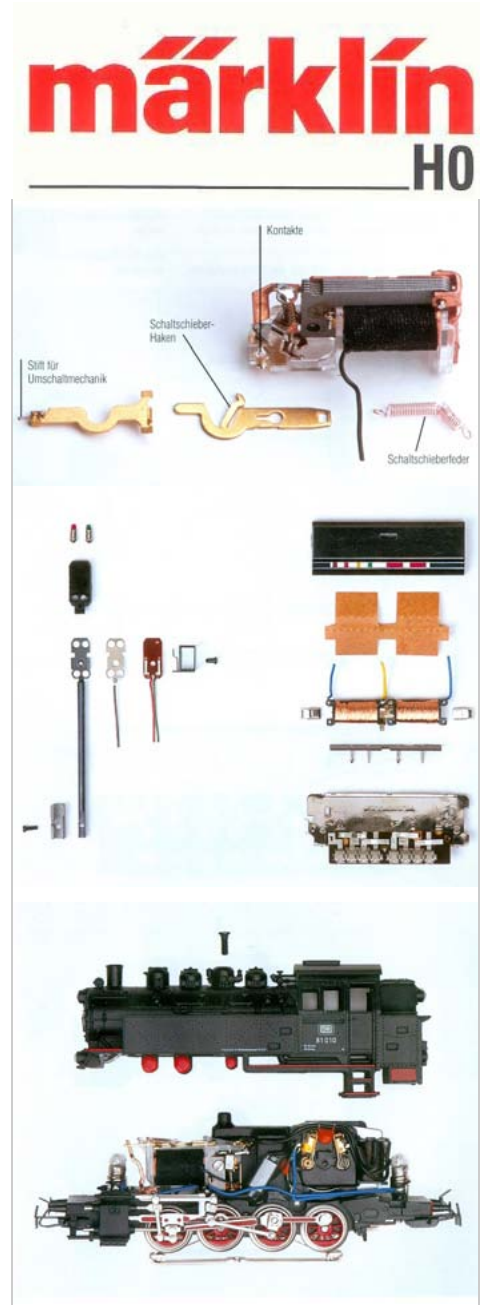


# Onderhoud

# Functiediagnose

# Foutdiagnose



## Voorwoord

Robuuste techniek en verfijnde detaillering zijn de typerende kenmerken van Märklin-locomotieven. De toch al lange levensduur van alle Märklin-producten kan, door regelmatig onderhoud, aanmerkelijk verlengd worden.

Ondanks alle onderhoud kan het echter - juist bij vaak rijden - tot slijtageverschijnselen van afzonderlijke onderdelen komen. Voorwaarde voor het opheffen van deze mogelijke storingen is de kennis van het werkingsprincipe van Märklin-locomotieven. Vanuit deze kennis kunt U snel en betrouwbaar een storing vaststellen en deze, meestal met eenvoudige en slechts enkele handelingen, opheffen. Dat is echter niet genoeg.

Behalve aanwijzingen voor het vinden en het oplossen van storingen krijgt U talrijke nuttige tips en suggesties voor bijvoorbeeld de keuze van het geschikte gereedschap en het rijbedrijf op een traditionele of digitale modelbaan. De belangrijkste onderdelen van alle locomotieven, die vanaf 1957 in de Märklin-catalogi weergegeven zijn, zijn in overzichtelijke tabellen opgenomen.

Wij wensen U vele boeiende uren bij het bestuderen van dit boek en ook veel plezier met uw Märklin H0 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 is 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 alleen 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 2008 by

Gebr. Märklin & Cie GmbH

Postfach 820

D-73008 Göppingen

[www.maerklin.com](http://www.maerklin.com)

Teksten: Jürgen Von Kaufmann

Grafiek, layout: Dipl.-Ing. Frank Mayer

Vertaling en bewerking: Wim Kraat

Druk:





# Inhoudsopgave

<b>1. Grondbeginselen van de electriciteit</b>			
1.1	Het begrip stroomkring	7	
1.2	Het begrip spanning	8	
1.3	Het begrip stroom	8	
1.4	Helder stroomverloop op Märklin-sporen	8	
1.5	De toevoer- en terugvoerleiding bij de verschillende Märklin H0-spoorsystemen	8	
1.6	Electrisch vermogen	10	
1.7	Stroom- en spanningsoorten	11	
<b>2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het Modelbaanbedrijf</b>			
2.1	Grondbeginselen van het meertreinenbedrijf	14	
2.2	Het Märklin Delta-systeem	15	
2.3	Het Märklin Digital-systeem	16	
2.3.1	De mogelijkheden van Märklin-Digital	16	
2.4	Märklin Systems	18	
2.4.1	De mogelijkheden van Märklin Systems	20	
<b>3. De elektrische werking van Märklin-locomotieven</b>			
3.1	De stroomopname	23	
3.2	De motor	23	
3.3	De rijrichtingschakelaar	24	
3.4	De verlichting	24	
3.5	Het schakelschema	25	
<b>4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken</b>			
4.1	De motor	28	
4.2	De verschillende Märklin-motortypen	28	
4.2.1	Ombouw van conventionele locomotieven naar digitaal-bedrijf	29	
4.3	De rijrichtingschakelaar	30	
4.3.1	Werking van de mechanische rijrichtingschakelaar	30	
4.3.2	Werking van de elektronische rijrichtingschakelaar	31	
4.3.3	De mechanische rijrichtingschakelaar met voorschakelelectronica	31	
4.3.4	De Telex-omschakelaar	31	
4.3.5	Werking van de digitale rijrichtingschakelaar	31	
4.4	De verlichting	32	
4.5	Rookgeneratoren voor Märklin-locs	32	
4.6	Koppelingen	35	
4.6.1	De kortkoppeling	36	
4.6.2	Inbouw van de kortkoppeling naderhand	37	
4.7	De digitale hoogvermogen-aandrijving	37	
4.7.1	Wat is een regeling?	38	
<b>5. Opbouw van een Märklin-locomotief</b>			
5.1	Detailtekening	43	
5.2	Bronnen voor detailtekeningen	43	
<b>6. Nuttige gereedschappen voor de werkplek</b>			
6.1	De gereedschappen-set 70900	50	
6.2	De automatische striptang 603026	50	
6.3	De krimptang 70930	50	
6.4	Andere gereedschappen	50	
6.5	Het gebruik van de soldeerbout	51	
6.5.1	Het benodigde gereedschap voor solderen	51	
6.5.2	Manieren van correct solderen	53	
<b>7. Het onderhoud van locomotieven</b>			
7.1	Sleepcontact vervangen	58	
7.2	Gloeilamp vervangen	60	
7.3	Koppeling stellen en vervangen	61	
7.3.1	De Telex-koppeling	61	
7.4	Antislipbandjes vervangen	62	
7.5	Smeren	63	
7.6	Koolborstels vervangen	65	
7.6.1	600600 kool/messing borstel voor de schijfcollectormotor	65	
7.6.2	601460 voor de trommelcollectormotor	66	
7.7	Schakelveer bij de conventionele mechanische rijrichtingschakelaar corrigeren of vervangen	67	
7.8	Dakstroomafnemer richten of vervangen	68	
7.8.1	Met bovenleiding rijden	68	
7.9	Locomotief reinigen	69	
7.9.1	De manieren van reiniging	69	
7.9.2	Reinigen van aandrijf- en loopwielen	69	
7.9.3	Reinigen van de locomotief aandrijving	70	
7.9.4	Ankerschild van de loc reinigen	70	
7.9.5	De Heusinger-besturing reinigen	71	
7.9.6	Sporen reinigen	72	
<b>8. Testen van de verschillende loc-componenten</b>			
8.1	Ankerspoelen testen	75	
8.2	Veldspoel(en) testen	75	
8.3	Gloeilampen testen	76	
8.4	Rookgenerator testen	77	
8.5	Mechanische rijrichtingschakelaar testen	78	
8.6	Codeerschakelaar reinigen	78	
<b>9. Elektrische werking van transformatoren en de modelbaan testen</b>			
9.1	Correcte elektrische aansluiting	81	
9.2	Transformator testen	81	
9.2.1	Rijstroom testen	81	
9.2.2	Lichtstroom testen	81	
9.2.3	Electrische railaansluiting testen	82	
9.3	Stroomkring bij een locomotief tot stand brengen	82	
9.3.1	Rijbedrijf met railvoeding	82	
9.3.2	Rijbedrijf met bovenleiding	83	

## Inhoudsopgave

<b>10. Testen van elektrische componenten (een selectie)</b>			
10.1 Werking van een schakelbord 72720 resp. 7072 en 72710	<b>87</b>	12.3 Systeem voor het opheffen van fouten bij magneetartikelen (een selectie)	<b>131</b>
10.2 Definitie van een magneetartikel	<b>87</b>	12.4 Voorbeeld van het gebruik van het systeem bij het vinden van fouten	<b>136</b>
10.3 Testen van een aandrijving met een dubbele spoel bij bijvoorbeeld een wissel	<b>88</b>		
10.4 Testen van een universeelschakelaar zoals bijvoorbeeld 7245	<b>90</b>	<b>Aanhangsel</b>	
10.4.1 Het openen van de 7245	<b>90</b>	Tabellen en overzichten	
10.5 Seinen	<b>91</b>	Tabel1 : Electrisch vermogen van enige Märklin H0-verbruikers	<b>141</b>
10.5.1 Een lichtsein demonteren, bijv. 7239	<b>91</b>	Voorbeeld 1: Vermogenberekening op een conventionele, analoge Märklin-modelbaan	<b>141</b>
10.5.2 Een hoofdarmssein demonteren, bijv. 7039	<b>93</b>	Voorbeeld 2: Vermogenbehoefte op een digitale Märklin-modelbaan	<b>142</b>
10.6 De schakelrail	<b>94</b>	Tabel 2: adressen voor een digitaal-decoder	<b>143</b>
10.7 Testen van een contacttraject	<b>94</b>	Tabel 2.1: adressen bij de DELTA-Module (66032)	<b>144</b>
10.7.1 Het verlengen van een contacttraject	<b>95</b>	Afbeelding 1: Märklin-norm voor het kleurgebruik van draden bij decoders	<b>145</b>
<b>11. Het testen van digitale componenten (een selectie)</b>		Afbeelding 2: Decoderaansluitingen	<b>146</b>
11.1 Keyboard (6040)	<b>98</b>	Afbeelding 2.1: Decoderaansluitingen (66032)	<b>147</b>
11.2 Rijregelaar Contol 80f (6036) testen	<b>98</b>	Gegevens 1: Mogelijkheden van de decoders 60901/60902/60903/60904, 60960 en DELTA-module 66031/66032	<b>149</b>
11.3 Testen van andere digitale componenten	<b>99</b>	Tabel 3: onderdelen van locomotieven	<b>153</b>
<b>12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten</b>		Tabel 4: Locomotieven vanaf 1935, een klein overzicht	<b>179</b>
12.1 Systeem voor het opheffen van fouten bij een H0-modelbaan	<b>102</b>		
12.2 Systeem voor het opheffen van fouten bij een H0-locomotief	<b>114</b>		
			Tabel 5: Het serienummer en de betekenis voor locomotieven
			<b>180</b>
			Tabel 6: Schakelbare of ingeschakelde functies bij verschillende decodertypes
			<b>181</b>
			Tabel 7: adressen voor de codeerschakelaar voor het Keyboard 6040 en de decoders 6083, 6084, 74460 en 6073
			<b>182</b>
			Tabel 8: Rijstroom aan de rail voor verschillende DELTA-rijregelaars
			<b>188</b>
			Gegevens 2: Eigenschappen van de verschillende DELTA-rijregelaars
			<b>189</b>

# 1. Grondbeginselen van de electriciteit

## Inhoud

1.1	Het begrip stroomkring	7
1.2	Het begrip spanning	8
1.3	Het begrip stroom	8
1.4	Helder stroomverloop op Märklin-sporen	8
1.5	De toevoer- en terugvoerleiding bij de verschillende Märklin H0-spoorsystemen	8
1.6	Electrisch vermogen	10
1.7	Stroom- en spanningsoorten	11



# 1. Grondbeginselen van de electriciteit

Als korte inleiding volgen hier enkele grondbeginselen van de electriciteit voor een beter begrip van de gebruikte electrotechnische begrippen. Gevorderde modelbaangebruikers kunnen natuurlijk ook onmiddellijk naar het volgende hoofdstuk doorbladeren, maar een korte blik op de grondbeginselen van de electriciteit in dit eerste hoofdstuk is eigenlijk altijd wel zinvol.

Een opmerking vooraf: De hierna beschreven onderhoudswerkzaamheden mogen enkel uitgevoerd worden bij gebruik van lage stroomsterkte en lage spanning. Electriciteit is, als er niet met lage stroomsterkte en lage spanning gewerkt wordt, niet ongevaarlijk! Dit is ook belangrijk, omdat magneetartikelen zoals wissels, seinen en ontkoppelrails niet aan twee of meer transformatoren tegelijk aangesloten mogen zijn.

Evenzo mogen twee of meer transformatoren niet parallel geschakeld worden.



*Parallel schakelen van transformatoren vermijden!*

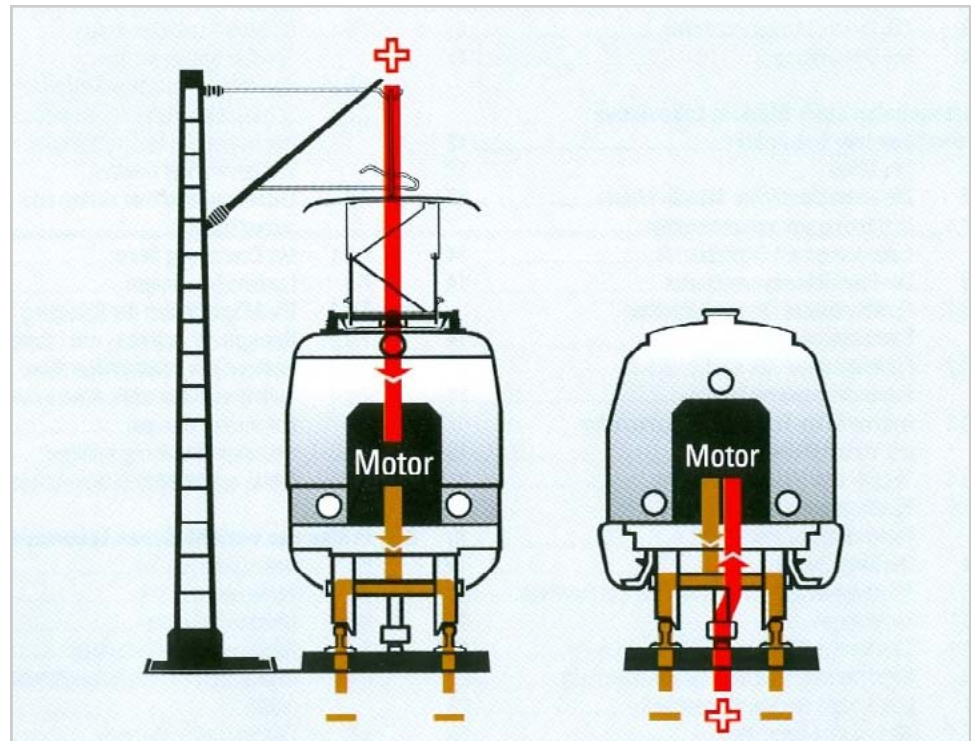
## 1.1 Het begrip stroomkring

Een stroomkring heeft altijd een stroombron, een toevoerleiding naar een verbruiker, en een terugleiding naar de stroombron. Wat betekent dat concreet voor een locomotief? De stroombron bij een modelspoorbaan is de transformator. Deze bron levert stroom en spanning. Beide begrippen worden verderop in dit hoofdstuk behandeld. De toevoerleiding naar de locomotief is de rode draad, die van de transformator aan de rails is aangesloten. Deze rode draad is met de puntcontacten in de rails elektrisch geleidend verbonden. Via de sleepcontact wordt zo de locomotief gevoed. De verbruikers in de locomotief zijn naast de motor ook nog de rijrichtingschakelaar (mechanisch of elektronisch) en de verlichting (gloeilampen of LED's). De terugleiding is de bruine draad, die aan de rails is aangesloten, en terug voert naar de transformator. In de

locomotief zijn alle metalen delen onderdeel van de terugleiding. Verder zijn ook de wielen van de locomotief, natuurlijk die zonder anti-slipbandjes, een onderdeel van de terugleiding doordat ze elektrisch geleidend via de metalen delen van de locomotief met de rails verbonden zijn. Bij het Märklin –systeem wordt de terugleiding ook als “Massa” of “Massa-terugleiding” aangeduid. Let U er op, dat voor de terugleiding altijd de beide buitenste

spoorstaven gebruikt worden. Bij deze manier van stroomoverdragen aan de locomotief is in iedere bedrijfssituatie een betrouwbare stroomafname gegarandeerd.

De stroomkring, zonder transformator, is op beide afbeeldingen hier onder weergegeven. Eenmaal voor voeding via de rails en eenmaal voor bovenleidingbedrijf.





# 1. Grondbeginselen van de electriciteit

## 1.2 Het begrip Spanning

De spanning is de drijvende kracht in een stroomkring. Bij een open stroomkring, dat wil zeggen aan een stroombron (transformator) is geen gebruiker aangesloten, maar er bestaat wel een spanning, gebeurt er niets. Wordt nu aan de stroombron een gebruiker aangesloten, bijvoorbeeld een gloeilamp, dan gaat de gloeilamp branden, van zodra de stroomkring gesloten is. Het oplichten van de gloeilamp wordt door de stroom veroorzaakt. De **eenheid** van spanning is **Volt**; afgekort met de letter **V**.

## 1.3 Het begrip Stroom

Stroom veroorzaakt het werken van een gebruiker. Bijvoorbeeld het draaien van een motor of het branden van een gloeilamp. Elektrische stroom is het verplaatsen van ladingdragers zoals elektronen. De elektronen vloeien in elektrische leidingen en hebben in de toevoerleiding en de afvoerleiding een gelijk aantal. Elektrische leidingen bestaan uit elektriciteit-geleidende materialen zoals koperdraad, blik (kijk bv naar verdeelplaat 7209), metaalpersgietwerk (zoals de meeste locomotiefkappen van metaal), enz. Een verlies van elektronen van de toevoerleiding naar de afvoerleiding komt in een gesloten stroomkring niet voor. De **eenheid** van stroom is **Ampère**, afgekort met de letter **A**.

## 1.4 Helder stroomverloop

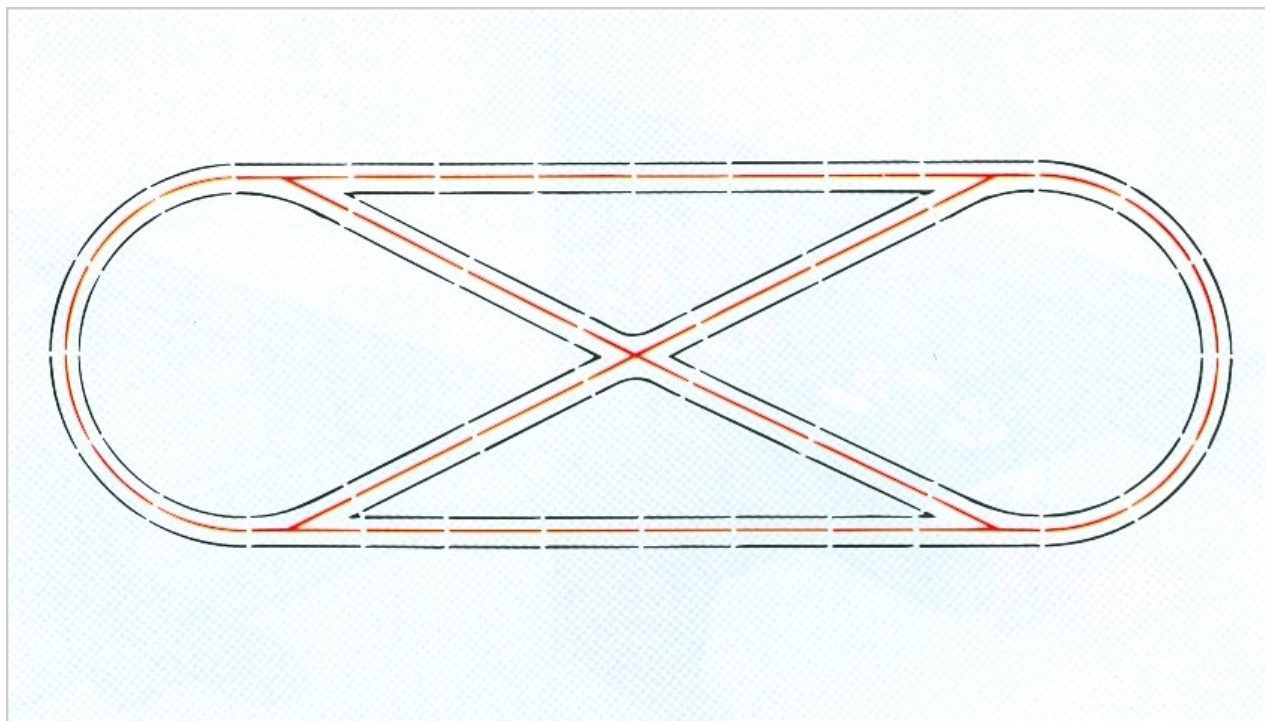
Het Märklin puntcontact-systeem in HO maakt de bouw van alle mogelijke railfiguren mogelijk; keerlussen en raildriehoeken en iedere afgeleide daarvan. Deze railfiguren, die bij andere spoorstroomsystemen op grond van polariteitsproblemen altijd extra elektrische schakelingen vereisen, zijn probleemloos te realiseren. Bij het Märklin puntcontact-systeem komt bij het samenbouwen van de rails altijd de middenleider in het midden als toevoerleiding en de beide buitenste railstaven als

terugvoerleiding.

