegepast waar met een kort

momentcontact, continu ergens een bepaalde elektrische stroom in-of uitgeschakeld dient te worden. Het universeelrelais kan natuurlijk ook bij verborgen sporen als vervanger voor een sein gebruikt worden.



5. Automatische schakelingen

centrale eenheid leiden. Daarom is er voor de afremmodule 72441 een overgangssectie nodig die langer moet zijn dan een sleepcontact (minstens ca. 70—90 mm) en beide gebieden elektrisch van elkaar scheidt.

Verder dient men er op te letten, dat de loc niet door de afremsectie heen rijdt en in het volgende rijstroomgebied terecht komt. Daarom is er nog een andere sectie waar, zoals gebruikelijk bij seinen de stroom uitgeschakeld wordt (stopsectie). Indien een loc in dit gebied terecht komt dan blijft zij zeker stilstaan.

De afremmodule 72441 wordt in de praktijk parallel aan het bestaande sein aangesloten. Het sein zelf is niet meer verantwoordelijk voor de rijstroomvoorziening in de stopsectie. Deze aansluitingen vervallen dan ook, omdat die worden overgenomen door de afremmodule. Het sein zelf heeft allen nog een optische functie.

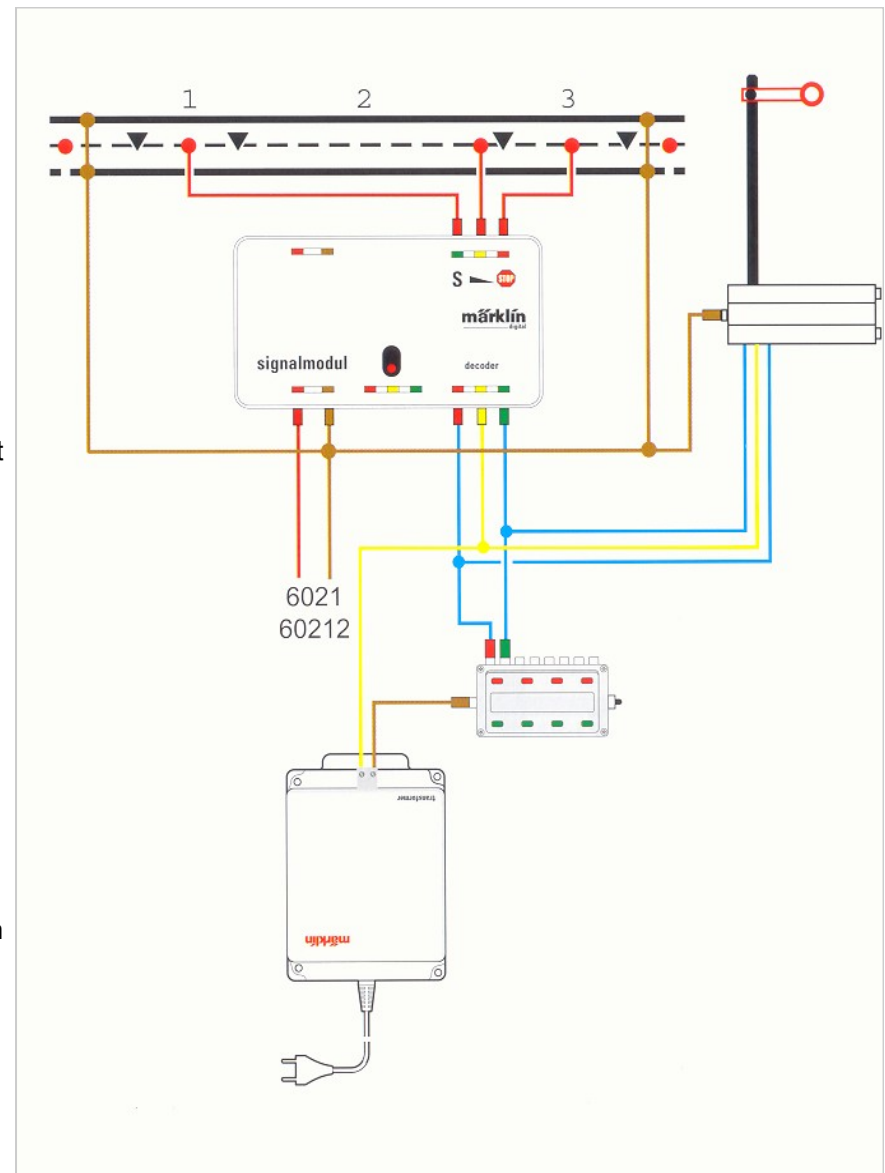
Voor de lengte van de drie verschillende secties bij de afremmodule kunnen we de volgende aanbevelingen doen:

1. = de overgangssectie: minstens de lengte van het langste sleepcontact. In de praktijk voldoet 70 tot 90 mm.
2. = de afremsectie: minstens 2 standaard rail lengtes (vanaf 36 cm). Aanbevolen is echter een minimale lengte van 50 cm of meer om nog beter van het afremmen te kunnen genieten.
3. = de veiligheidssectie (stopsectie): minstens 2 tot 3

standaard rail lengtes (36 tot 54 cm).

De afremmodule heeft alleen zin, als het rijbedrijf met Märklin Digitaal of Märklin Systems bestuurd wordt. Het sein kan het beste aan het begin van de veiligheidssectie worden ingebouwd. De potentiometer op de decoders in de locomotieven moet zo ingesteld worden, dat onder normale omstandigheden de trein nog in het afremgebied tot stilstand komt. In dat geval blijft bij vele modellen ook de binnenverlichting nog ingeschakeld. Het wijzigen of aansturen van een functie in de loc is in deze toestand niet mogelijk. Het model ontvangt pas na het omschakelen op rijstroom (sein op groen (rijden)) weer digitale informatie.

De afrem module kan als alternatief in plaats van met een schakelbord 7272 ook met Märklin Digital of Märklin Systems via een decoder k83 bestuurd worden. Ook in dat geval worden het sein en de afremmodule parallel op de decoder k83 aangesloten.



5. Automatische Schakelingen

Bovenleidingsbedrijf

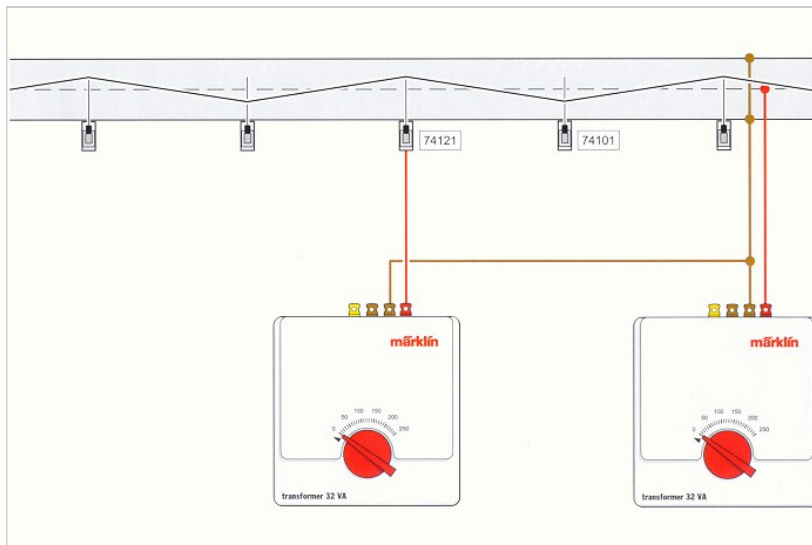
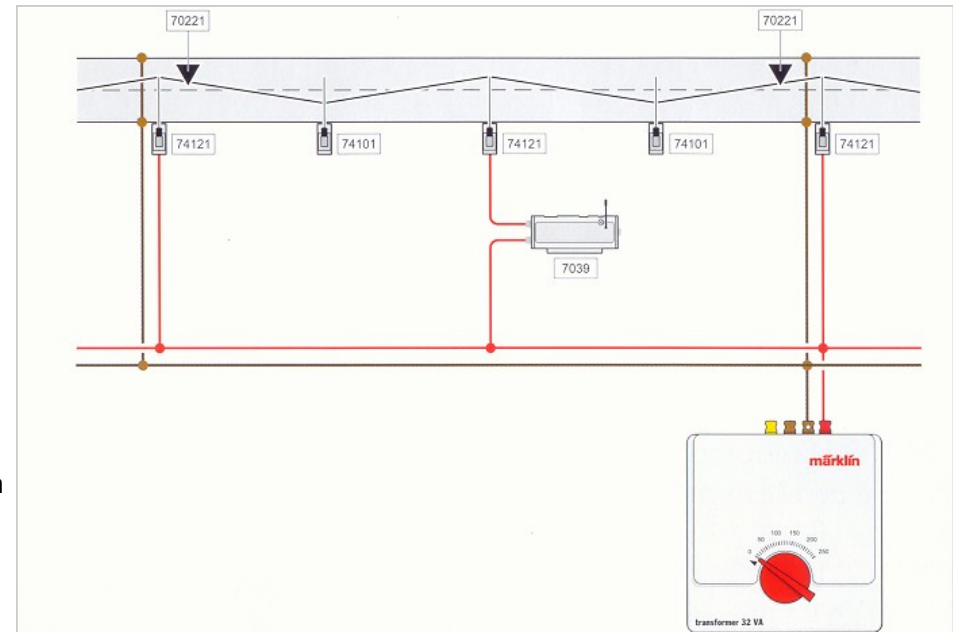
Een bovenleiding wordt vandaag de dag bij modelspoorbanen met meertreinenbedrijf meestal alleen nog als optische vervollediging opgebouwd. De volgende argumenten zijn hiervoor doorslaggevend:

- Een bovenleiding bezit van het systeem uit gezien een minder efficiënt contact dan de middenleider. Daarom zijn werkingsproblemen niet uit te sluiten.
- Het voordeel een bijkomende loc te kunnen rijden is bij de moderne meertreinen-systemen met meer dan 16000 adressen niet meer steekhoudend.
- Zou een bovenleiding in bedrijf stukgereden worden en contact maken met de middenleider, dan kan het bij bepaalde bedrijfssystemen tot

defecten aan de electronica komen.

- Zonder functie kan de bovenleiding tot de zichtbare trajecten beperkt blijven. Daarmee ontstaat er een vrije ruimte voor bijvoorbeeld een schaduwstation, zodat men gemakkelijker aan de daar opgestelde locs kan komen.

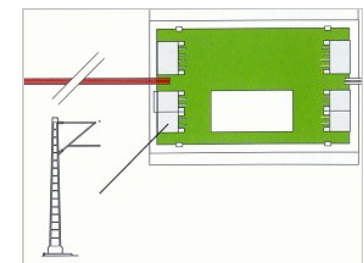
Op deze gronden speelt een functionerende bovenleiding alleen nog in het analoge rijbedrijf een



noemenswaardige rol. In de afbeelding hier links ziet u een algemene aansluiting voor de bovenleiding. De voedingsdraad van de transformator voor de bovenleiding wordt aan de aansluitmast aangesloten. Als retourleiding worden ook hier de sporen gebruikt en wordt de bruine draad daar aangesloten.

In een stopsectie wordt eveneens een stuk bovenleiding geïsoleerd op twee punten. Behalve sein 74391 hebben alle hoofdseinen uit het Märklin assortiment een schakeluitgang, voor

de voeding van de bovenleiding. Bij de armseinen gaat het om twee bussen, als schakeluitgang. Bij de lichtseinen van de serie 76xxx is het het vrije paar contacten, rechts onder (zie afbeelding hieronder).



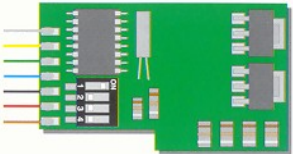


Aanhangsel

Aanhangsel

Tabel 2: Adressen bij de Delta-module






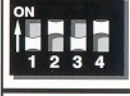








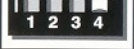
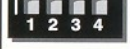
Instellen met codeerschakelaar




	✓	✗	✗	✗	✗
	✗		78	78	78
	✗	✗	74	74	74
	✗		72	72	72
	✗	✗	62	62	62
	✗		60	60	60
	✗	✗	56	56	56
	✗	✗	54	54	54
	✗	✗	26	26	26
	✗		24	24	24
	✗	✗	20	20	20
	✗	✗	18	18	18
	✗	✗	08	08	08
	✗	✗	06	06	06
	✗	✗	02	02	02
	✗		80	80	80

Aanhangsel

Tabel 4: Codetabel Keyboard

Nr. 1 =		Nr. 9 =	
Nr. 2 =		Nr. 10 =	
Nr. 3 =		Nr. 11 =	
Nr. 4 =		Nr. 12 =	
Nr. 5 =		Nr. 13 =	
Nr. 6 =		Nr. 14 =	
Nr. 7 =		Nr. 15 =	
Nr. 8 =		Nr. 16 =	