## 1.5 De toevoer- en terugvoerleiding bij de verschillende Märklin HO-sporsystemen

### De M-rail

Bij de metalrail of M-rail is het gehele raillichaam een elektrische pool, namelijk de terugleiding. De klikverbinding in het midden van de rail zorgt voor een zekere stroomgeleiding van de puntcontact-



Stroomverloop bij het Märklin-puntcontactstelsel.

## 1. Grondbeginselen van de electriciteit

middenleider. Deze middenleider is de toevoerleiding. De toe- en afvoerleiding zijn met kleuren gecodeerd: de toevoerleiding is rood; de afvoerleiding is bruin.

### De K-rail

Kunststofrails of K-rails hebben vier elektrisch geleidende verbindingen, twee raillassen en twee verende contacttongen van de middenleider. De raillassen zijn de terugleider, de contacttongen van de middenleider zijn de toevoerleiding. Twee klauwkoppelingen zorgen voor een betrouwbare

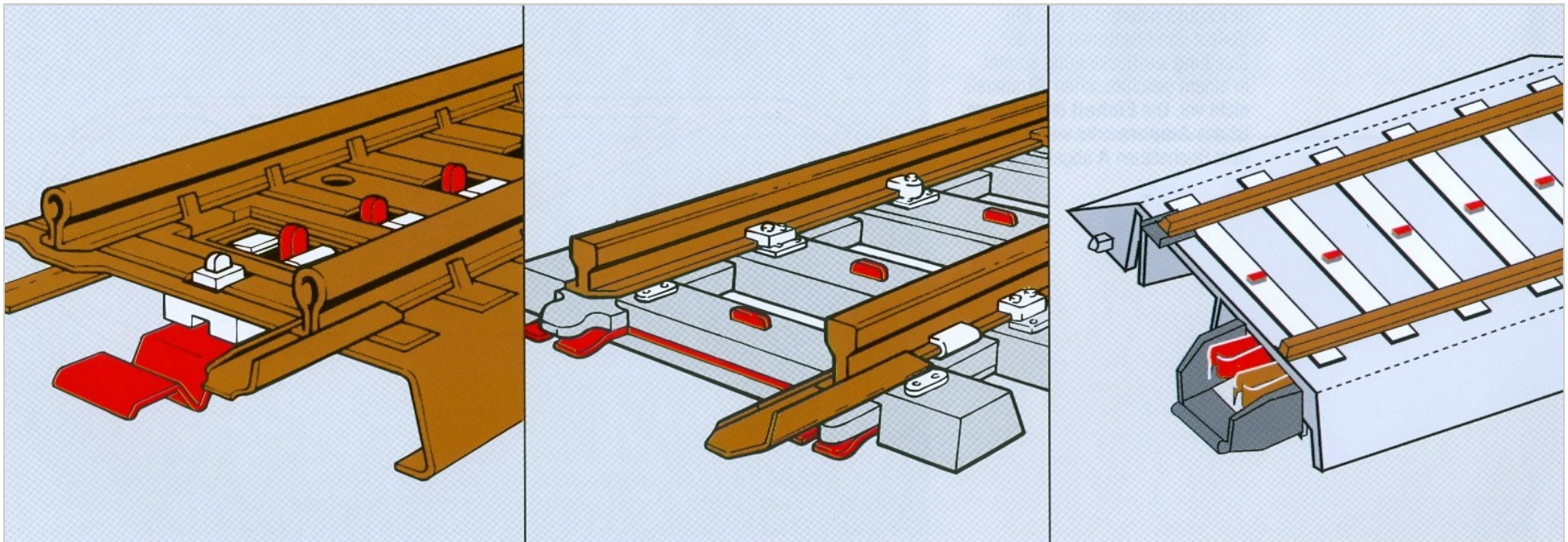
mechanische verbinding. Bij de kunststofrail moet op het volgende worden gelet: Bij rechte rails (bv. 2200), flex-rails (2205) en gebogen rails (bv. 2221) evenals de slanke wissels (bv. 2271) zijn de beide buitenste leidingen elektrisch van elkaar gescheiden. Bij de aansluitrail (bv. 2290, 2292) en de normale wissels (bv. 2261) zijn beide buitenste leidingen met elkaar verbonden.

### De C-rail

Bij de C-rail wordt het contact met vier sets contactveren tot stand gebracht. De twee binnenste

sets contactveren verzorgen de toevoerleiding (rijstroom, rood), de twee buitenste sets contactveren vormen de terugleiding (massa, bruin). De gepatenteerde steekverbinding zorgt voor een zekere mechanische en elektrische verbinding.

Daar bij Märklin HO-systemen de buitenste leiders elektrisch van elkaar gescheiden kunnen worden, ontstaan hierdoor verschillende schakelmogelijkheden. Deze schakelmogelijkheden zijn bij voorbeeld: een spoorwegovergang of een spoorbezetmelding. Meer informatie hierover vindt u in het boek: Besturen, Schakelen, Rijden.



De HO-spoorsystemen; respectievelijk de M-rail, de K-rail en de C-rail

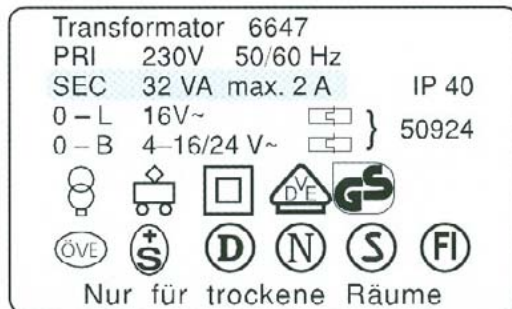


# 1. Grondbeginselen van de electriciteit

## 1.6 Electrisch vermogen

Bij transformatoren wordt het electrisch vermogen uitgedrukt in VA of VoltAmpère (of iets anders geschreven Volt x Ampère). Het vermogen van transformatoren drukt zich dus uit in twee waarden, namelijk de spanning (Volt) en de stroom (Ampère), preciezer gezegd: de spanning vermenigvuldigd met de stroom. Nu is de waarde VA een eenheid als m<sup>2</sup>. De waarde opzich is niets zeggend. Als iemand zegt: zijn tuin is 10 m<sup>2</sup> groot, dan kan de tuin 1m x 10m groot zijn, of 2m x 5m of ca. 3m x 3.33m. In alle drie de gevallen is de tuin 10 m<sup>2</sup> groot.

Bij de waarde VA hebben we hetzelfde probleem. Hoe groot is de waarde van de spanning en de stroom bij 32 VA bij transformator 6647? Laten we eens een typeschild van een transformator nader bekijken:



Typeschild van een Märklin transformator 6647

Bij een Märklin-transformator zijn er twee typen uitgangen: de uitgang voor rijstroom en een uitgang voor lichtstroom. De rijstroomuitgang (klemmen/

bussen) is rood en bruin gecodeerd. Rood betekent rijstroom (Bahnstrom), daarom ook met de letter **B** gemerkt, bruin betekent terugleiding (massa of massa-terugleiding) of nulleider, daarom ook gemerkt met de letter **O**.

Bij de uitgang voor rijstroom kan de spanning met behulp van de rijregelaar tussen de klemmen/bussen rood en bruin ingesteld worden.

De lichtstroomuitgang heeft ook twee klemmen/bussen. De een gecodeerd met geel, de andere met bruin. Geel betekent lichtstroom, daarom is de klem/bus ook gemerkt met een **L**. Bruin betekent ook hier terugleiding of massa of nulleider, zodat deze klem/bus ook gemerkt is met **O**. Bij de lichtstroomuitgang bestaat altijd een constante spanning tussen de klemmen/bussen geel en bruin.

Bij sommige oudere transformatoren is maar één bruine bus voorhanden; bij nieuwe transformatoren zijn de twee bruine klemmen/bussen intern electrisch verbonden.

De lichtstroom uitgang kan daardoor met 32 VA = 16 Volt x 2 Ampère belast worden.

Voor het vermogen van verbruikers gebruikt men normalerwijze altijd de eenheid VA. Dat vergemakkelijkt het berekenen van hoeveel verbruikers men aan de transformator kan aansluiten. Verbruikt bijvoorbeeld een gloeilamp 1,5 VA, dan kunnen 32 VA/1,5 VA = 21 lampen aan de transformator worden aangesloten. In dit geval is de transformator aan zijn vermogensgrens en kan geen verdere verbruikers meer voeden. Heeft een



## 1. Grondbeginselen van de electriciteit

locomotief 10 VA vermogen, en moeten er 20 gloeilampjes voor het verlichten van huisjes aan deze transformator met 32 VA vermogen worden aangesloten, dan betekent dit: 10 VA (loc) + 20 lampjes x 1,5 VA per lampje = 40 VA vermogen. Deze 40 VA kan deze transformator in ieder geval niet leveren, omdat het maximale vermogen 32 VA is. Een aantal lampjes zal op een andere transformator moeten worden aangesloten. Let hierbij wel op dat U niet één of meer lampjes tegelijk op twee transformatoren aansluit. Het gevaar schuilt erin dat U de transformatoren parallel schakelt!

Een tabel met overeenkomstige vermogensbehoeften van verbruikers uit het Märklin assortiment vindt U achteraan in dit boek. Eveneens in dit aanhangsel vindt U een voorbeeld van hoe het elektrisch vermogen van een HO-modelbaan berekend kan worden (Voorbeeld 1).

### 1.7 Stroom- en spanningssoorten

Bij de modelbaan wordt een onderscheid gemaakt tussen gelijkstroom, wisselstroom en digitaalstroom.

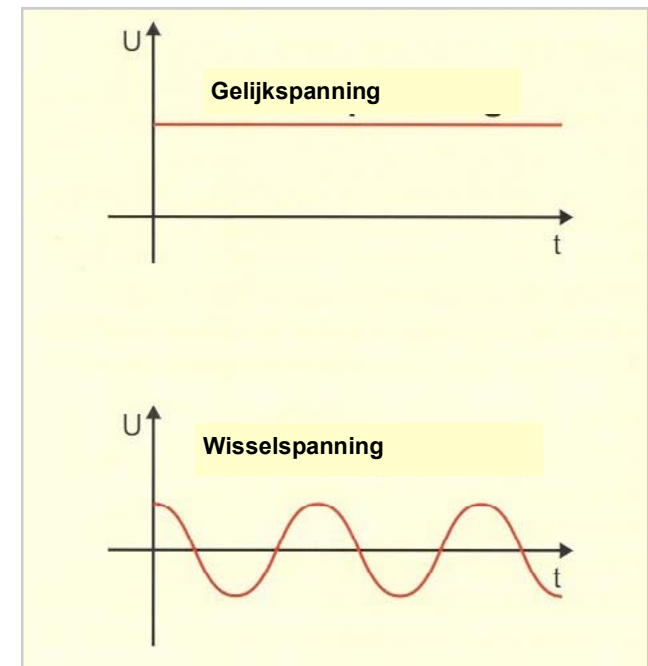
**Gelijkstroom** levert een transformator voor zogenaamde twee-leidersystemen, waarmee men eigenlijk gelijkstroombanen bedoelt. Deze gelijkstroomtransformator is in wezen niet anders dan een wisselstroomtransformator die wisselstroom levert. De wisselstroom wordt met een gelijkrichter in gelijkstroom omgezet. Een verdere bron van gelijkstroom is een batterij of een accumulator. Het begrip gelijkstroom kenmerkt een

stroom die zich, in de tijd gezien, maar in één richting, door een elektrische leiding, uitbreidt.

**Wisselstroom** levert iedere Märklin transformator aan de klemmen/bussen rood, geel en bruin. Wisselstroom hebben we ook aan ieder stopcontact thuis. De huishoudspanning bedraagt, volgens de EG-richtlijn 230 Volt.

Het begrip wisselstroom kenmerkt een stroom die, in de tijd gezien, altijd van richting verandert. De stroomvorm van wisselstroom is in het algemeen een sinus-kurve. Verder is bij wisselstroom ook nog de frequentie belangrijk. De frequentie geeft aan, hoe dikwijls zich een periodieke toestand binnen de seconde herhaalt. Bij een frequentie van 50 Hz verandert de stroom 100x per seconde van richting.

**Digitaalstroom** wordt geleverd door een digitale centrale eenheid zoals Control Unit 6021, Delta-Control 6604, Mobile Station of Central Station. Digitaalstroom is een andere stroomvorm, noch gelijkstroom, noch wisselstroom. Hierdoor laat zich digitaalstroom niet meten met de normale meetapparaten. Bij digitaalstroom is de stroomvorm een rechthoek, de frequentie ligt bij ca. 20.000 Hz. Meer gedetailleerde informatie over digitaalstroom en het digitaal signaal kunt U vinden in het Märklin digitaal-boek 0308.







## 2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het modelbaanbedrijf

### Inhoud

2.1	Grondbeginselen van het meertreinenbedrijf	14
2.2	Het Märklin Delta-systeem	15
2.3	Het Märklin Digital-systeem	16
2.3.1	De mogelijkheden van Märklin-Digital	16
2.4	Märklin Systems	18
2.4.1	De mogelijkheden van Märklin Systems	20





## 2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het modelbaanbedrijf

### 2.1 Grondbeginselen van het meertreinenbedrijf

Een wezenlijk onderscheid van het conventionele, analoge systeem is de manier waarop de locomotief de informatie, dus wat de locomotief moet doen, ontvangt.

Bij het conventionele systeem, dus bij het rijden met alleen een transformator, is de informatie voor de locomotief de hoogte van de spanning, de hoogte van de stroom. Precies gezegd, betekent dit, is de rijregelaar van de transformator weinig opengedraaid (positie 80, links), dan is er weinig stroom en weinig spanning op de rails, waardoor de locomotief langzaam rijdt. Als de rijregelaar van de

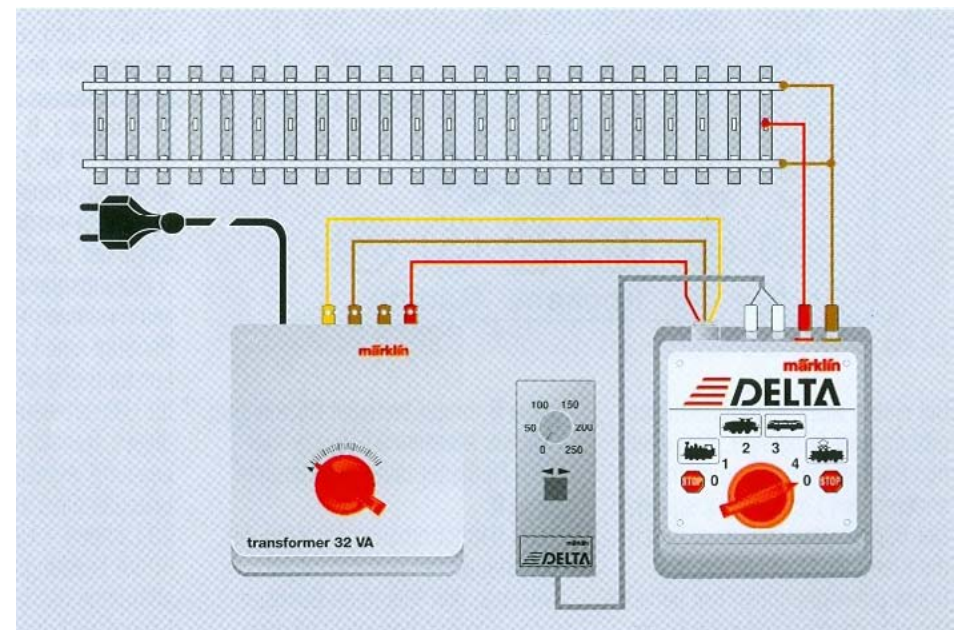
transformator helemaal open staat (positie 250, rechts) dan is er relatief veel stroom en spanning op de rails, waardoor de locomotief op topsnelheid zal rijden. De locomotief stopt als er geen stroom of spanning op de rails staat, dus als de rijregelaar op nul (0) staat. Als men nu een tweede locomotief op de rails zet, dan gedraagt deze zich precies hetzelfde als de eerste locomotief. De tweede locomotief rijdt langzaam of snel of staat stil tegelijk met de eerste locomotief.

Bij het digitale systeem is de informatie voor de locomotief digitaal gecodeerd. Deze digitale informatie is als spanningsimpuls opgebouwd. Bij

het digitaalbedrijf is er ten allen tijde een constante stroom en spanning op de rails. Een conventionele locomotief zou hier constant op topsnelheid rondrijden en zou niet meer bestuurbaar zijn. Om het digitale meertreinenbedrijf te laten functioneren heeft men een zender nodig, die de informatie voor de locomotief kan genereren. Deze zender kan een DELTA-rijregrijregelaar 6604 of 6607 zijn, of de Control Unit 6021 of een Mobile Station of een Central Station zijn. Om de locomotief in staat te stellen deze informatie te begrijpen, zodat ze weet wat ze moet doen, moet er in iedere locomotief een ontvanger (decoder) ingebouwd zijn, die deze informatie begrijpt en juist kan interpreteren. Het



Transformator 6647, DELTA-Control 6604 en C-rail



Aansluiting van het DELTA-Control met handregelaar aan een HO-rail

## 2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het modelbaanbedrijf

systeem werkt in principe als een telefoon. Met de zender-telefoon wordt een nummer ingetoetst, bv. 4711, aansluitend zal de ontvanger-telefoon 4711 bellen en wordt er ook afgenomen. Nu kan de zender met de ontvanger 4711 communiceren. Wordt nu het nummer 4712 ingetoetst dan wordt contact gelegd met een andere ontvanger. Dit geldt natuurlijk ook voor andere “telefoon-nummers” (adressen).

Bij de modelbaan is de zender-telefoon de digitale centrale eenheid of de DELTA-rijregelaar. De ontvanger-telefoon is de decoder in de locomotief. Om de decoder te laten weten bij welk nummer hij moet reageren, wordt op de decoder een codeerschakelaar ingesteld. Een tabel met de verschillende adressen voor het instellen van de codeerschakelaar vindt U achter in dit boek in tabel 2 voor locomotieven. Voor wissels en seinen vindt U de overeenkomstige codeertabel onder tabel 7 achter in dit boek.

### Belangrijk om te weten:

Een meertreinenbedrijf betekent ook gelijktijdig, dat er meerdere verbruikers in een stroomkring actief zijn. De aanduiding “tot 4 locomotieven” betekent dat er met 4 locomotieven gereden kan worden, vooropgesteld dat het elektrisch vermogen van de modelbaan voldoende is. Ook verlichte wagens verbruiken het elektrisch vermogen van een meertreinenstelsel. Een voorbeeld met vermogensgegevens van verschillende verbruikers kunt U achteraan in dit boek in tabel 1 en voorbeeld 1 vinden.

### 2.2 Het Märklin DELTA-systeem

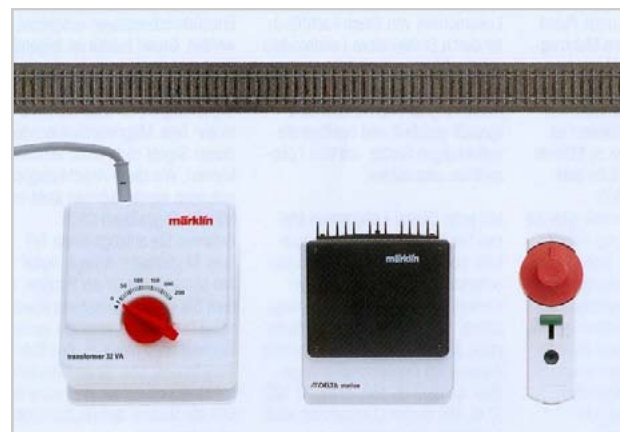
Het fascinerende spel met modelspoorbanen wordt interessanter als er meer treinen gelijktijdig en onafhankelijk van elkaar bestuurd kunnen worden in één stroomkring. Met het Märklin DELTA-systeem is een rijbedrijf met tot 4 locomotieven mogelijk die onafhankelijk van elkaar bestuurbaar zijn. Daarbij is enkel een DELTA-Control als bijkomend apparaat noodzakelijk. De locomotieven moeten of met een DELTA-decoder of met een Digital-decoder zijn uitgerust. We gaan hier wat dieper in op het Märklin Delta-systeem voor een volledig overzicht. Bij het schrijven van dit boek is het DELTA-systeem niet meer in het actuele Märklin aanbod.

#### Märklin DELTA betekent:

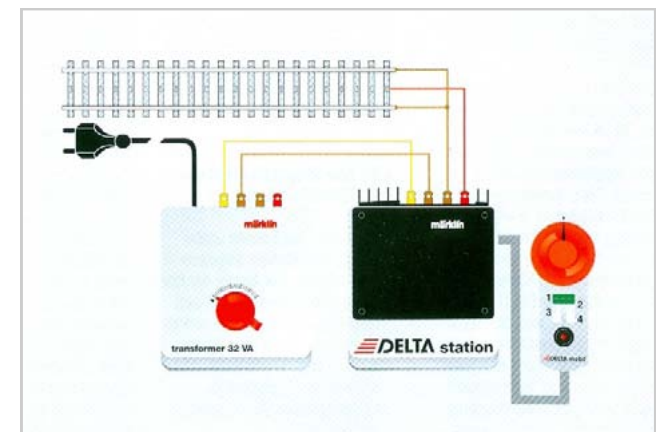
- Tot vier locomotieven kunnen met een DELTA-Control of DELTA-Station onafhankelijk van elkaar

worden bestuurd. Let hierbij op het elektrische vermogen!

- Door het verbinden van de handregelaar DELTA-Pilot met het DELTA-Control kan een extra locomotief onafhankelijk van de vier andere bestuurd worden. Let ook hier op het elektrische vermogen. Het DELTA-Pilot is een aparte ontwikkeling en past niet bij het DELTA-Station. Net zo past de handregelaar DELTA-Mobil niet bij het DELTA-Control.
- Het DELTA-Control wordt tussen de conventionele transformator en de modelspoorbaan aangesloten. De bedrading is daardoor zeer eenvoudig (zie afbeelding).
- Het DELTA-Control is een soort van keuze-apparaat voor locomotieven. Gereden wordt zoals vroeger met de rijregelaar op de transformator. Wordt er met het DELTA-Station gereden, dan worden via de DELTA-Mobil regelaars de



Transformator 6647, DELTA-Station 6607, DELTA-Mobil 6608 en de C-rail



Aansluiting van een DELTA-Station aan een HO-rail



## 2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het modelbaanbedrijf

locomotieven gekozen en ook bestuurd.

Bij het inzetten van locomotieven met een ingebouwde DELTA-module op een conventionele modelbaan treedt het volgende gedrag van de locomotief op: De DELTA-locomotieven rijden zoals locomotieven met een ingebouwde voorschakelelectronica of complete schakelelectronica. Onderhoud en instellen is bij deze electronica niet nodig. Het kort oplichten van de verlichting bij het omschakelen wordt onderdrukt.

In het DELTA-bedrijf wordt de DELTA-locomotief op het DELTA-Control gekozen en met de rijregelaar op de transformator gereden. De rijrichting-afhankelijke verlichting wordt bij vertrek ingeschakeld en bereikt bij de topsnelheid de maximale helderheid. Deze rijeigenschap geldt voor locomotieven die met het DELTA-module 6603 rijden. Bij locomotieven met DELTA-module 66031 staat een extra schakelbare functie terbeschikking in conventioneel-, DELTA- en Digital-bedrijf. Deze schakelbare functie is bedoeld voor een Telex-koppeling. De rijrichtingafhankelijke verlichting is geïntegreerd in de electronica bij DELTA- en Digital-bedrijf.

Het DELTA-Control levert een uitgangsvermogen van ca. 30 VA aan de rails met een transformator 6647 (uitgangsvermogen 32 VA). Bijgevolg verbruikt het DELTA-Control zelf ca. 2 VA voor haar functioneren. Het DELTA-Station verbruikt ca. 7 VA omdat het DELTA-Station overwegend gebruikt wordt voor Spoor 1 met modelbanen in de buitenlucht. Met een transformator 6647 met een

uitgangsvermogen van 32 VA levert het DELTA-Station dus 25 VA aan de rails. Een HO-locomotief heeft ongeveer 10 VA nodig.

Bij het gebruik van verlichte wagons vermindert het beschikbare vermogen en dus ook het maximale aantal te besturen locomotieven. Als vuistregel geldt: 3 met gloeilampen verlichte HO-rijtuigen komen verbruiksgewijze overeen met 1 HO-locomotief.

### 2.3 Het Märklin Digital-systeem

Het Märklin Digital-systeem biedt niet alleen talrijke nieuwe mogelijkheden voor volwassen modelspoorbaangebruikers, ook het treinbedrijf met de hele familie wordt veel interessanter. Een speler bedient het rangeerterrein, een andere bewaakt het stations-emplacement en nog andere spelers rijden met locomotieven. Elke speler moet goed uitkijken dat er geen ongelukken gebeuren op de modelbaan.

#### 2.3.1 De mogelijkheden van Märklin Digital

- Maximaal 80 locs kunnen onafhankelijk van elkaar rijden. Het aantal locomotieven (tot een



maximum van 80) wordt enkel beperkt door het maximale elektrische vermogen van de modelbaan. Een berekeningsvoorbeeld vindt u

## 2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het modelbaanbedrijf

achteraan in dit boek als voorbeeld 2.

- Naar gelang de uitvoering van de decoder kunnen er 5 of meer functies geschakeld worden. Welke functie met welke regelaars kunnen worden bediend vindt U in de gebruiksaanwijzingen van de locomotieven of in het Märklin jaarboek.
- Maximaal 256 wissels en seinen, maar ook ontkoppelrails kunnen via een gemeenschappelijke aansluiting geschakeld worden.
- Verlichting en andere elektrische accessoires kunnen digitaal gevoed worden.
- Zelfs apparaten als draaischijven, rolbruggen of kranen kunnen zonder extra bedieningselementen digitaal geregeld worden.

Het meertreinenbedrijf met Märklin Digital werkt in grote lijnen op dezelfde manier als onder 2.1 besproken. Natuurlijk komt er nog het schakelen van magneetartikelen bij, dat op dezelfde manier gebeurt. Meer gedetailleerde informatie over Märklin Digital kunt U vinden in het Märklin Digitaalboek 0308.

De bedrading beperkt zich tot twee draden (de toevoerleiding, rood en de terugleiding, bruin) voor elke stroomkring. Aan deze twee leidingen worden de verschillende ontvangers zoals de locomotiefdecoder, de wisseldecoder, enz aangesloten. De decoders leiden de van de centrale eenheid Control Unit 6021 komende bevelen door

### Een tip terzijde:

Voor U met het Digital-systeem begint, lees de vele tips die regelmatig in het Märklin-Magazin gepubliceerd worden of koop het Märklin-boek “Modelspoorwegen—digitaal geregeld” of kijk eens op de website van Märklin Nederland ([www.marklin.nl](http://www.marklin.nl)), ook daar kan regelmatig nieuwe informatie worden gevonden.

Hierdoor krijgt U alle nodige informatie over de inzet van Märklin Digital en krijgt U veel tips over het ombouwen van modelbanen. Zo kunt U het voor U noodzakelijke aan Digital-apparaten vaststellen, en later doelgericht kopen.

naar locomotieven, wissels en seinen.

Het Märklin Digital-systeem bestaat uit verschillende componenten. Dat betekent dat U enkel die apparaten hoeft aan te schaffen die U nodig heeft. Bijkomende bouwstenen kunt U altijd op een later tijdstip aanschaffen en naadloos in het systeem integreren.

Een al bestaande modelbaan kan stapsgewijze worden gedigitaliseerd. Is uw modelbaan al bedrijfsklaar en volledig aangesloten, dan kunt U de wissels en seinen verder analoog blijven besturen, terwijl de locomotieven digitaal kunnen functioneren. Meer details over stapsgewijze overstappen op digitaal rijbedrijf kunt U vinden in de publicatie “Besturen, Schakelen, Rijden”.

U kunt beginnen met uw analoge locomotieven te laten ombouwen door een Märklin vakhandelaar

naar het Märklin Digital-systeem door het inbouwen van een loc-decoder. De geautoriseerde Märklin-vakhandelaar wordt speciaal opgeleid en heeft de nodige gereedschappen om uw locomotief om te bouwen.

Met iedere Digital-locomotief kunt U, in het geval dat U nog niet omgeschakeld heeft naar Digital-rijbedrijf, ook op uw analoge modelbaan rijden. Bij de volgende locomotieven moet wel een conventioneel adres op de codeerschakelaar worden ingesteld: 36159, 3738, 37382 en 3740. Bij deze locomotieven zijn speciale decoders ingebouwd. Afhankelijk van de uitvoering van de Digital-locomotief zijn in het conventioneel bedrijf bepaalde functies ingeschakeld (zie de gebruiksaanwijzing).

### Een opmerking:

Een locomotief kan in het Digital-systeem alleen storingsvrij rijden, als ze ook in het conventionele systeem rijden kan. Anders gezegd: de locomotief waar U een Digital-decoder in laat bouwen, moet technisch in orde zijn. Als ze sterke slijtage vertoont, dan moet ze voor de inbouw van de decoder grondig gereviseerd worden.

### Belangrijk!

Heeft U een conventionele modelbaan die naar Digital-bedrijf moet worden omgebouwd, dan moeten eerst alle aansluitrails met ontstoringscondensatoren worden verwijderd. De reden daarvoor is het volgende: de ontstoringscondensatoren in deze railstukken storen het digitale signaal, zodat de locomotief-decoder of



## 2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het modelbaanbedrijf

de magneetartikeldecoder het signaal niet meer kunnen begrijpen. Hoe men deze railstukken kan vinden op de modelbaan staat in het Märklin Digital-boek 0308. Rij in het begin maar een deel van uw modelbaan digitaal. Het zinvolste is het deel waar U veel met uw locomotieven wil rijden en rangeren; bv een station of een rangeeremplacement. Hier ziet U de voordelen van het Digital-systeem het snelste.

### Belangrijk!

Om de locomotief-functies te kunnen schakelen, moet de codeerschakelaar achter op het Control Unit 6021 de volgende instelling hebben: Schakelaar nr. 2 moet op "on" gezet worden; de

andere schakelaars, 1, 3 en 4 moeten op "off" blijven staan. Deze instelling op het Control Unit zorgt ervoor, dat zowel nieuwe locomotieven met meerdere schakelbare functies als ook oudere locomotieven met maar één schakelbare functie de schakelbevelen correct kunnen ontvangen.

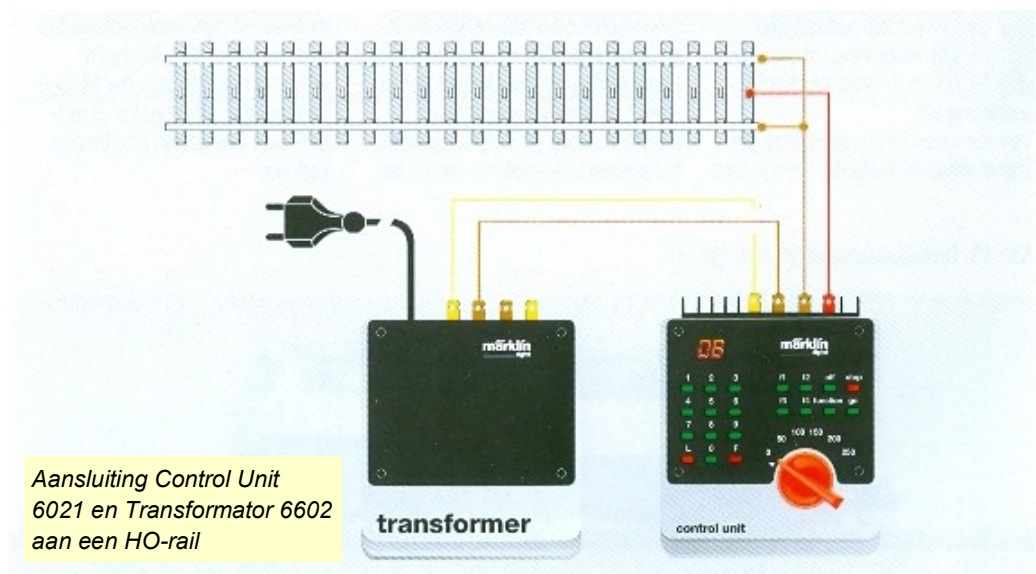
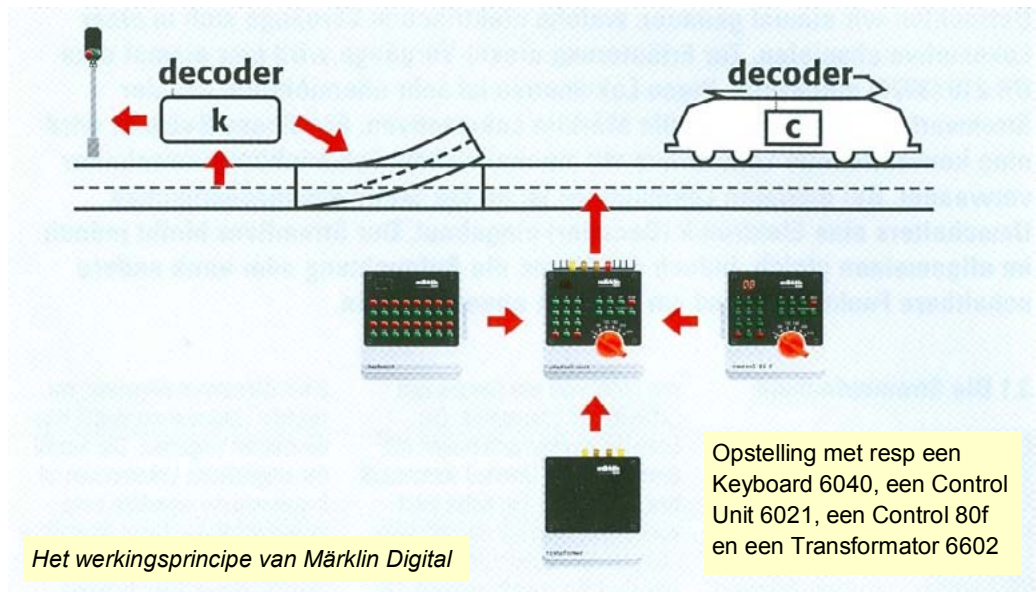


Hoe Märklin-Digital functioneert toont de afbeelding rechts boven. Bij deze afbeelding kan men ook zien, dat het Märklin Digital-systeem een modulair systeem is, waarbij meerdere apparaten één geheel vormen. Het belangrijkste apparaat is de centrale eenheid: Control Unit 6021. De centrale eenheid zijn de hersenen van de modelspoorbaan en daarbij de

rijregelaar voor de locomotieven. Daarna kunnen nog één of meerdere Keyboards worden aangesloten voor het regelen van magneetartikelen of één of meerdere rijregelaars. Let hierbij wel op dat de apparaten aan de juiste kant van het Control Unit worden aangesloten. Dit is zeer belangrijk, ook als U verbindingskabels gebruikt. Hoe een Control Unit wordt aangesloten toont de afbeelding rechts beneden.

### 2.4 Märklin Systems

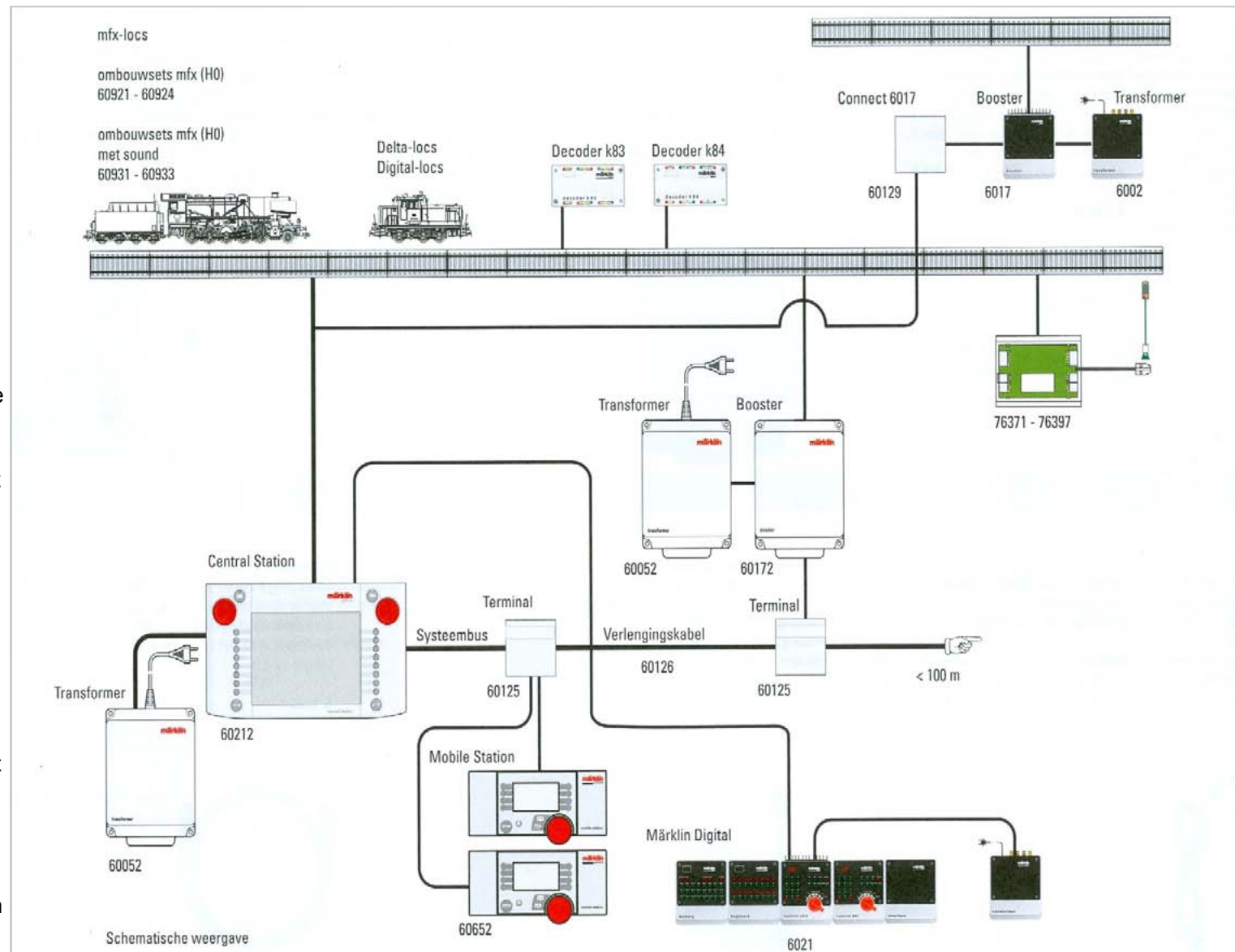
Märklin Systems bouwt voort op het Märklin Digital-systeem. Hoewel Märklin Systems een nieuw gegevensformaat



## 2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het modelbaanbedrijf

gebruikt voor het verwerken van digitale gegevens kan dit systeem toch alle oudere decoders ook bevelen geven.

Ook Märklin Systems is een modulair systeem. Het belangrijkste onderdeel is het Central Station 60212. Het verenigt 2 rijregelaars voor eenvoudig en comfortabel besturen van locomotieven, een geïntegreerde krachtige booster voor de voeding van de modelbaan met rij- en schakelstroom, de centrale electronica, die alle rij- en schakelopdrachten verzamelt en als informatie naar het spoor stuurt en een keyboard, waarmee men magneetartikelen schakelt en hun schakelposities weergeeft. Een tweede component is het Mobile Station 60652. Daarmee kan men maximaal 10 locomotieven besturen, en acht functies schakelen. Het Mobile Station kan op ieder punt van de baan worden gebruikt. Het wordt met kabels met het Central Station verbonden. Er kunnen meerdere Mobile Stations aan het Central Station worden gekoppeld. Hiernaast ziet U een schema met alle componenten van Märklin Systems.





## 2. Meertreinenbesturing, de nieuwe dimensie in het modelbaanbedrijf

### 2.4.1 De mogelijkheden van Märklin Systems

Märklin Systems heeft twee belangrijke nieuwigheden: het kan in twee richtingen communiceren met bijvoorbeeld de locomotief en het heeft een nieuw gegevensformat. Beide nieuwigheden zorgen voor veel nieuwe mogelijkheden.

Locomotieven die zijn uitgerust met een nieuwe decoder, de mfx-decoder kunnen zich nu zelf aanmelden op Märklin Systems. Het is niet meer nodig eerst alle locomotieven in het geheugen van het Central Station of Mobile Station op te slaan om de loc te kunnen bedienen. Locs met oudere typen decoders moeten nog wel eerst worden ingebracht.

Het nieuwe gegevensformaat maakt het mogelijk veel meer locomotieven te regelen dan met het Märklin Digital-systeem mogelijk is; namelijk meer dan 16.000. Veel grotere modelbanen kunnen nu ook digitaal geregeld worden. Ook oudere locomotieven met Digital- of DELTA-decoders kunnen zonder wijzigingen op een Märklin Systems modelbaan rijden. Wel zijn niet alle mogelijkheden van de nieuwe decoders beschikbaar. Ook is het nu mogelijk maximaal 16 locfuncties via het Central Station te schakelen (8 via het Mobile Station).

Doordat het Central Station een geïntegreerd apparaat is (rijregelaar voor 2 locs, booster, keyboard en centrale eenheid), is alle informatie in één plaats beschikbaar. Dank zij het aanraakscherm is een grote hoeveelheid informatie snel en gemakkelijk bereikbaar. Met de update van

eind 2007 is het Central Station nog veelzijdiger geworden: Ook apparaten van Märklin Digital kunnen nu samen gebruikt worden met Märklin Systems. Verder kunnen nu ook terugmeldmodules s88 worden aangesloten.

Gedetailleerde informatie over de mogelijkheden van het Märklin Systems kunt U vinden in het Märklin Systems-boek. Daar wordt uitgebreid ingegaan op de veelzijdige gebruiksmogelijkheden.









### 3. De elektrische werking van een Märklin locomotief

#### Inhoud

3.1	De stoomopname	23
3.2	De motor	23
3.3	De rijrichtingschakelaar	24
3.4	De verlichting	24
3.5	Het schakelschema	25



### 3. De elektrische werking van een Märklin loc

Kijken we nu even wat nauwkeuriger naar wat zich allemaal in de loc afspeelt. Ter verduidelijking van alle processen, stellen we hier een BR 216 (3074) voor. Deze locomotief is zeer overzichtelijk en het stroomverloop is typisch voor alle Märklin locomotieven. Voor dit voorbeeld wordt een conventionele (analoge) locomotief gebruikt, met mechanische rijrichtingschakelaar. Bij digitale locomotieven is op de plaats van de mechanische rijrichtingschakelaar electronica (de decoder) ingebouwd. Het stroomschema blijft echter in grote lijnen gelijk, alleen zijn de motor, de verlichting, en ook andere schakelbare functies aan de decoder aangesloten.

#### 3.1 De stroomopname

De Märklin transformator levert wisselstroom voor de werking van de locomotief. De rijspanning laat zich, traploos tussen 4 en 16 V wisselspanning, regelen door de rijregelaar. Bij een omschakeling - de rijregelaar wordt dan over de aanslag heen naar links gedraaid - geeft de transformator een omschakelspanning van 24 V af.

Vanaf de rode transformatorbus/klem loopt de stroom via de middenleider van de rails (1) naar het

sleepcontact (2) van de loc. Het sleepcontact is geïsoleerd op het chassis geschroefd. Zie het schakelschema op blz. 24.