Tabel 5: Extra-codetabel wisseldecoder 74460

1 =	
2 =	
3 =	
4 =	

Aanhangsel

Overzicht: digitaal apparaten



6020: Central Unit



6021: Control Unit



6035: Control 80



6036: Control 80 f



6022: Central Control



6040: Keyboard



6041: Switchboard



6015: Booster



6017: Booster



6043: Memory

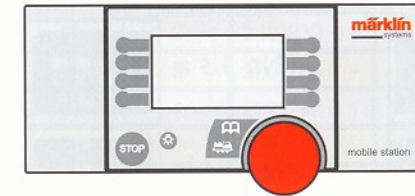


6050/6051: Interface

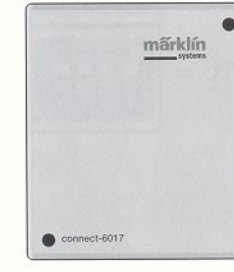
Overzicht: Märklin Systems



60212: Central Station



60652: Mobile Station

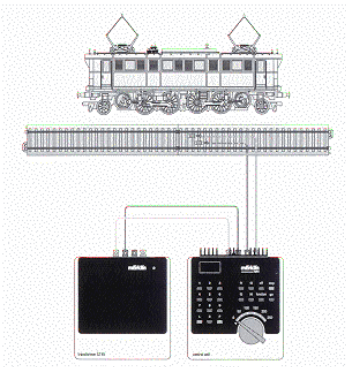


60129: Connect 6017

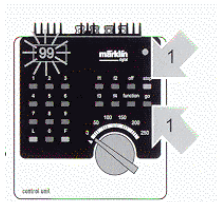
Aanhangsel

Mfx-loc met het Control Unit programmeren

- Alleen de om te programmeren loc mag door het Control Unit 6021 gevoed worden.
Tip: Leg een apart programmeerspoor aan.



- Druk gelijktijdig op de “Stop”- en “Go”-toetsen en voer daarmee een reset uit. Houd de toetsen zo lang ingedrukt, tot minstens één maal het getal 99 oplicht op het display. Alternatief: het systeem helemaal opnieuw starten.



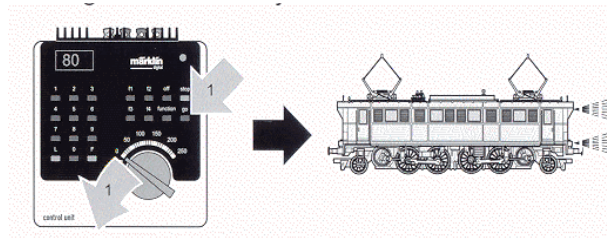
- Druk op de “Stop”-toets.



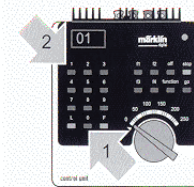
- Geef het adres 80 in.



- Activeer de rijrichtingomschakeling en houd de rijregelaar vast in deze positie. Druk nu gelijktijdig op de “Go”-toets. Bij de loc begint– indien voorhanden– de verlichting te knipperen. De rijregelaar kunt u nu weer loslaten.



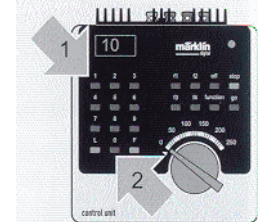
- Geef, in de vorm van een adres, het nummer van de parameter in die u wilt veranderen.
Voorbeeld: Veranderen van adres: 01 geven.



- Verlaat het ingeven door het activeren van de rijrichtingswisselaar.



- Geef, in de vorm van een adres, een nieuwe waarde in voor de parameter.
Voorbeeld: “10” voor het nieuwe adres 10.



- Verlaat het ingeven door het activeren van de rijrichtingswisselaar. Door aansluitend op de “Stop”-toets te drukken beëindigt U het programmeren.



Parameter	Nr.	Waarde
Adres	01	01-80
Optrekvertraging	03	01-64
Afremvertraging	04	01-64
Vmax	05	01-64
Loc-reset	08	08
Geluidssterkte*	63	01-64

* = alleen bij locs met een geluidsmodule



Inhoud van het Handboek Electrotechniek

- . Elektrische aansluitingen van het rijbedrijf**
- . Aansluiten van magneetartikelen**
- . Aansluiten van toebehoren**
- . Automatisch rijbedrijf**
- . Voorbeelden van analoog– of meertreinenbedrijf**