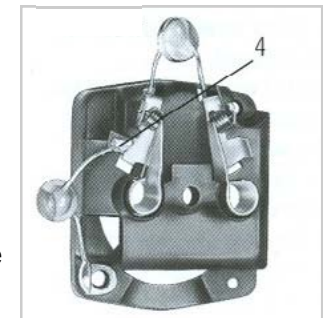
Een draad loopt via de smoorspoel (3) naar het belangrijkste soldeerpunt (4) op het motorschild. De twee kleine, op het motorschild aangebrachte condensatoren dienen, evenals de smoorspoel, voor de wettelijk voorgeschreven radio-ontstoring. Dit is noodzakelijk, zodat U, en vooral uw burens, storingvrij radio en televisie kunnen ontvangen. Het aantal ingebouwde condensatoren kan per model



Diesellocomotief BR 216 (3074)

verschillen. Bij oudere locomotieven zijn er 1 tot 2 condensatoren ingebouwd, bij nieuwere locomotieven zijn er 3 condensatoren ingebouwd.

Vanaf het belangrijkste soldeerpunt lopen draden naar de verlichting (14) en naar de schakelmagneet (9) van de rijrichtingschakelaar. De hoofdstroom loopt echter door de koolborstelveren en de koolborstels (5) naar de motor. De stroomafgave loopt bij Märklin locomotieven altijd via de wielen zonder anti-slipbandjes. De wielen staan in contact met de rails en de rails zijn via de bruine draad verbonden met de transformator. Zo is de cirkel rond. De stroom, die via het sleepcontact naar de loc wordt gestuurd, moet altijd via de wielen de locomotief weer verlaten!



Het motorschild met de koolborstels

#### 3.2 De motor

Iedere electromotor functioneert volgens hetzelfde principe. Het principe is de magnetische wet dat gelijknamige polen elkaar afstoten en ongelijknamige polen elkaar aantrekken. Een magnetisch veld ontstaat altijd als er een elektrische stroom door een spoel loopt.

De Märklin-motor bestaat uit een vaste veldmagneet (6) met daarin een draaibaar anker (7). Beide hebben een metalen kern die met verscheidene

### 3. De elektrische werking van een Märklin loc

wikkelingen van gelakt koperdraad omwikkeld is.

De stroom wordt zo geleid, dat door de werking van de zich aantrekkende en afstotende magnetische polen een draaiende beweging van het anker tot stand komt. Deze beweging wordt voor de aandrijving van de locomotief gebruikt.

In het midden van het anker bevindt zich de ankeras (8). Op deze as zit een tandwiel, het rondsel. Dit tandwiel grijpt in het eerste tandwiel van de overbrenging en drijft op deze manier de locomotief aan.



Hoe snel het anker draait hangt o.a. af van het aantal windingen op het anker en van de spanning. Het aantal windingen op het anker is dus van invloed op de rotatiesnelheid. Draait U de regelaar open, dan komt er een grotere spanning op de veldmagneet en het anker. Het anker draait sneller.

Om ook de andere kant uit te kunnen rijden, moet de overbrenging en ook de rotatie van het anker omgedraaid worden. De veldmagneet heeft daarvoor twee wikkelingen die tegengesteld gewikkeld zijn. Het einde van de onderste en het begin van de bovenste wikkeling zijn samen naar buiten gevoerd en op het motorschild gesoldeerd. Vanaf het anker vloeit de stroom door de rechter koolborstel terug naar het motorschild. Van daar naar het midden van de spoel van de veldmagneet en, of rechtsom door de onderste, of linksom door de bovenste wikkeling - al naar de positie van de wip (13) op de rijrichtingschakelaar.

Wordt nu in de spoel van de veldmagneet de stroom omgedraaid, d.w.z. wordt de bovenste wikkeling van de veldmagneet van stroom voorzien in plaats van de onderste of omgekeerd, dan worden ook de magnetische polen aan de veldmagneet omgekeerd opgebouwd, terwijl de polen aan het anker onveranderd blijven. Gevolg: het anker draait de andere kant op. Deze omkering van de stroomrichting wordt in de rijrichtingschakelaar veroorzaakt.

#### 3.3 De rijrichtingschakelaar

Parallel aan de motor komt de stroom van het

belangrijkste soldeerpunt ook naar de mechanische rijrichtingschakelaar. Ook hier worden magnetische krachten gebruikt.

Rond een ijzeren kern is een spoel gewikkeld. Door de magnetische inductie van de spoel trekt deze schakelmagneet (9) een juk (10) aan. De veer van de schakelwals (11) houdt het juk echter tegen. Pas bij een omschakelspanning van 24 V is het magnetische veld sterk genoeg om het trekken van de relaisveer te overwinnen. Het juk wordt aangetrokken, en de schakelwals (12) naar rechts geschoven. Het juk drukt dan een wip (13) van rechts naar links, of omgekeerd, en de stroom loopt door de bovenste of de onderste helft van de wikkeling van de veldspoel. Als gevolg daarvan rijdt de loc bij de ene stand van de wip voorwaarts en bij de andere stand achterwaarts.

#### 3.4 De verlichting

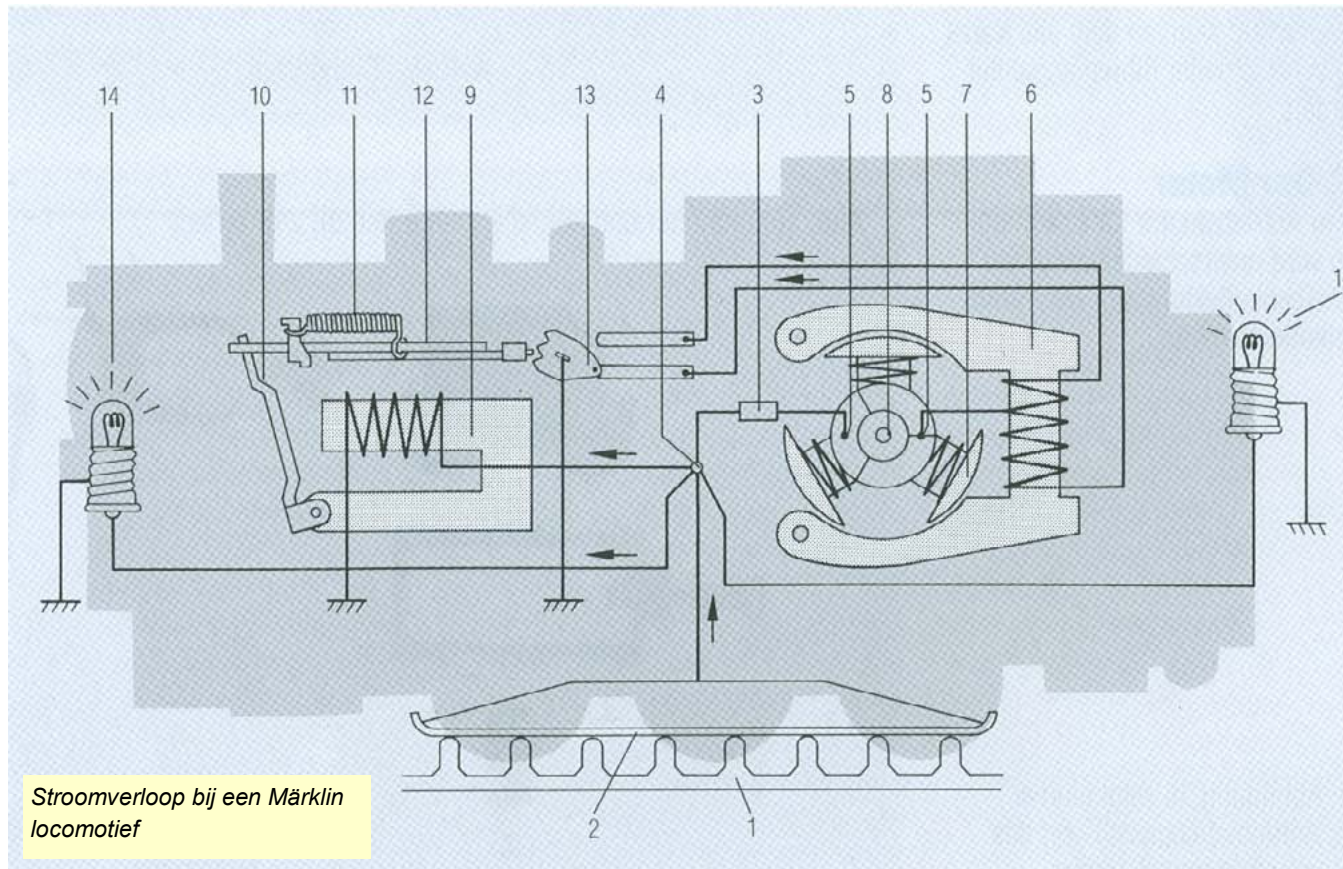
Parallel aan de motorstroomkring is de gloeilamp aangesloten (14). Een draad verbindt het belangrijkste soldeerpunt met de verlichting. De stroom loopt via de geïsoleerde fitting door de gloeilamp naar het chassis (15) van de locomotief.

Ook beide andere componenten, de motor en de rijrichtingschakelaar, maken elektrisch contact met het chassis. Ook hier loopt de stroom door de wielen zonder anti-slipbandjes naar de spoorstaven en via de bruine draad terug naar de transformator.



## 3. De elektrische werking van een Märklin loc

### 3.5 Het schakelschema



#### Legende

- 1 Puntcontacten (middengeleider)
- 2 Sleepcontact
- 3 Smoorspoel
- 4 Soldering
- 5 Koolborstels
- 6 Veldmagneet
- 7 Anker
- 8 Ankeras
- 9 Schakelmagneet
- 10 Juk
- 11 Relaisveer (schakelwals)
- 12 Schakelwals
- 13 Wip
- 14 Gloeilamp
- 15 Chassis







## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

### Inhoud

4.1	De motor	28
4.2	De verschillende Märklin-motortypen	28
4.2.1	Ombouw van analoge locs	29
4.3	De rijrichtingschakelaar	30
4.3.1	Werking van de mechanische rijrichtingschakelaar	30
4.3.2	Werking van de elektronische rijrichtingschakelaar	31
4.3.3	De mechanische rijrichtingschakelaar met voorschakelelectronica	31
4.3.4	De Telex-omschakelaar	31
4.3.5	Werking van de digitale rijrichtingschakelaar	31
4.4	De verlichting	32
4.5	Rookgeneratoren voor Märklin locs	32
4.6	Koppelingen	35
4.6.1	De kortkoppeling	36
4.6.2	Inbouw van de kortkoppeling naderhand	37
4.7	De digitale hoogvermogen aandrijving	37
4.7.1	Wat is een regeling?	38





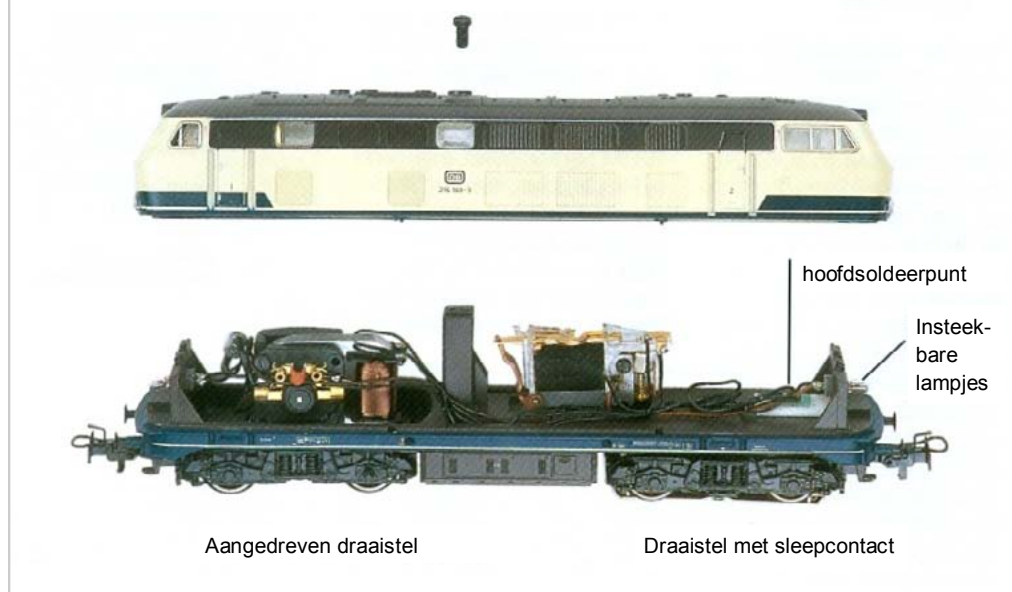
## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

Op de foto hiernaast ziet U een geopende Märklin locomotief BR 216 (3074). Duidelijk te herkennen zijn het aandrijfdraaistel en de mechanische rijrichtingschakelaar. Verder ziet U nog het tweede draaistel met het sleepcontact. Bij deze locomotief zijn er aan beide zijden insteekbare gloeilampjes gemonteerd. Voor aan de locomotief is een verdeelplaat gemonteerd. Deze verdeelplaat is een kleine printplaat, dat wordt beschouwd als belangrijkste soldeerpunt. Bij dit soldeerpunt worden alle draden samengebracht die naar het sleepcontact moeten voeren. Naar het sleepcontact zelf gaat maar één draad. Een andere vorm van belangrijkste soldeerpunt kan een pool aan het motorschild zijn, waar dan alle draden worden samengebracht die naar het sleepcontact moeten leiden.

### 4.1 De motor

Bij de vooral oudere aandrijfmotoren voor locomotieven wordt een onderscheid gemaakt tussen een schijfcollectormotor en

Märklin diesellocomotief BR 216 (3074) geopend



een trommelcollectormotor (nieuwere motoren zoals de klokankermotor, C-sinus en SoftDriveSinus-motor, die vrijwel onderhoudsvrij zijn, behandelen we gedetailleerd in het boek Märklin Aandrijftechniek).

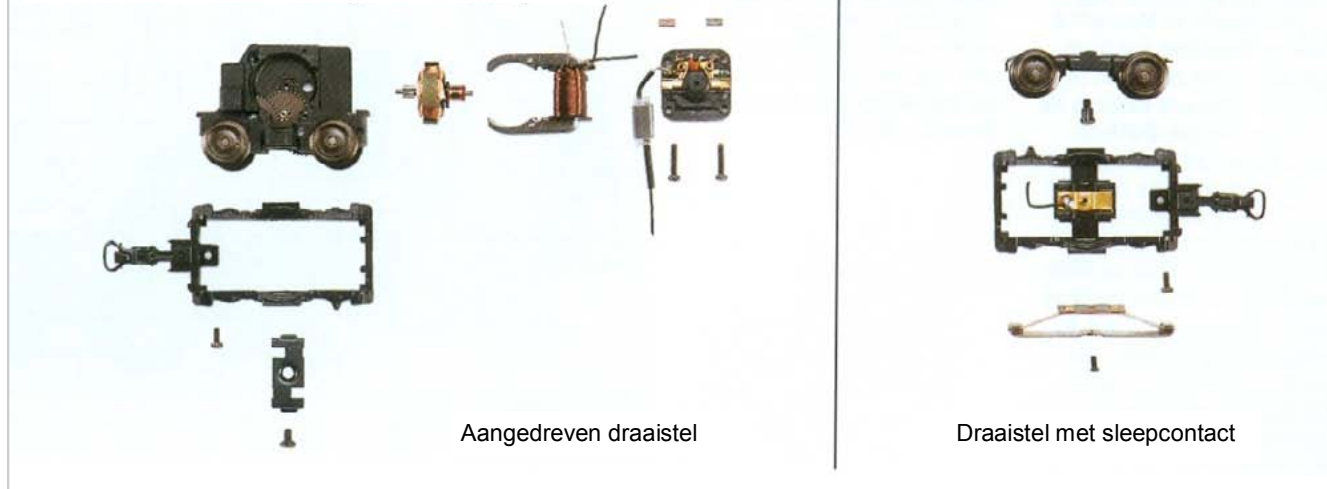
### 4.2 De verschillende Märklin motoren

Het onderscheid tussen de verschillende motoren kan men het beste zien op de foto op blz. 29. Links is de zogenaamde schijfcollectormotor afgebeeld, rechts staat de trommelcollectormotor.

### De Schijfcollectormotor

Deze motor wordt schijfcollectormotor genoemd, omdat het vlak op het anker, waar de koolborstels contact maken gelijkenis heeft met een schijf. Het gebruik van twee koolborstels (één van grafiet en één van koperdraad) heeft volgende reden: De, in doorsnede, ronde koolborstel van grafiet is een uitstekend smeermiddel, die ook de

Beide draaistellen van de BR 216 in onderdelen



## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

gleufjes in de schijf dichtsmen. Deze schijf wordt ook collector genoemd. Op de collector zijn er drie vlakken, door gleufjes gescheiden. Als deze gleufjes met grafietstof zijn gevuld, ontstaat een kortsluiting, waardoor de locomotief niet kan rijden. Grafietstof ontstaat bij het rijden van de locomotief als de twee koolborstels door de wrijving slijten. De ronde borstel uit messingdraad is uitstekend geschikt om deze gleufjes weer te reinigen. Bij de inbouw moet erop worden gelet, dat de grafietborstel en de messingborstel op de juiste plaats worden gemonteerd. De zijde van de messingborstel wordt gekenmerkt door een aan de punt gebogen aandrukveer op het ankerschild, met dit haakje kan de messingborstel in de houder worden gefixeerd. In de andere houder wordt dan de koolborstel gemonteerd. De aandrukveer daar past in de gleuf op de bovenkant van de koolborstel. Let verder nog op het volgende: de koolborstel en de messingborstel mogen nooit worden gesmeerd. Komt er toch olie op de collector, dan moet die zorgvuldig gereinigd worden. Olie op deze plaats samen met de koolborstels heeft kortsluiting tot gevolg.

### De Trommelcollectormotor

De naam trommelcollectormotor komt van de plaats



waar de koolborstels zijn geplaatst. Dat ziet er uit als een trommel. Deze trommel is ook hier de collector van het anker. Het aantal wikkelingen op het anker bepaalt het aantal vlakken op de collector. De twee koolborstels (beide van grafiet) zijn rechthoekig en kunnen uitgewisseld worden. Let op bij de inbouw: De koolborstels hebben aan één kant een gleuf, waar de aandrukveer van het motorschild in past. De kant met de gleuf is dus de bovenkant. De koolborstels moeten met enige kracht in de houder worden geduwd. Is die kracht te groot, dan moet de houder worden nagekeken op verontreinigingen. Het anker van een trommelcollectormotor kan als drie-polig of vijf-polig

anker uitgevoerd zijn. Drie-polige ankers zijn over het algemeen in conventionele, ook DELTA-locomotieven ingebouwd. Een vijf-polig anker wordt uitsluitend voor locomotieven met een digitale hoogvermogenmotor gebruikt.

### De Trommelcollectormotor als gelijkstroommotor

Bij locomotieven met een digitale hoogvermogenmotor wordt een gelijkstroommotor gebruikt. Bij een gelijkstroommotor wordt, in plaats van een veldspoel, een permanentmagneet gebruikt.

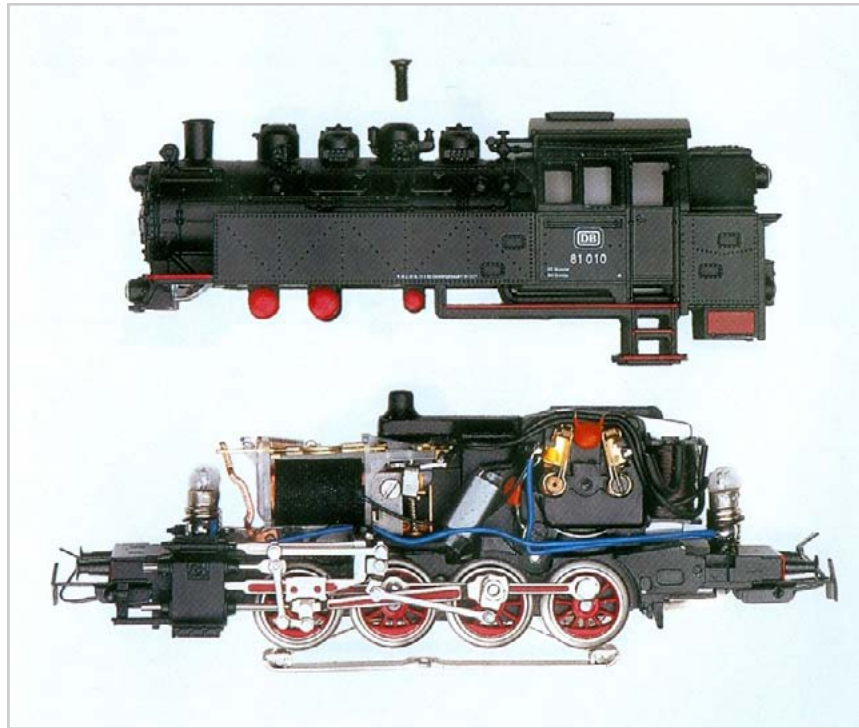
Het vervangen van de koolborstels moet na ongeveer 180 bedrijfsuren gebeuren. Deze duur is natuurlijk een schatting. De werkelijke duur kan korter of langer zijn. Daarom is het van belang van tijd tot tijd de koolborstels optisch te controleren. Zijn de koolborstels sterk gesleten, dan moeten ze worden vervangen. Ter controle kan men de "oude" borstels naast een set nieuwe leggen, zodat het verschil duidelijk zichtbaar wordt. Als er bijvoorbeeld een duidelijk "vonken" (vonken tussen de koolborstels en de collector) van de motor optreedt, dan moeten de borstels ook vervangen worden.

## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

### 4.2.1 Ombouwen van analoge locomotieven naar digitaalbedrijf

Vrijwel alle conventionele, analoge locomotieven kunnen worden omgebouwd naar digitaalbedrijf. Er moet op het volgende gelet worden: Allereerst moeten we weten welke motor, een schijfcollectormotor of een trommelcollectormotor, is gemonteerd in de loc. Ten tweede moeten we weten of er plaats is voor de decoder die moet worden ingebouwd. Kennen we het type motor, en is er plaats voor de decoder, dan kunnen we bepalen of er een ombouwbaarheid bestaat. Märklin heeft een aantal ombouwmodules in haar programma die het mogelijk maakt bepaalde trommelcollectormotoren en schijfcollectormotoren om te bouwen naar digitaalbedrijf. Belangrijkste criterium hiervoor is de vorm van het motorschild. In het boek Märklin Aandrijftechniek wordt uitgebreid ingegaan op deze materie. Welke motoren kunnen worden omgebouwd en welke (nog) niet. Ook is er keuze tussen het inbouwen van de decoder met FX of een versie met mfx. Niet alleen wordt de motor geschikt gemaakt voor digitaalbedrijf. De motor wordt ook omgebouwd naar hoogvermogen. Is dit allemaal niet mogelijk, dan kan ook worden overwogen om alleen een (DELTA-) decoder in te bouwen op de plaats van de rijrichtingschakelaar.

Het probleem van de inbouwruimte voor de decoder stelt zich eigenlijk alleen bij zeer oude locomotieven, waar geen mechanische rijrichtingschakelaar is ingebouwd. Bij deze locomotieven moet soms door middel van het freesen van bepaalde locondere delen plaats gemaakt worden voor de decoder. Bij deze



*Stoomloc BR 81 (3032) met mechanische rijrichtingschakelaar*

ingrijpende ombouwwerkzaamheden is het aan te bevelen een erkende Märklindealer in te schakelen, zodat de loc op een deskundige wijze kan worden omgebouwd. Toch moet soms ook bij nieuwere locs gefreesd worden om de decoder te kunnen inbouwen, of om het mogelijk te maken het motorschild met de permanentmagneet in te bouwen. Bij bepaalde locomotieven kunnen speciale decoders worden ingebouwd, die of groter of kleiner kunnen zijn dan de standaard decoders. Aansluitingen kunnen dan anders zijn dan normaal.

Als U twijfelt over hoe de loc moet worden omgebouwd, kunt U altijd, vrijblijvend, om raad vragen bij een erkende Märklindealer. Het ombouwen van analoge locomotieven naar digitaalbedrijf door particulieren betekent dat de fabrieksgarantie van Märklin vervalft. De geautoriseerde Märklin-Digital handelaars en geautoriseerde Service-centra zijn speciaal opgeleid voor zulke ombouwwerkzaamheden van Märklin locomotieven en zullen U graag helpen. Een paar aansluitschema's vindt U achteraan in dit boek. Let wel op; dit is geen inbouwhandleiding, maar verschaft het een overzicht van de draadkleuren die gebruikt worden, en waarvoor ze dienen (Afbeelding 1).

### 4.3 De rijrichtingschakelaar

#### 4.3.1 Werking van de mechanische rijrichtingschakelaar

Het begrip rijrichtingschakelaar kenmerkt een onderdeel, dat de locomotief in staat stelt van rijrichting te veranderen. Deze rijrichtingverandering gebeurt bij het conventionele rijbedrijf door een omschakelbevel via de transformator, een zogenaamde overspanningimpuls. Bij een overspanningimpuls komt er een spanning van 24 V

## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

op de rails en daardoor ook aan de spoel van de schakelmagneet van de mechanische rijrichtingschakelaar. De kracht van de spoel is nu groter, dan de kracht van de relaisveer, waardoor het juk zich beweegt, en de wip van de ene veldspoel naar de andere omschakelt. De veldspoel bestaat namelijk uit twee spoelen, één spoel voor het vooruitrijden, de andere voor het achteruitrijden.

**Belangrijk om te weten:** De mechanische rijrichtingschakelaar blijft in de laatste stand staan. Dat wil zeggen: staat de locomotief op achteruitrijden, dan blijft de loc op achteruitrijden staan. Dit verandert niet, zelfs niet als de modelbaan lange tijd niet gebruikt wordt. De correcte en juiste instelling van de rijrichtingschakelaar behandelen we in hoofdstuk 7.

### 4.3.2 Werking van de elektronische rijrichtingschakelaar

In principe functioneert de elektronische rijrichtingschakelaar op dezelfde manier als de mechanische rijrichtingschakelaar. Het omschakelbevel komt bij deze rijrichtingschakelaar eveneens van de conventionele transformator in de vorm van een overspanningimpuls. Bij de elektronische rijrichtingschakelaar is echter de omschakelmechaniek als spoel, wip, juk en relaisveer als miniatuurrelais uitgevoerd. In dit miniatuurrelais bevinden zich deze bouwstenen echter niet, alleen de werking van dit relais komt overeen met een rijrichtingschakelaar. Een elektronische rijrichtingschakelaar kan ook niet ingesteld worden, in tegenstelling tot een

mechanische rijrichtingschakelaar. Dit relais slaat, net als de mechanische rijrichtingschakelaar, de rijrichting van de locomotief op. Dit relais wordt ook een bi-stabiel relais genoemd. Een elektronische rijrichtingschakelaar hoeft niet te worden ingesteld of geregeld te worden.

### 4.3.3 De mechanische rijrichtingschakelaar met voorschakelelectronica

Nog een ander type rijrichtingschakelaar is de mechanische rijrichtingschakelaar met voorschakelelectronica. De werking van deze schakelaar is identiek met de werkingwijze van de mechanische rijrichtingschakelaar. De voorschakelelectronica dient om het oplichten van de locomotiefverlichting bij de overspanningimpuls te onderdrukken. Het omschakelbevel komt bij deze rijrichtingschakelaar van een conventionele transformator door een overspanningimpuls. Net als bij de mechanische en de elektronische rijrichtingschakelaar slaat ook deze rijrichtingschakelaar de rijrichting van de locomotief op. Het instellen van deze rijrichtingschakelaar kunt U vinden in hoofdstuk 7, onderhoud aan locomotieven.

**Belangrijk:** Let erop, dat een rijrichtingschakelaar samen met voorschakelelectronica geen massaverbinding mag hebben. Anders gezegd: de mechanische rijrichtingschakelaar is niet elektrische geleidend met een locomotiefonderdeel (bijvoorbeeld het chassis) verbonden. Vervang bijvoorbeeld de gebruikelijke mechanische rijrichtingschakelaar 208240 door de mechanische rijrichtingschakelaar 252200. Soldeer niets aan de electronica, die

gemakkelijk kan worden beschadigd. Alle aansluitingen van de voorschakelelectronica is kleurgecodeerd.

### 4.3.4 TELEX-rijrichtingschakelaar

Bij de TELEX-rijrichtingschakelaar wordt een ietwat ander omschakelprincipe voor de rijrichting gebruikt. Het omschakelbevel komt bij deze rijrichtingschakelaar van een conventionele transformator met een overspanningimpuls. Het principe baseert zich ook hier op een mechanische rijrichtingschakelaar, maar hier wordt bij iedere tweede keer omschakelen de rijrichting veranderd. Bij ieder omschakelbevel verandert de toestand van de TELEX-koppeling. Let er op, dat de volgorde van het omschakelen van de rijrichting met de TELEX-rijrichtingschakelaar **niet** identiek is aan de volgorde bij de rijrichtingsomkering bij het DELTA-modul 66031. De TELEX-rijrichtingschakelaar is instelbaar, maar dit is erg moeilijk uit te voeren. Het is aan te bevelen de loc naar een erkende Märklin-handelaar te brengen als dat noodzakelijk is.

### 4.3.5 Werking van een digitale rijrichtingschakelaar

Gelijkaardig met de elektronische rijrichtingschakelaar is de omschakelmechaniek van spoel, wip, juk en relaisveer, vervangen door een elektronisch relais. Deze rijrichtingschakelaar hoeft, net als de elektronische rijrichtingschakelaar, niet te worden ingesteld. Het omschakelbevel kan zowel van een conventionele transformator (overspanningimpuls) als in de vorm van digitale



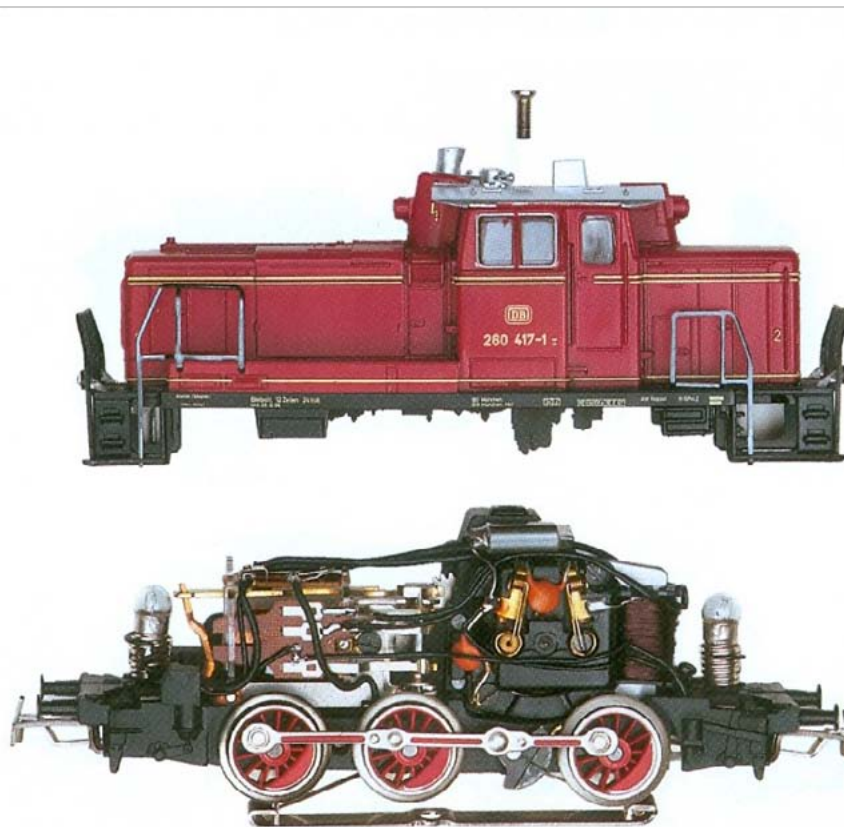
## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

informatie van de centrale eenheid of van een digitale rijregelaar komen. Normalerwijze heeft iedere digitale locomotief een zogenaamde analogherkenning. Deze analogherkenning maakt het mogelijk van een digitaalgestuurd deel van de modelbaan naar een analoggestuurd deel te rijden. Dit werkt echter alleen bij digitale locomotieven, bij DELTA-locomotieven moet het conventionele adres met de codeerschakelaar worden ingesteld.

**Belangrijk om te weten:** Een "digitale" rijrichtingschakelaar slaat de rijrichting slechts gedurende een beperkte periode op. Dit geldt voor alle locomotieven met een DELTA-modul (33XX, 33XXX, 34XX, 34XXX) als voor digitale locomotieven (36XX, 36159, 37XX en 37XXX). Deze periode bedraagt bij DELTA-modul 2 uur en bij locomotieven 36XX, 36159, 37XX en 37XXX 2 minuten!

### 4.4 De verlichting

De manier van verlichten bij HO-locomotieven kan door middel van gloeilampen als ook met LED-verlichting (LED = Light Emitting Diode). Bij gloeilampen is er een onderscheid tussen insteekbare gloeilampen (of bi-pin gloeilampen), bajonet-lampen en schroeflampen. Verder zijn er bij



De diesel-rangeerlocomotief V60 (3064) met mechanische Telex-rijrichtingschakelaar

de insteekbare lampen verschillende uitvoeringen, wat het voltage betreft, en wat het gebruik betreft (conventioneel of digitaal). De conventionele insteekbare lampen zoals 610040 hebben 19 V spanning, de digitale insteekbare lampen hebben 22 V spanning. Om conventionele en digitale gloei-

lampen te kunnen onderscheiden: de digitale gloeilampen hebben aan de onderzijde tussen de twee pinnen een rode punt.

Als een conventionele locomotief wordt omgebouwd naar digitaal bedrijf, dan moeten ook de gloeilampen worden verwisseld. Als de gloeilampen niet worden verwisseld, dan lichten de conventionele gloeilampen zeer fel op en hebben een korte levensduur. LED-verlichting in locomotieven zijn onderhoudsvrij en moeten daarom niet verwisseld worden.

### 4.5 Rookgeneratoren voor Märklin HO-locomotieven

Met een rookgarnituur kunnen vele Märklin-locomotieven het roken geleerd worden. De meeste grote Märklin-stoomlocomotieven zijn reeds voor de inbouw van een rookgenerator voorbereid.

#### Märklin rookgenerator 7226

Deze Märklin rookgarnituur wordt gebruikt voor analoge en digitale locomotieven met meerdere schakelbare functies. Bij digitale locomotieven met meerdere schakelbare functies is de functietoets normalerwijze f1.

De rookgenerator wordt van bovenaf in de

## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

schoorsteen van de locomotief gestoken. In de locomotief bevindt zich een veercontact dat de voeding voor de rookgenerator verzorgt. Deze voeding is bij analoge locomotieven direct met het sleepcontact van de locomotief verbonden, de massaverbinding is het locomotiefhuis van metaal. Bij digitale locomotieven met meerdere schakelbare functies is aan de contactveer een bruin-rood geringde draad gesoldeerd die direct met de decoder verbonden is. Deze draad is ook hier de voedingsdraad, terwijl ook hier het metalen locomotiefhuis de massaverbinding is.

Enige stoomlocomotieven waar de rookgarnituur 7226 wordt gebruikt: 3045, 3046, 3047, 3048, 3082, 3084, 3085, 3102, 3308, 3309, 3310, 33102, 3315, 33911, 33951, 3415, 34480, 34882, 34883, 37102, 37911, 37849, 37953, 39010, 39015, 39050, 39955.

### Seuthe rookgarnituur nr. 11 (72270)

Deze Seuthe rookgarnituur nr. 11 komt in grote lijnen overeen met de Märklin-rookgarnituur 7226 met één uitzondering. Het onderscheid is de hogere spanningsterkte die deze rookgarnituur nr. 11 kan hebben in vergelijking met Märklin rookgarnituur 7226, waardoor deze zeer geschikt is voor het digitaalbedrijf. Bij deze locomotieven is de rookgenerator, net als bij analoogbedrijf, direct met het sleepcontact verbonden. Bij digitaalbedrijf staat de rails onder een hogere spanning, zodat de Märklin-rookgenerator 7226 door zou branden, zeker als er geen rookvloeistof in de rookgenerator zou zitten. In dat geval wordt de Seuthe rookgenerator nr. 11 gebruikt bij sommige digitale

locomotieven.

Enige stoomlocomotieven die met de rookgarnituur van Seuthe nr. 11 kunnen worden uitgerust: 3301, 33102, 33911, 33951, 3415, 34880, 34882, 34883, 3701, 37880, 37882, 37951.

Let er echter op dat locomotieven zowel met een conventionele alsook met een digitale rookgenerator kunnen worden uitgerust. Welke rookgenerator moet worden gebruikt hangt af van hoe de locomotief wordt gebruikt. Welke rookgarnituur voor welke locomotief in welke omstandigheden gebruikt wordt staat ook vermeld in de gebruiksaanwijzing van elke stoomlocomotief.

### Seuthe rookgarnituur nr. 20

Deze rookgenerator wordt ook ingezet voor conventionele en digitale locomotieven met meerdere schakelbare functies. Bij digitale locomotieven met meerdere schakelbare functies is de functietoets normalerwijze f1.

Voor de inbouw van deze rookgenerator moet de locobouw gedemonteerd worden. De rookgenerator wordt dan vanonderen in de schoorsteen van de stoomlocomotief gestoken. In de locomotief bevindt zich een veercontact dat de voeding voor de rookgenerator verzorgt. Deze voeding is bij analoge locomotieven direct met het



## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

sleepcontact van de locomotief verbonden, de massaverbinding is het locomotiefhuis van metaal. Bij digitale locomotieven met meerdere schakelbare functies is aan de contactveer een bruin-rood geringde draad gesoldeerd die direct met de decoder verbonden is. Deze draad is ook hier de voedingsdraad, terwijl ook hier het metalen locomotiefhuis de massaverbinding is.

Enige stoomlocomotieven die met de Seuthe rookgarnituur nr. 20 uitgerust kunnen worden: 3083, 3091, 3092, 3093, 3318, 33181, 33184, 33185, 3518, 37184, 37185.

### Seuthe rookgarnituur nr. 24

Deze Seuthe rookgarnituur nr. 24 komt in grote lijnen overeen met de Seuthe rookgarnituur nr. 20 met één uitzondering. Het onderscheid is de hogere spanningsterkte die deze rookgarnituur nr. 24 kan hebben in vergelijking met Seuthe nr. 20, Seuthe nr. 11 en Märklin 7226.

Enige stoomlocomotieven die met de Seuthe rookgarnituur nr. 24 uitgerust kunnen worden: 33181, 33184, 33185, 37181.

### Seuthe rookgarnituur nr. 8

Deze rookgenerator wordt bij conventionele stoomlocomotieven ingezet. Bij deze rookgenerator is een gele draad aanwezig, die de voeding verzorgt. De massaverbinding is ook hier het metaal van het locomotiefhuis. Bij de inbouw wordt de rookgenerator van bovenaf in de schoorsteen van de stoomlocomotief gestoken. De gele draad moet

aan het belangrijkste soldeerpunt of aan het motorschild worden gesoldeerd.

**Belangrijk:** Bij de inbouw van deze rookgenerator zijn er veranderingen aan de locomotief en het locomotiefhuis noodzakelijk. Daarom adviseren wij deze veranderingen door een Märklin-vakman te laten doen, omdat hier uiterste precisie vereist is.

Enige stoomlocomotieven die met de Seuthe rookgarnituur nr. 8 uitgerust kunnen worden: 3089, 3094.

### Seuthe rookgarnituur nr. 21

Deze rookgarnituur wordt bij conventionele stoomlocomotieven ingezet met een smalle schoorsteen. Bij deze rookgenerator is een draad aanwezig, die de voeding verzorgt. De massaverbinding is ook hier het metaal van het locomotiefhuis. De draad moet aan het belangrijkste soldeerpunt of aan het motorschild worden gesoldeerd.

**Belangrijk:** Ook hier zijn bij de inbouw van de rookgenerator veranderingen aan de locomotief en/of het locomotiefhuis noodzakelijk. In sommige gevallen moet er een gedeeltelijke verplaatsing of verwijdering van de frontverlichting worden uitgevoerd. Daarom adviseren wij deze veranderingen door een Märklin-vakman te laten doen, omdat hier uiterste precisie vereist is.

### Seuthe rookgarnituur nr. 100

Deze rookgenerator wordt bij conventionele stoomlocomotieven met kunststof stoomlochuis gebruikt. Bij deze rookgenerator zijn twee draden

aanwezig. Eén van de draden wordt gebruikt voor de voeding, de andere draad voor de massa-verbinding.

**Belangrijk:** Ook hier zijn bij de inbouw van de rookgenerator veranderingen aan de locomotief en/of het locomotiefhuis noodzakelijk. In sommige gevallen moet er een gedeeltelijke verplaatsing of verwijdering van de frontverlichting worden uitgevoerd. De schoorsteen moet worden afgezaagd en vervangen door een meegeleverde schoorsteen. Daarom adviseren wij deze veranderingen door een Märklin-vakman te laten doen, omdat hier uiterste precisie vereist is.

### Rookgarnituren voor digitale stoomlocomotieven

Let er echter op dat voor verschillende digitale stoomlocomotieven ook verschillende rookgeneratoren gebruikt worden. Vooral bij digitale stoomlocomotieven met één schakelbare functie zoals bijvoorbeeld 36XX, 37XX en sommige 37XXX. Bij deze stoomlocomotieven is normalerwijze de rookgenerator aangesloten op een contact dat voordurend onder stroom staat, en daardoor niet schakelbaar is. Bij deze locomotieven moet dan ook de “digitale” rookgarnituur gekozen worden als de locomotief digitaal gereden wordt.

Bij digitale locomotieven **met meerdere schakelbare functies**, dus alle art. nrs. 37XXX en 39XXX worden met een “conventionele” rookgarnituur uitgerust. De reden hiervoor is de volgende: de decoder heeft intern een bepaalde spanningsweerstand. Dat wil zeggen dat de

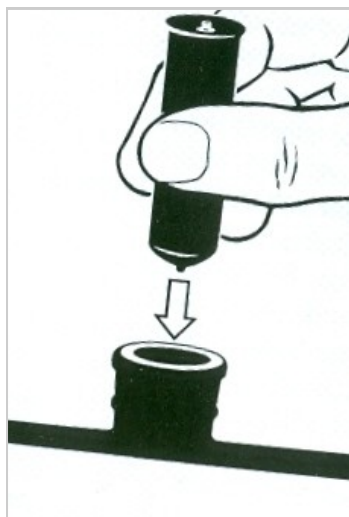


## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

spanning van het sleepcontact, bij de ingang van de decoder, niet even groot is als bij de schakelbare uitgangen van de decoder. Gebruikt men bij deze locomotieven nu een “digitale” rookgarnituur, dan wordt deze, door de lagere spanning, niet heet genoeg en komt er geen stoom uit de schoorsteen.

Waarom de rookgenerator op functie f1 aangesloten is kunt U vinden achter in dit boek bij Informatie 1 over de decoders 60901/60902/60903/60904 en 60960.

Een kleine tip om een rookgenerator in een metalen stoomlocomotiefschoorsteen te monteren: Let erop, dat in de boring van de schoorsteen waar de rookgenerator ingestoken moet worden, geen verfstreken meer aanwezig zijn. De boring moet uit blank metaal bestaan, zodat de rookgenerator een



Inzetten van een rookgenerator in een metalen loc-huis.

goede massa-verbinding heeft.

### Belangrijk om te weten:

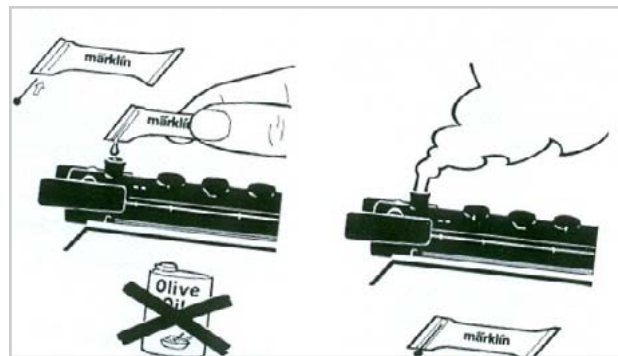
Zorg dat U de juiste rookvloeistof gebruikt en in de juiste hoeveelheid. De juiste rookvloeistof is Märklin rookolie 02420 in een kunststof flesje van 50ml. In geen geval andere olie gebruiken zoals olijfolie, motorolie, enz.

De juiste hoeveelheid verschild van rookgenerator tot rookgenerator. In iedergeval mag de rookgenerator niet tot bovenaan met rookvloeistof gevuld worden. De reden is de volgende: Stelt U zich een kookpan voor, tot bovenaan gevuld met water. Het duurt vrij lang tot dit water kookt. Doen we minder water in de kookpan, dan kookt het water sneller. Voor de rookgenerator betekent dit: De hoeveelheid warmte die de rookgenerator voor het verdampen van de rookvloeistof ter beschikking stelt is alleen voldoende voor kleine hoeveelheden rookvloeistof. Doen we er meer rookvloeistof in, dan duurt het langer tot het rookt. Verder bestaat ook de mogelijkheid dat er teveel rookvloeistof in de rookgenerator zit, zodat de vloeistof niet warm genoeg meer wordt om te verdampen.

### 4.6 Koppelingen

#### Het principe van de RELEX-koppeling

Alle locomotieven en wagens waarvan de koppelingen met een voorontkoppelbeugel uitgerust



Vullen van de rookgenerator met rookolie

zijn, kunnen met behulp van een ontkoppelrail voorontkoppeld worden. Deze voorontkoppelbeugel verhindert bij op afstand bestuurd ont koppeling door ont koppelrails het weer aanhaken van het koppelingsoog. Zo kunnen voorontkoppelde wagens naar elke plaats op de modelbaan geduwd worden en aldaar afgestoten worden.

#### Het principe van de TELEX-koppeling

Enkele Märklin-locomotieven zijn met de TELEX-koppeling uitgerust. Welke dat zijn kunt U in de nieuwste HO-catalogus vernemen.

Bij de TELEX-koppeling kunnen wagens en locomotieven om het even waar op afstand worden ont koppeld zonder dat er een ont koppelrail op de modelbaan aanwezig moet zijn. De TELEX-koppeling kan, of met de transformator worden geactiveerd (conventionele locomotieven), of als schakelbare functie in het digitaal bedrijf (digitale locomotieven).

In het conventionele systeem met een conventionele locomotief werkt de TELEX-koppeling met een omschakelimpuls van de transformator. Let wel op, dat het hier om conventionele locomotieven gaat, en niet om DELTA-locomotieven met een schakelbare functie. Bij de eerste omschakelimpuls ont koppelt de locomotief, maar de rijrichting verandert niet. Bij de tweede omschakelimpuls wordt de rijrichting omgekeerd, en valt de TELEX-koppeling weer terug in de normale stand.

In het Digital-systeem zijn er drie mogelijkheden om de TELEX-koppeling te schakelen: ten eerste, de



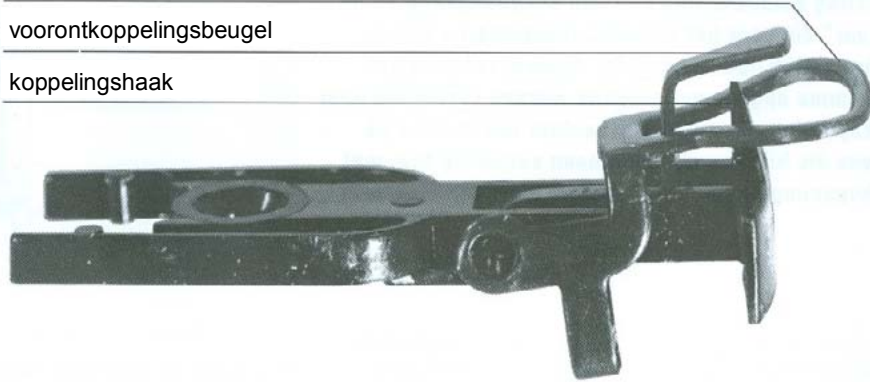
## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

Märklin-koppelingen bestaan uit drie onderdelen

koppelingsoog

voorontkoppelingsbeugel

koppelingshaak



digitale locomotief heeft een schakelbare functie, ten tweede, de digitale locomotief heeft meerdere schakelbare functies en ten derde, een DELTA-locomotief met een schakelbare functie.

**Bij digitale locomotieven met een schakelbare functie geldt:**

Voor het activeren van de TELEX-koppeling om te ontkoppelen, drukt men op de knop "functie". Voor het uitschakelen van de TELEX-koppeling drukt men op de knop 'off". Deze knoppen bevinden zich op het Control Station of op de andere rijregelaars. Bij het Mobile Station en het Central Station drukt men eenvoudig op de overeenkomstige functieknop om de TELEX-koppeling aan of uit te schakelen.

**Bij locomotieven met meerdere schakelbare functies geldt:**

Welke functieknop men moet gebruiken om de TELEX-koppeling te activeren staat vermeld in de gebruiksaanwijzing van de digitale locomotief. Dit kunnen functietoetsen f2, f3 of f4 zijn. De toets "function" of f1 mag voor het activeren van de TELEX-koppeling niet gebruikt worden, omdat deze in conventioneel bedrijf altijd geactiveerd is,

en ontkoppelen dus niet mogelijk is.

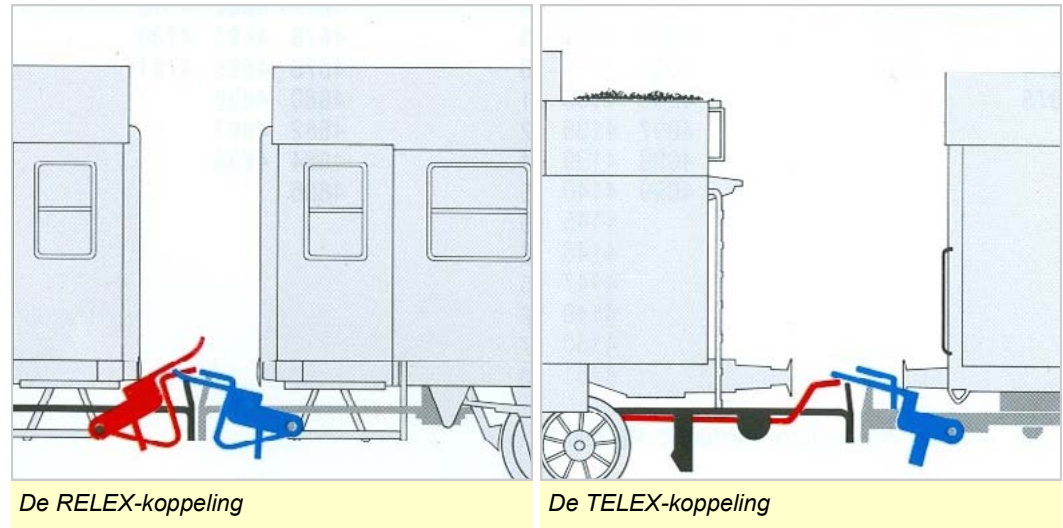
**Bij DELTA-locomotieven met schakelbare functie geldt:**

Bij het DELTA-Modul met schakelbare functie gaat het om zogenaamde universele electronica. Deze universele electronica werkt in het conventionele, in

het DELTA- en in het Digital Systeem gelijkaardig. Iedere omschakelimpuls, zowel conventioneel als DELTA (en Digitaal), activeert en deactiveert de TELEX-koppeling. Dit is een ernstig onderscheid met de TELEX-koppeling van een conventionele locomotief. Achter in dit boek onder Informatie 1 wordt de werking ook grafisch voorgesteld.

### 4.6.1 De kortkoppeling

Een ander soort koppeling is de Märklin-kortkoppeling. De opbouw van een kortkoppeling is in grote lijnen gelijk aan de RELEX-koppeling. Het grootste onderscheid is hoe de koppeling bevestigd is aan de wagen of de locomotief. De kortkoppeling bestaat in principe uit twee elementen: de kortkoppelingsskop en de schaarleiding aan de onderzijde van de wagen of de locomotief. De schaarleiding geeft de kortkoppeling het grote



De RELEX-koppeling

De TELEX-koppeling

## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

voordeel over de RELEX-koppeling. Het dicht aaneelkaar koppelen van locomotieven en wagens maakt de modelspoorbaan realistischer. Uiteraard moet hierbij niet vergeten worden, dat de bogen die gebruikt worden op een modelbaan, niet volgens het echte voorbeeld zijn. Om deze reden hebben we het volgende probleem: als de locs met dicht gekoppelde wagens door een scherpe bocht rijden, dan haken de buffers in elkaar. De oplossing van het probleem is als volgt: in de loc en de wagen is een schaargeleiding voorzien, die de koppeling in bochten “langer” maakt. Door dit langer worden, haken de buffers niet in elkaar.

### 4.6.2 Naderhand inbouwen van de kortkoppeling

De meeste voertuigen in het huidige Märklin HO-assortiment is al uitgerust met de Märklin-kortkoppeling. Maar hoe kunnen we de voertuigen die reeds op uw modelbaan aanwezig zijn ombouwen naar kortkoppeling.

De “schaar” of schaargeleiding van de nieuwe Märklin-koppeling zou aanzienlijke veranderingen aan de vloer, het chassis en bij sommige voertuigen ook aan de opbouw en het interieur noodzakelijk maken. Hierom is het naderhand inbouwen van complete kortkoppelingen in voertuigen niet mogelijk. Evenmin is de uitwisseling van de talrijke componenten voor de ombouw zinvol.

Voor een belangrijk deel van de HO-voertuigen is echter in een gedeeltelijke ombouw voorzien. Deze maakt de inzet van de kortkoppeling zonder schaargeleiding mogelijk, en gebruikt behalve de

zichtbare verkorting van de wagenafstand ook de andere voordelen van de Märklin-kortkoppeling. Daartoe is een kortkoppelingskop ontwikkeld, die bij wagens en locs met een Märklin-standaardkoppeling in kunststofuitvoering ingezet kan worden. De set, die onder bestelnummer 7205 aangeboden wordt, bevat 10 kortkoppelingskoppen voor locs en 40 koppelingskoppen voor wagens.

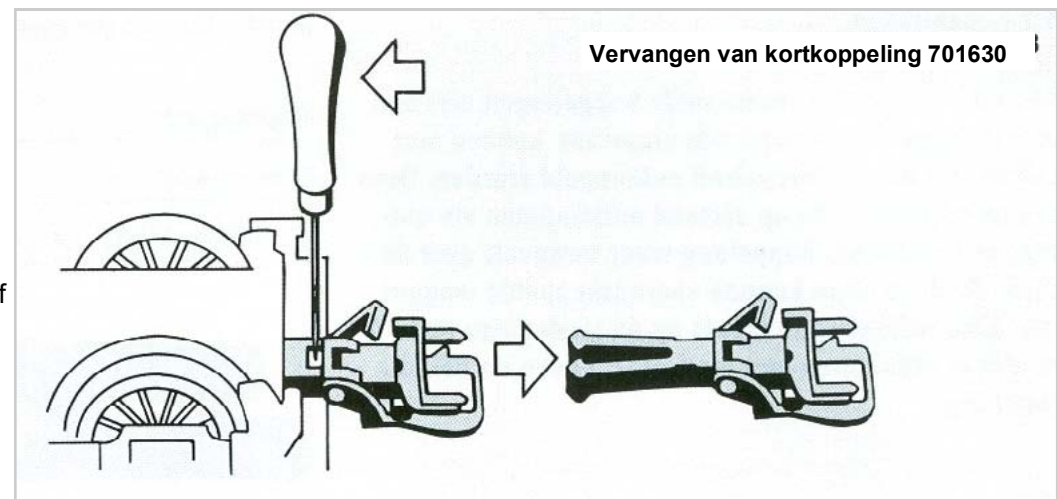
In het Märklin-superen boek wordt uitgebreid ingegaan op deze materie. Verschillende voorbeelden worden gegeven, zodat U een groot aantal locs en wagens zelf kunt ombouwen.

De ombouw van voertuigen van andere fabrikaten volgens de NEM-normen kan geschieden met de bestaande kortkoppelingen 7203. Het moet zeker zijn dat de koppelingsschacht geschikt is voor kortkoppelingen, en dat de normhoogte volgens NEM 362 binnen de toelaatbare tolerantie (8.5 mm +/- 0.2) valt. Dit is niet bij alle fabrikaten gegarandeerd zo. Onder bepaalde omstandigheden moeten de bufferbladen iets afgevlind worden, of door Märklin-buffers vervangen worden.

### 4.7 De digitale hoogvermogenmotor

Märklin locomotieven worden traditioneel gekenmerkt door sterke motoren en uitstekende rijeigenschappen. Deze beide eigenschappen brengen een hoge trekkracht op de rails. Bij locomotieven met de artikelnummers 37xx en 37xxx wordt een verder ontwikkelde Märklin-motor met een daarop afgestemde digitale electronica in gebouwd. De digitale hoogvermogen aandrijving heeft het art.nr. 60901/60902 en wordt in locomotieven met trommelcollector gebruikt. Voor locomotieven met schijfcollectormotoren zijn de sets met art.nr. 60903/60904 geschikt.

De digitale hoogvermogenaandrijving vervangt de hoogvermogenaandrijving 6090. Een precieze functiebeschrijving en het gebruik van de kleurgecodeerde aansluitingen kunt U vinden achteraan in dit boek.



## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

Voertuigen die naderhand omgebouwd kunnen worden met kortkoppeling (een selectie)											
Locomotieven				Rijtuigen				Alle wagens uit de serie 4400			
3028	3146	3324	3646	4074	4121	4153	4220	4674	4687	4699	
3041	3153	3327	3653	4084	4122	4154	4221	4675	4689	4700	
3043	3160	3355	3655	4091	4123	4157	4222	4676	4690	4710	
3049	3163	3352	3674	4092	4124	4158		4677	4692	4718	
3058	3167	3356		4093	4125	4159		4678	4693	4780	
3074		3366		4095	4134	4160		4679	4695	4781	
3075				4096	4135	4161		4680	4696		
				4097	4138	4162		4682	4697		
				4098	4139	4164		4684	4698		
				4099	4140	4165		4685			
					4145	4166					
					4146	4168					
					4147	4175					
					4149	4176					
					4150	4177					
					4151	4180					
En alle varianten ervan											

Deze digitale hoogvermogenaandrijving 60901/60902/60903/60904 heeft volgende eigenschappen:

1. *Lastafhankelijke regeling van de snelheid.* Door deze regeling rijdt de trein berg op of berg af met gelijke snelheid.
2. *Instelbare snelheid.* De maximale snelheid van de locomotief kan met deze electronica gevarieerd worden. Bijvoorbeeld:

rängeerlocomotieven krijgen een lagere topsnelheid terwijl sneltreinen een hogere snelheid kunnen bereiken. Dit effect kan bereikt worden met dezelfde regeling bij conventioneel bedrijf en bij digitaal bedrijf. Het instellen van de maximumsnelheid gebeurt met een potentiometer op de decoder van de locomotief.

3. *Instelbare optrek- en afremvertraging.* De massa-traagheid van een locomotief of een

complete trein bij het afremmen op optrekken kan worden nagebootst met deze regeling. Het instellen geschiedt met een potentiometer op de decoder van de locomotief.

4. *Optrek- en afremvertraging uitschakelbaar.* Als de locomotief bijvoorbeeld als rangeerlocomotief moet rijden, dan is een optrek- en afremvertraging wat moeilijk te handhaven. De reden is daarvan het volgende: Staat bijvoorbeeld een wagon tegen een stootblok, en moet de locomotief deze aanhaken, dan moet altijd rekening worden gehouden met de remweg van de locomotief. Wordt er geen rekening gehouden met de remweg, dan stopt de loc te vroeg, of botst hij op de wagon. Om dit gedrag te vermijden kan de optrek- en afremvertraging met de functie f4 worden uitgeschakeld bij de digitale centrale eenheid of bij de digitale rijregelaar. Het uitschakelen van de optrek- en afremvertraging is alleen dan mogelijk als de functie f4 niet al gebruikt wordt voor een andere functie.

### 4.7.1 Wat is een regeling?

Een heel eenvoudig voorbeeld om een regeling te verduidelijken is het autorijden. Stelt U zich voor, U rijdt met een auto op een buitenweg 90 km/u. Nu komt U bij een bebouwde kom. Van de rijkschool weet U, dat U in een bebouwde kom maar 50 km/u mag rijden. Dit is nu een (snelheids)beperking. De eerste waarde geeft op de snelheidsmeter ons voorbeeld 90 km/u aan. Nu moet de chauffeur de wagen afremmen om de waarde van de beperking

## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekeken

te bereiken (50 km/u). Dit betekent dat de snelheidsmeter nu 50 km/u moet aanduiden. Gaan we verder de bebouwde kom in, dan kan de snelheid nog verder dalen tot bijvoorbeeld 30 km/u. Daarna kan de chauffeur weer optrekken tot 50 km/u. Wat betekent dit nu allemaal voor onze modelbaanlocomotief? Precies hetzelfde als hierboven regelt de decoder in de locomotief de snelheid. De eerste waarde, hoe snel rijdt de locomotief, komt van de motor. De eerste waarde is de tegen-electromagnetische koppeling, die de decoder kan meten. De (snelheids)beperking wordt door de bediener van de modelbaan aangegeven door middel van de rijregelaar. Deze rijregeling kan zowel conventioneel als ook digitaal worden uitgevoerd.

### Belangrijk om te weten:

De eerder beschreven eigenschappen van de hoogvermogenaanrijving gelden voor het digitaal bedrijf. Gebruikt men de digitale locomotief in het conventionele bedrijf, dan gelden volgende beperkingen: de afremvertraging zal slechts gedeeltelijk functioneren; de optrek- en afremvertraging kan niet worden uitgeschakeld en is daardoor altijd actief. Waarom dit gedrag bij conventioneel bedrijf? Een regeling kan alleen functioneren als er ook energie beschikbaar is die kan worden geregeld. Voor de afremvertraging betekent dit, dat bij de stand 0 (nul) van de rijregelaar in het conventioneel bedrijf geen rijstroom (geen energie) meer op de rails aanwezig is, zodat ook de afremvertraging niet kan functioneren.

Een beperking is er ook bij het digitaal bedrijf: Als de locomotief een stopsectie van een (rood) sein binnen rijdt, dan is ook hier de rijstroom uitgeschakeld, en is de regeling van de afremvertraging niet meer actief. Bij het digitaal bedrijf kan dit gedrag worden vermeden door de inzet van een remmodule 72442, die bij ieder sein moet worden toegevoegd. Deze remmodule werkt alleen bij digitaal geregelde locomotieven.

Meer details over de remmodule 72442 en digitale seinen vindt U in het Märklin Seinboek.

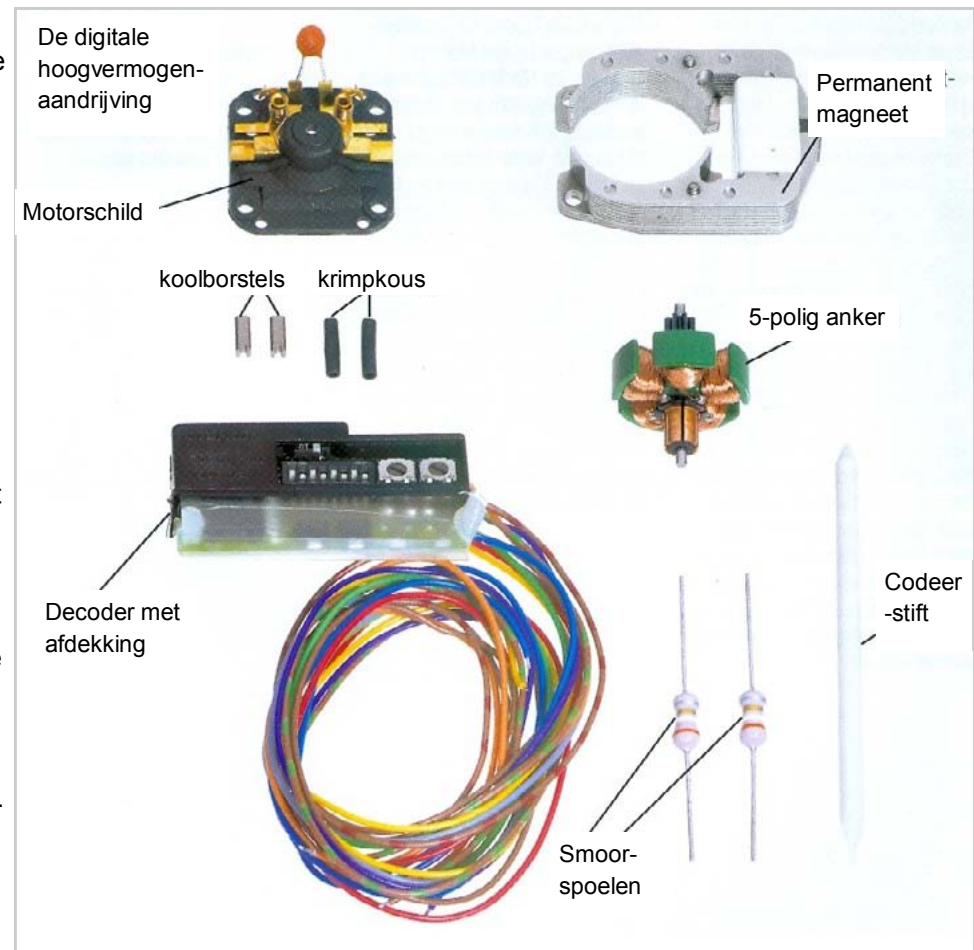
De meegeleverde onderdelen van de hoogvermogen aandrijvingsset 60901 ziet U op de afbeelding hiernaast.

De set 60901 bevat ook twee smoorspoelen. Deze smoorspoelen werken als ontstoorders en moeten volgens de geldende regels ingebouwd worden.

In de hoogvermogen aandrijvingsset 60902 is enkel de decoder van set

60901. De sets 60903/60904 onderscheiden zich door de meegeleverde motorschilden, die geschikt zijn voor de meeste schijfcollectormotoren. Welke set geschikt is voor welke motor kunt U navragen bij een geautoriseerde Märklin-dealer.

Meer gedetailleerde informatie over Märklin





## 4. De componenten van een Märklin-locomotief dichterbij bekijken

---

aandrijftechniek en de digitale bouwstenen die daarbij horen vindt U in het boek Märklin Aandrijftechniek. Daar wordt ook verder ingegaan op het digitaliseren van conventionele locomotieven en op andere typen motoren, zoals de klokankermotor, de C-sinusmotor en de SoftDriveSinusmotor, en hun regelingen en mogelijkheden.







## 5. Opbouw van een Märklin-locomotief

### Inhoud

5.1 Detailtekening	43
5.2 Bronnen voor detailtekeningen	43





## 5. Opbouw van een Märklin-locomotief

### 5.1 De detailtekening

De detailtekening geeft een beeld van de opbouw van een Märklin-locomotief, met een zogenaamd “exploded view”. Alle onderdelen worden overzichtelijk genummerd en schematisch weergegeven, zodat men gemakkelijk het juiste onderdeel kan terugvinden. De lijnen tussen de verschillende genummerde delen markeren een montagelijijn. Deze montagelijijn geeft aan hoe de verschillende onderdelen gemonteerd moeten worden.

Naast het “exploded view” vindt U dan een genummerde lijst met de verschillende Märklin-onderdeelnummers. Deze artikelnummers heeft U nodig om het gewenste onderdeel bij uw Märklin-handelaar te kunnen bestellen. Verder worden op deze detailtekening nog diagrammen afgerukt voor de verlichting, rijrichtingschakelaar en (eventueel) de schakelaar voor boven- en benedenleiding.

Bij een speciale serie bestaat er geen detailtekening, omdat hier de onderdelen niet vrij verkrijgbaar zijn en alleen door het verwisselen van oud tegen nieuw verworven kunnen worden.

De detailtekening is alleen in het Duits verkrijgbaar.

### 5.2 Bronnen voor detailtekeningen

Detailtekeningen worden tegenwoordig meegeleverd met de locomotief, en kunt U vinden achteraan in de gebruiksaanwijzing.

Bij de Märklin-handelaar bestaat een onderdelencatalogus met detailtekeningen van de verschillende onderdelen. Op regelmatige basis ontvangt de detailhandelaar updates voor deze onderdelencatalogus.

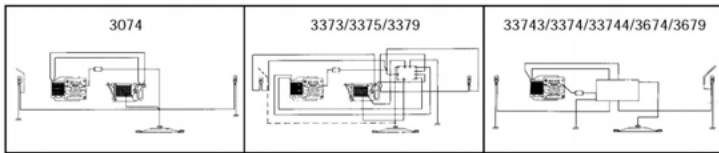
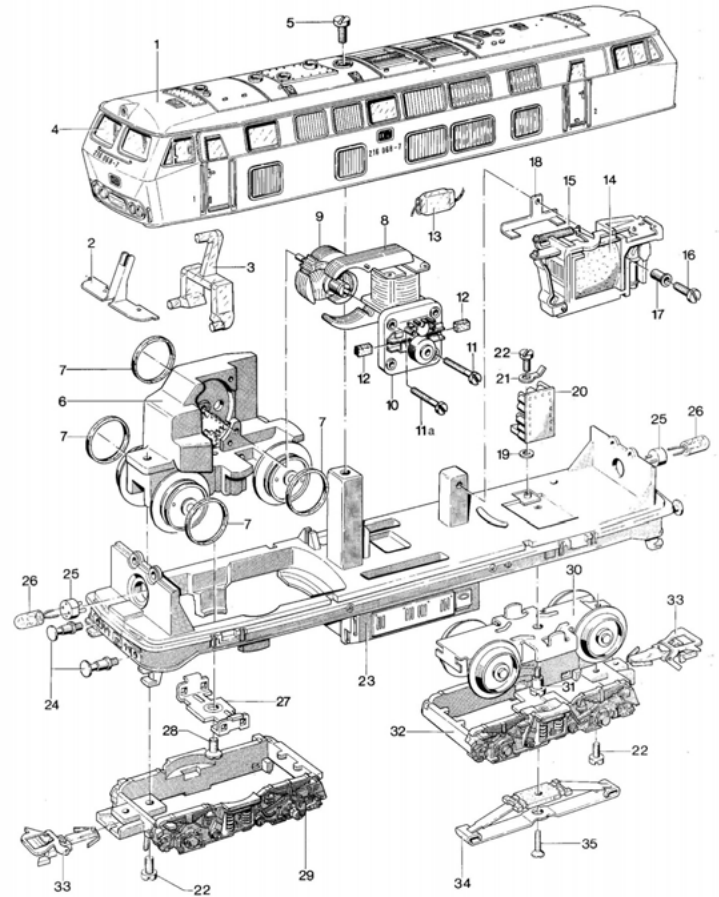
Een andere bron voor tekeningen van onderdelen is het Märklin Magazine. In het Märklin Magazine worden in vele uitgaven detailtekeningen afgedrukt met de daarbij behorende lijsten. Verder staan in het Märklin Magazine nog andere aanbieders, die alle beschikbare onderdeeltekeningen vanaf 1953 in gedrukte vorm aanbieden.

Nog een mogelijkheid als bron voor detailtekeningen is het Internet. Op de site van Märklin ([www.maerklin.de](http://www.maerklin.de)) kunnen detailtekeningen van een zeer groot aantal modellen worden gedownload.

Op de volgende bladzijden zijn een aantal detailtekeningen met bijbehorende lijsten afgedrukt. Denk er wel om dat deze lijsten in de loop der tijd kunnen veranderen. Onderdelen worden vervangen door nieuwere versies. Daarom is het verstandig altijd de laatste versie te gebruiken.

# 5. Opbouw van een Märklin-locomotief

Einzelteile der Lokomotiven 3074, 3373, 3374, 33743, 33744, 3375, 3379, 3674, 3679 und 37744



Prinzipdarstellung

Erhältlich beim Fachhandel

60 4232 1201 na

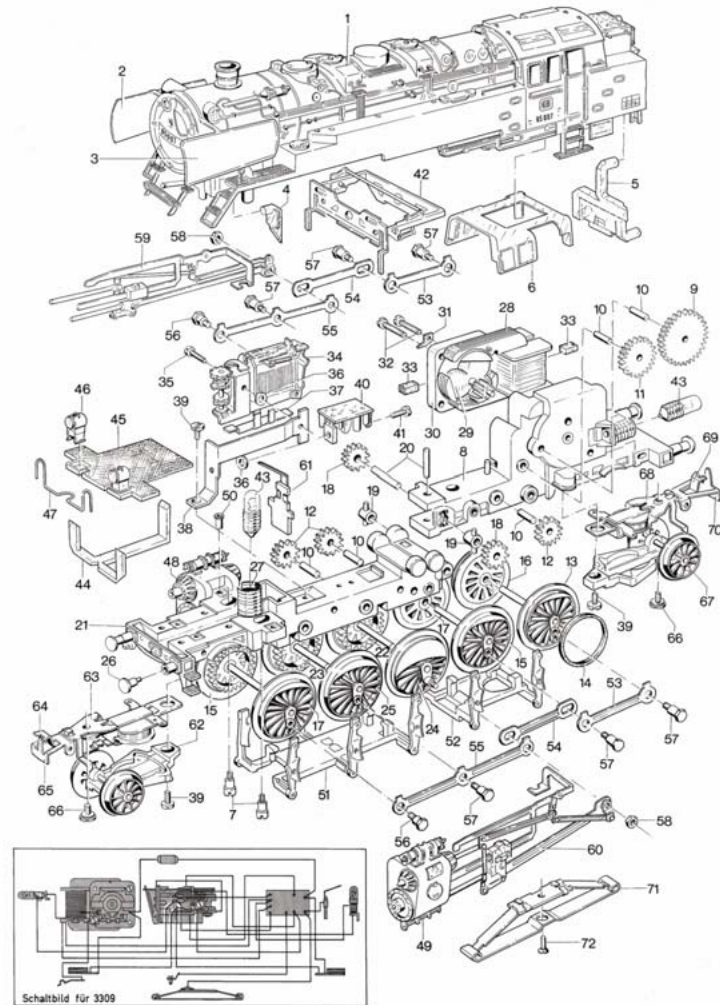
Einzelteile der Lokomotiven 3074, 3373, 3374, 33743, 33744, 3375, 3379, 3674, 3679 und 37744

Ud. Nr.	Benennung	Bestell-Nr.									
		3074	3373	3374	33743	33744	3375	3379	3674	3679	37744
1	Lokomotiv-Aufbau (komplett) mit Abschirmblech	39 1230	37 9630	39 1230	58 0480	21 1569	39 1270	39 1330	39 1230	39 1330	21 1569
2	Lichtkörper	22 5630	22 5630	22 5630	22 5630	22 5630	22 5630	30 1310	22 5630	30 1310	22 5630
3	Satz Fenster (komplett)	39 7070	39 7070	39 7070	39 7070	39 7070	39 7070	39 7080	39 7070	39 7080	39 7070
5	Zylinderschraube	75 1510	75 1510	75 1510	75 1510	75 1510	75 1510	75 1510	75 1510	75 1510	75 1510
6	Lokomotiv-Unterteil (komplett) bestehend aus										
7	Treibgestell (komplett)	41 5670	41 5670	41 5670	41 5670	41 5670	41 5670	39 0960	41 5670	39 0960	41 5670
8	Haltreifen	7154	7154	7154	7154	7154	7154	7154	7154	7154	7154
9	Feldmagnet	23 1390	23 1390	23 1390	23 1390	23 1390	23 1390	23 1390	23 1390	23 1390	38 9000
10	Anker	23 1440	24 5480	23 1440	23 1440	23 1440	24 5480	24 5480	23 1440	23 1440	38 6820
11	Motorschild	23 1350	23 1350	23 1350	23 1350	23 1350	23 1350	23 1350	23 1350	23 1350	38 6940
11a	Zylinderschraube	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120
12	Bürstenpaar	78 5140	78 5140	78 5140	78 5140	78 5140	78 5140	78 5140	78 5140	78 5140	78 5140
13	UKW-Drossel (Entstördrossel)	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460
14	Fahrtrichtungsschalter mit Schaltschieberfeder und Zylinderschraube	20 8240	25 2200	-	-	-	25 2200	25 2200	-	-	-
15	Isolierbuchse	78 6880	78 6880	-	-	-	78 6880	78 5110	-	-	-
17	Auflage	-	25 2210	-	-	-	25 2210	25 2210	-	-	-
18	Isolierscheibe	25 2190	25 2190	-	-	-	25 2190	25 2190	-	-	-
19	Isolierscheibe	-	72 1360	-	-	-	72 1360	72 1360	-	-	-
20	Leiterplatte (Vorschaltelronik)	-	25 8910	-	-	-	25 8910	25 8910	-	-	-
21	Lotfahne	-	70 3510	-	23 1470	23 1470	70 3510	70 3510	23 1470	23 1470	23 1470
22	Zylinderschraube	-	78 5070	-	78 6750	78 5070	78 6750	78 5070	78 6750	78 5070	78 5070
23	Träger	39 1220	37 9660	39 1220	58 0470	21 1568	39 1260	39 1320	39 1220	39 1320	21 1568
24	Puffer	76 1710	76 1710	76 1710	76 1710	76 1710	76 1710	76 1070	76 1710	76 1070	76 1710
25	Steckfassung	60 4180	60 4180	60 4180	60 4180	60 4180	60 4180	60 4180	60 4180	60 4180	60 4180
26	Glühlampe	61 0040	61 0040	61 0040	61 0040	61 0040	61 0040	61 0040	61 0080	61 0080	61 0080
27	Stützblech	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620
28	Linsensensschraube	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190
29	Drehgestellrahmen	22 5570	39 3990	39 3990	39 3990	39 3990	39 3990	39 3990	39 3990	39 3990	39 3990
30	Drehgestell	39 0980	39 0980	39 0980	39 0980	39 0980	39 0980	39 0980	39 0980	39 0980	39 0980
31	Zylinderansatzschraube	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510
32	Drehgestellrahmen	46 9490	46 9620	46 9620	46 9620	46 9620	46 9620	46 9620	46 9620	46 9620	46 9620
33	Kupplung	70 1560	26 3730	26 3730	26 3730	26 3730	26 3730	26 3730	26 3730	26 3730	26 3730
34	Schleifer	7164	7164	7164	7164	7164	7164	7164	7164	7164	7164
35	Senkschraube	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790
	Platine	61 4850	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Decoder	-	-	67 0040	67 0040	67 0040	-	-	6080	6080	60 2765
	Halteplatte	-	-	40 5040	40 5040	40 5040	-	-	25 8820	25 8820	25 8820
	Senkschraube	-	-	78 6790	78 6790	78 6790	-	-	78 6790	-	78 6790
	Lautsprecher-Resonator	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 7648
	Lautsprecher	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50 8600
	Haltebügel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 7649
	Geräuschelektronik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60 2749

Erhältlich beim Fachhandel

## 5. Opbouw van een Märklin-locomotief

### Einzelteile der Lokomotiven 33081, 3309, 3709 und 37095



Erhältlich beim Fachhandel

### Einzelteile der Lokomotiven 33081, 3309, 3709 und 37095

Lfd. Nr.	Benennung	Bestell-Nr.				
		33081	3309	3709	37095	
1	Lokomotiv-Aufbau (komplett) mit	573 510	244 940	244 940	222 763	
2	Windleitblech rechts	-	232 780	232 780	232 780	
3	Windleitblech links	-	232 790	232 790	232 790	
4	Lichtkörper	-	244 950	244 950	244 950	
5	Lichtkörper	252 540	244 960	244 960	244 960	
6	Fenster	244 970	244 970	244 970	244 970	
7	Zylinderansatzschraube	753 140	753 140	753 140	753 140	
	<b>Treibgestell (komplett) mit</b>	<b>573 380</b>	<b>244 690</b>	<b>402 970</b>	<b>573 380</b>	
8	Hinteres Traggestell	573 390	244 750	244 750	573 390	
9	Beisatzrad	Z 38/7	239 160	239 160	239 160	
10	Lagerbolzen		231 840	231 840	231 840	
11	Zahnrad	Z 24	232 450	232 450	232 450	
12	Zahnrad	Z 16	232 460	232 460	232 460	
13	Treibachsenteil mit	Z 33 D 16	447 270	234 890	210 400	447 270
14	Hattreifen		7 153	7 153	7 153	7 153
15	Treibachsenteil	Z 33 D 16	447 310	234 870	286 140	447 310
16	Treibrad mit Hattreifen	D 16	447 290	229 070	210 430	447 290
17	Treibrad	D 16	447 330	229 050	210 530	447 330
18	Zahnrad	Z 17	234 530	234 530	234 530	234 530
19	Lager		234 520	234 520	234 520	234 520
20	Welle		234 510	234 510	234 510	234 510
21	Vorderes Traggestell		464 730	244 770	244 770	464 730
22	Treibachsenteil mit Hattreifen	Z 33 D 16	464 850	234 560	403 360	464 850
23	Treibachsenteil	Z 33 D 16	464 930	244 710	402 980	464 930
24	Treibrad mit Hattreifen	D 16	464 890	234 540	403 490	464 890
25	Treibrad	D 16	464 970	244 740	403 070	464 970
26	Puffer		761 720	761 640	761 640	761 720
27	Steckfassung		604 180	604 180	604 180	604 180
28	Feldmagnet		231 390	231 390	389 000	389 000
29	Anker		231 440	245 480	386 820	386 820
30	Motorschild (schwarz)		231 350	231 350	386 940	386 940
31	Löffel		231 470	231 470	231 470	231 470
32	Zylinderschraube		785 140	785 140	785 140	785 140
33	Bürstenpaar		601 460	601 460	601 460	601 460
34	Fahrtrichtungsschalter		-	229 700	-	-
35	Zylinderschraube (Kunststoff)		-	786 060	-	-
36	Isolierscheibe		-	721 360	-	-
37	Gleitschuh		-	244 590	-	-
38	Schwenkarm		573 500	244 680	402 390	573 500
39	Zylinderschraube		750 180	750 180	750 180	750 180

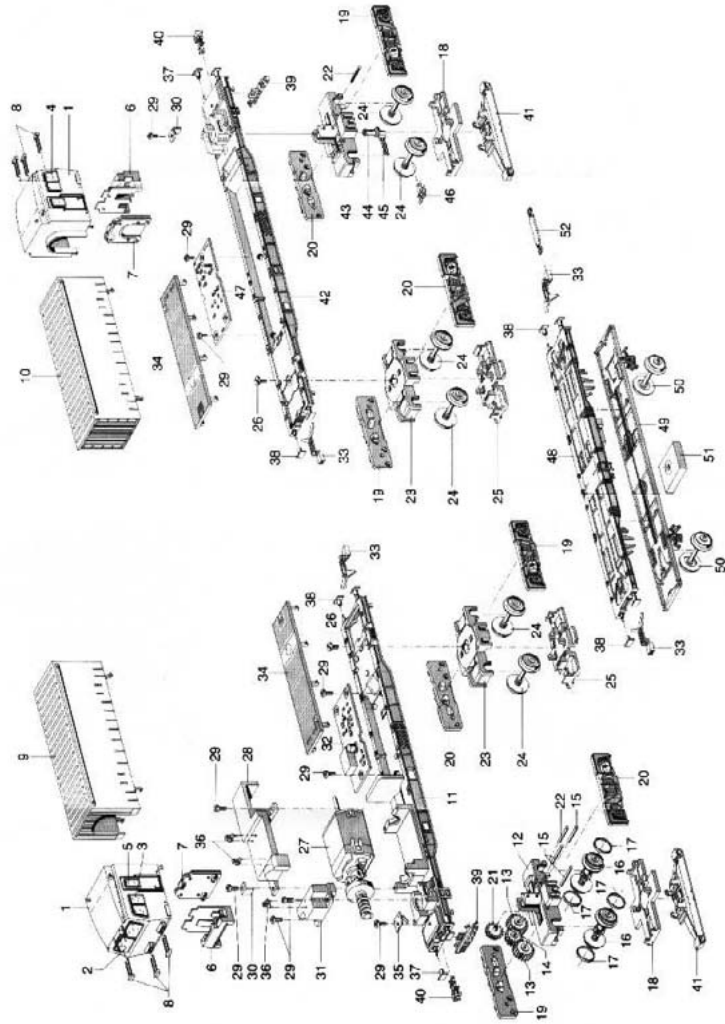
D = Durchmesser in mm Z = Zähnezahl



## 5. Opbouw van een Märklin-locomotief

### Einzelteile des DB-Cargo-Sprinters 34090 und 37090

**märklin**  
HO



Erhältlich beim Fachhandel

60 2889 0209 PA

### Einzelteile des DB-Cargo-Sprinters 34090 und 37090

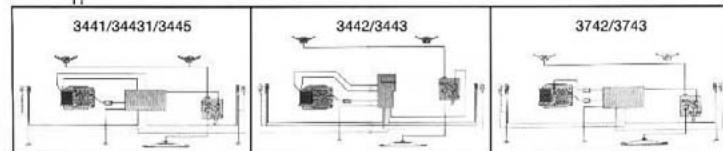
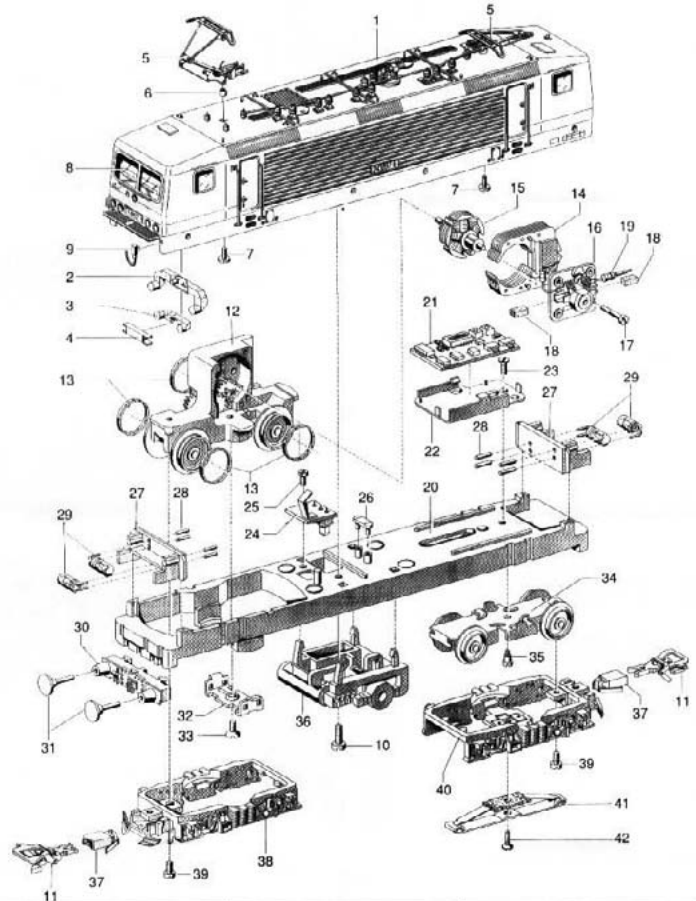
Lfd. Nr.	Benennung	Bestell-Nr.	
		34090	37090
1	Kabine (komplett) mit	20 6601	20 6601
2	Frontscheibe	20 6604	20 6604
3	Seitenfenster (links)	20 6608	20 6608
4	Seitenfenster (rechts)	20 6606	20 6606
5	Türfenster	20 6611	20 6611
6	Führerstand	20 6615	20 6615
7	Beleuchtungseinheit und	20 6618	20 6618
8	Lichtkörper	20 6613	20 6613
9	Container wocoshi (Wagen mit Motor)	20 6628	20 6628
10	Container DB Cargo (Wagen ohne Motor)	20 6621	20 6621
	Wagenunterteil mit Motor bestehend aus:		
11	Rahmen	20 6559	20 6559
12	Drehgestell (komplett) mit	20 6562	20 6562
13	Zahnrad	20 6572	20 6572
14	Beisatzrad	20 9323	20 9323
15	Welle	20 6573	20 6573
16	Radsatz mit	20 6564	20 6564
17	Hatzenfen	7154	7154
18	Achshalter	20 6575	20 6575
19	Drehgestellblende (rechts) und	20 6576	20 6576
20	Drehgestellblende (links)	20 6577	20 6577
21	Beisatzrad	20 9322	20 9322
22	Achse	20 9329	20 9329
23	Drehgestell (komplett) mit lfd. Nr. 19 und 20	20 6578	20 6578
24	Radsatz und	20 6562	20 6562
25	Achshalter	20 6583	20 6583
26	Zylinderschraube	75 0180	75 0180
27	Motor (komplett)	20 6587	20 6587
28	Motorhalterung	20 6592	20 6592
29	Linienkopfschraube	78 6750	78 6750
30	Löttafne	23 1470	23 1470
31	Haltestück	20 6626	20 6626
32	Decoder	20 6593	20 7314
33	Kupplungsreihchel	20 6385	20 6385
34	Abdeckplatte	20 6599	20 6599
35	Feder	20 9326	20 9326
36	Kabelclip	57 4006	57 4006
37	Puffer (vorne)	20 3618	20 3618
38	Puffer (hinten)	20 6606	20 6606
39	Schienenräumer	20 6598	20 6598
40	Kupplungsatrappe	20 6597	20 6597
41	Schleifer	20 6370	20 6370
	Wagenunterteil ohne Motor bestehend aus: lfd. Nr. 23, 26, 29, 30, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41 und		
42	Rahmen	20 6624	20 6624
43	Drehgestell (komplett) mit lfd. Nr. 18, 19, 20, 24	20 6625	20 6625
44	Kontaktträger	57 4056	57 4056
45	Kontaktstift und	57 4059	57 4059
46	Kontaktfeder	20 6638	20 6638
47	Leiterplatte-Lichtwechsel	20 6627	20 6627
	Mittelwagen (komplett) bestehend aus: lfd. Nr. 33, 38 und		
48	Wagenboden	20 6634	20 6634
49	Bodenplatte	20 6636	20 6636
50	Radsatz	70 0150	70 0150
51	Gewicht	20 9328	20 9328
52	Kupplung	20 6629	20 6629
	Container Stern	20 7248	20 7248
	Container Cargo	20 7255	20 7255
	Container Schönbuch	20 7251	20 7251
	Container Schmelz	20 7257	20 7257
	Container Fiege	20 7259	20 7259
	Tank-Container Gold-Puder	20 7245	20 7245
	Tank-Container Merzinger	20 7256	20 7256

Erhältlich beim Fachhandel

## 5. Opbouw van een Märklin-locomotief

### Einzelteile der Lokomotiven

3441, 3442, 3443, 34431, 3445, 3742, 3743 und 8343



Prinzipdarstellung

Erhältlich beim Fachhandel

60 1038 0599 na

### Einzelteile der Lokomotiven

3441, 3442, 3443, 34431, 3445, 3742, 3743 und 8343

Lfd. Nr.	Benennung	Bestell-Nr.							
		3441	3442	3443	34431	3445	3742	3743	8343
1	Lokomotiv-Aufbau (komplett) mit	44 6390	41 8790	41 3090	20 2966	55 4390	41 8790	41 3090	41 3090
2	Lichtkörper (hell)	41 3820	41 3820	41 3820	41 3820	41 3820	41 3820	41 3820	41 3820
3	Lichtkörper (rot)	41 3870	41 3870	41 3870	41 3870	41 3870	41 3870	41 3870	41 3870
4	Abdeckung	39 8280	39 8280	39 8280	39 8280	39 8280	39 8280	39 8280	39 8280
5	Einholmstromabnehmer	64 3760	64 3760	64 3760	64 3760	64 3760	64 3760	64 3760	64 3760
6	Abstandshülse	43 1190	43 1190	43 1190	43 1190	43 1190	43 1190	43 1190	43 1190
7	Zylinderschraube	75 0200	75 0200	75 0200	75 0200	75 0200	75 0200	75 0200	75 0200
8	Satz-Fenster (komplett)	48 9990	45 4930	45 4930	20 4479	45 4930	45 4930	45 4930	45 4930
9	Kupplungsschlauch	24 6210	24 6210	24 6210	20 3034	24 6210	24 6210	24 6210	24 6210
10	Zylinderschraube	78 5070	78 5070	78 5070	78 5070	78 5070	78 5070	78 5070	78 5070
11	Kurzkupplung	70 1630	70 1630	70 1630	70 1630	70 1630	70 1630	70 1630	70 1630
	Lokomotiv-Unterteil (komplett) bestehend aus:								
12	Treibgestell (komplett) mit	41 4130	41 4130	41 4130	41 4130	41 4130	41 4130	41 4130	43 6540
13	Haftreifen	7153	7153	7153	7153	7153	7153	7153	7153
14	Feldmagnet (Polbügel)	23 1390	23 1390	23 1390	23 1390	23 1390	38 9000	38 9000	23 5700
15	Anker	23 1440	24 5480	23 1440	23 1440	23 1440	38 6820	38 6820	23 1440
16	Motorschild	23 1350	23 1350	23 1350	23 1350	23 1350	38 6940	38 6940	23 1350
17	Zylinderschraube	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120	78 5120
18	Bürstenpaar	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460	60 1460
19	UKW Drossel (Entstördrossel)	60 0910	60 0910	60 0910	60 0910	60 0910	51 6520	51 6520	60 0910
20	Träger	41 4100	41 4100	41 4100	41 4100	41 4100	41 4100	41 4100	41 4100
21	Leiterplatte (Decoder)	67 0040	61 4860	61 4860	68 4840	68 4840	61 4090	61 4090	40 6830
22	Halteplatte	25 8820	25 8820	25 8820	25 8820	25 8820	25 8820	25 8820	-
23	Senkschraube (Zylinder-Schraube)	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790
24	Umschalter	41 6070	41 6070	41 6070	41 6070	41 6070	41 6070	41 6070	41 6070
25	Zylinderschraube	78 6750	78 6750	78 6750	78 6750	78 6750	78 6750	78 6750	78 6750
26	Haltebügel	28 5240	28 5240	28 5240	28 5240	28 5240	28 5240	28 5240	28 5240
27	Lampenhalter	41 4190	41 4190	41 4190	41 4190	41 4190	41 4190	41 4190	41 4190
28	Stift	60 4190	60 4190	60 4190	60 4190	60 4190	60 4190	60 4190	60 4190
29	Glihtlampe	61 0040	61 0040	61 0040	61 0040	61 0040	61 0080	61 0080	61 0040
30	Pufferbohle	41 3990	41 4090	41 3990	41 3990	41 3990	41 4090	41 3990	41 3990
31	Puffer	76 1710	22 7240	76 1710	76 1710	76 1710	22 7240	76 1710	76 1710
32	Stützblech	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620	21 4620
33	Lintensensschraube	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190	78 6190
34	Drehgestell	39 4660	39 4660	39 4660	39 4660	39 4660	39 4660	39 4660	43 6550
35	Zylinderansatzschraube	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510	75 3510
36	Attrappe	45 4500	41 8920	41 4200	41 8920	41 8920	41 8920	41 4200	41 4200
37	Kupplungsdelschal	39 8680	39 8680	39 8680	39 8680	39 8680	39 8680	39 8680	39 8680
38	Drehgestellrahmen	45 4490	41 8900	41 3950	45 4490	45 4490	41 8900	41 3950	41 3950
39	Zylinderschraube	78 5050	78 5050	78 5050	78 5050	78 5050	78 5050	78 5050	78 5050
40	Drehgestellrahmen	45 4480	46 9670	46 9650	45 4480	45 4480	46 9670	46 9650	46 9650
41	Schleifer	7164	7164	7164	7164	7164	7164	7164	23 8480
42	Senkschraube	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790	78 6790
	Quadmagnet	-	-	-	-	-	-	-	60 0980







## 6. Nuttige gereedschappen voor de werkplek

### Inhoud

6.1	De gereedschappenset 70900	50
6.2	De automatische striptang	50
6.3	De krimptang 70930	50
6.4	Andere gereedschappen	50
6.5	Het gebruik van de soldeerbout	51
6.5.1	Het benodigde gereedschap voor solderen	51
6.5.2	Manieren van correct solderen	53



## 6. Nuttige gereedschappen voor de werkplek

Voor de meeste reparaties, die in de volgende hoofdstukken besproken worden, heeft U speciaal gereedschap nodig. Veel daarvan is vast al aanwezig in Uw werkplaats, maar voor de volledigheid worden hier nogmaals alle belangrijke werktuigen en gereedschappen genoemd.

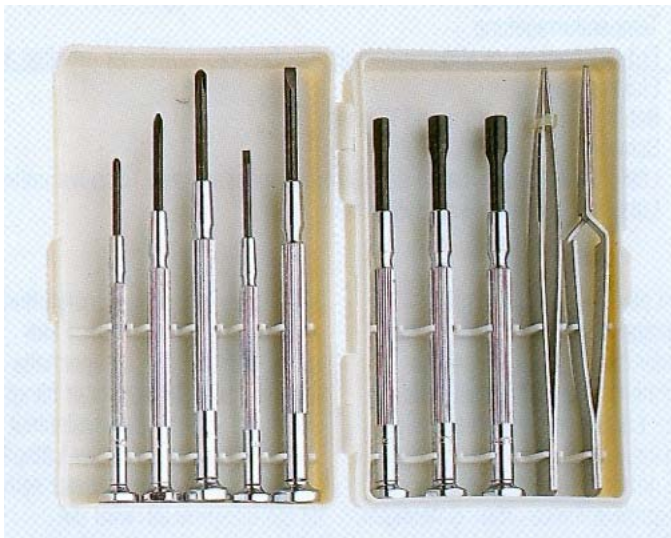
### 6.1 De gereedschappenset 70900

De belangrijkste kleine werktuigen zijn aanwezig in deze set.

**Twee schroevendraaiers** voor alle kleine schroefjes in Märklin stekers en moffen en in locomotieven en wagens.

**Drie kruiskopschroevendraaiers** voor het demonteren van nieuwere wagons en locomotieven.

**Drie steeksleutels van 2.5, 3.0 en 3.5 mm** voor het



De gereedschappenset 70900

los- en vastdraaien van zeskant-moeren en zeskant-schroeven aan de drijf-stangen van locomotieven.

**Een smal pincet en een kruispincet** om koolborstels te vervangen, veren te

monteren, en nog veel meer.

### 6.2 De automatische isoleertang 603026

Voor het verwijderen van de isolatie (strippen) van draden van 0.19 tot 6.0 mm<sup>2</sup>. Het aftaststelsel stelt zich automatisch in op de draaddoorsnede. Striplengte is instelbaar van 5 tot 12 mm. Geïntegreerde zijsnijder.

### 6.3 De krimptang 70930

Voor een betere bevestiging van de platte steekhulzen 74995 op de draad. Stabiele metalen uitvoering met geïsoleerde greep. Met geïllustreerde handleiding.



### 6.4 Andere werktuigen

Op Uw werkplek zijn verder nog de volgende werktuigen nuttig:

**Een stevige katoenen doek of linnen lap** voor het reinigen van vuile onderdelen.

**Reinigingsvloeistof**, of wel zelf gemaakt of van verschillende fabrikanten zoals bijvoorbeeld de firma Seuthe te betrekken. De reinigingsvloeistof zelf maken kan op de volgende manier: doe 1 deel petroleum en 1 deel wasbenzine in een potje. Goed roeren. Dit mengsel zorgt voor een goede reiniging en tast ook de kunststof niet aan.

Geen verdunning gebruiken, want de verdunning lost de weekmaker van de kunststof op, zodat de kunststof voos wordt en onherstelbaar beschadigd raakt. Een bijkomend neveneffect van verdunning is dat transparante delen mat worden en daardoor het licht niet meer geleiden.

**Een buigpunttang** om delen te kunnen buigen en vast te houden.

**Een locomotiefbed van schuimplastic** waar de locomotief en wagens in kunnen rusten tijdens de reparatie. Verder dient het schuimplastic ook om de gelakte oppervlakken van loc en wagens niet te bekrassen.

**Een hobbymes** voor het blankschrappen van gelakte koperdraden.



Isoleertang 603026

## 6. Nuttige gereedschappen voor de werkplek

**Een kniptang** voor het knippen (afsnijden) van draden. Hierbij moet erop worden gelet, dat de kniptang scherpe kanten heeft. Een botte kniptang kan men herkennen als de draad niet goed doorgeknijpt kan worden. Sommige kleine draden in de draad kunnen dan niet in één keer doorgeknijpt worden. Er bestaan verschillende soorten kniptangen, zoals bijvoorbeeld een electronica-knijptang. Een normale kniptang is voldoende voor normaal onderhoud aan locs, wagens en andere modelbaanartikelen. Een electronica-knijptang hanteert beter, omdat ze kleiner is, maar is gevoelig duurder dan een normale kniptang.

Naast deze werktuigen heeft U nog een transformator nodig en twee rijdraden. Aan de uiteindenden van deze rijdraden zou U krokodillenklemmen moeten bevestigen, zodat U tijdens het werk beide handen vrij heeft.

**Loupe met verlichting** om te werken op een bijvoorbeeld slecht verlichte werkplek. Bij voorkeur heeft de loupe een neon-verlichting of een spaarlamp. Hierdoor ontstaat veel minder warmte bij het branden van de lamp dan bij een gloeilamp. De warmteontwikkeling van een gloeilamp kan onaangenaam zijn bij het werken.

### **De modelbaan multi-functieset 70950**

Een kleine boormachine voor een meervoudige toepassing op of aan de modelbaan. Met nuttige hulpstukken, die precies op de modelbaan zijn afgestemd, kunt U heel nauwkeurig boren, fresen, zagen, knippen, polijsten of graveren.

### 6.5 Gebruik van de soldeerbout

**Als U nog geen ervaring heeft met solderen, dan kunt U de soldeerwerkzaamheden maar beter overlaten aan de vakman. Vooral kunststofdelen kunnen door slordig solderen gemakkelijk beschadigd worden.**

**Bij het solderen lopen in het bijzonder alle elektronische componenten gevaar, zoals de voorschakelelectronica in de locs van de serie 3300. Ga nooit zelf aan de componenten van het digitaal systeem solderen. Locdecoders kunnen alléén door speciaal opgeleide vakhandelaren die over de kennis in een speciale anti-statische werkplek beschikken, uitgevoerd worden.**

#### 6.5.1 Het benodigde gereedschap voor het solderen

**Een soldeerhulp:** Een zogenaamde 3e hand (een werktuig waarin men het te solderen onderdeel in kan fixeren) is een zinvol hulpmiddel bij het solderen van bijvoorbeeld twee draden. Door de 3e hand kan men het te solderen onderdeel nauwkeurig positioneren. Een zinvolle toevoeging aan de 3e hand zou een verlichte loupe kunnen zijn, zodat ook het kleinste detail goed kan worden waargenomen om fouten te onderkennen en te vermijden.

**Soldeersel:** voor het werken aan locomotieven en in het algemeen aan modelbaanartikelen mag alleen soldeersel geschikt voor electronica gebruikt worden. Soldeersel voor electronica heeft de volgende eigenschappen:

- zuurvrij

- een middel voor het vloeibaar maken (colofonium) en een anti-oxidant in het soldeersel. In principe ziet het soldeersel er uit als een buis, de buitenste mantel is het eigenlijke soldeersel, terwijl de vulling bestaat uit het uitvloeimiddel en de anti-oxidant.
- Een doormeter van ca. 1.0 mm.

Gebruik alleen soldeersel met colofonium als vloeimiddel. Gebruik in **geen geval** soldeervet. Het bevat over het algemeen zuren en tast soldeerplaatsten, isolatie en soms het motorschild aan.

**De krimpkous:** is een belangrijk hulpmiddel bij soldeerarbeid. Krimpkousen zorgen voor de isolatie van blanke delen (gesoldeerde) koperdraad.

**Let wel op het volgende:** *de krimpkous moet, om een volledige isolatie te bereiken, over alle blanke elektrische delen van de draad worden getrokken en vervolgens gekrompen worden.* Het krimpen en daarmee de definitieve isolatie door de krimpkous mag pas na voltooiën van alle tests uitgevoerd worden. De krimpkous wordt door het verwarmen kleiner in doormeter. De warmte kan van een aansteker, een heteluchtföhn of van een soldeerpunt komen. De zekere methode is de warmte van de soldeerpunt te gebruiken, omdat het brandgevaar, in tegenstelling met een aansteker, maar heel klein is. Als de soldeerpunt wordt gebruikt voor het krimpen, moet men er op letten **niet** het voorste deel van de soldeerpunt te gebruiken. Op de soldeerpunt bevindt zich normalerwijze soldeersel, dat, op de krimpkous aangebracht ook elektrische geleiding en daarmee kortsluiting kan veroorzaken. Om deze reden is het beter het



## 6. Nuttige gereedschappen voor de werkplek

achterste gedeelte van de soldeerpunt te gebruiken.

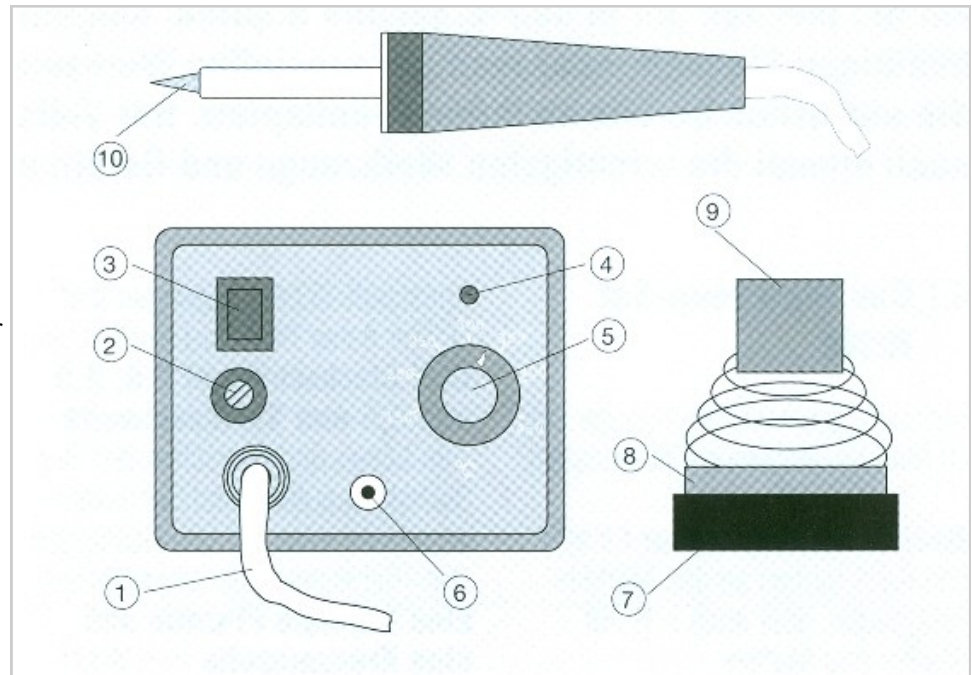
**Het soldeerstation:** Voor verantwoord solderen, heeft men een regelbaar soldeerstation nodig, zoals het Märklin soldeerstation 70910 (zie foto onder). Bij het kopen van een soldeerstation moet men niet op een Euro kijken, want een goed soldeerstation verzekert ook een goed soldeerresultaat.

Het soldeerstation moet een regelbare temperatuur aan de soldeerpunt mogelijk maken tussen ca. 100°C en ca. 450°C. Boven de 450°C spreekt men van hardsolderen, hetgeen in de modelbouw ondoelmatig is. Met temperaturen boven de 450°C kunnen kunststofonderdelen in de buurt van de soldeerpunt wegsmelten. Voordeel van een regelbaar soldeerstation is, dat de soldeerpunt tijdens het solderen direct weer opwarmt tot de ingestelde temperatuur. De belangrijkste onderdelen van een soldeerstation zijn hier schematisch weergegeven.

De normale soldeertemperatuur zou ca. 350°C



moeten zijn voor modelbanen, bij locomotieven eigenlijk maar 310°C—330°C, omdat hier vele kunststofdelen aanwezig zijn zoals bijvoorbeeld veldspoulen, motorschild, lamphouders, enz. De soldeertemperatuur hangt in ieder geval af van de staat van de soldeerpunt. Bij een nieuwe soldeerpunt kan de temperatuur lager zijn; wordt de soldeerpunt oud, dan moet de soldeertemperatuur hoger liggen voor een goede soldeerverbinding.



- ① Aansluitkabel van het soldeerstation naar de soldeerbout
- ② Zekering
- ③ Hoofdschakelaar (netschakelaar)
- ④ Lampje “klaar voor gebruik”
- ⑤ Temperatuurregeling
- ⑥ Aansluiting voor aarding. Alleen nodig bij werk aan electronica-componenten
- ⑦ Houder voor spons en water
- ⑧ Spons
- ⑨ Houder voor de soldeerbout, zodat deze niet op tafel rondslingert
- ⑩ Soldeerpunt, zou verwisselbaar moeten zijn

## 6. Nuttige gereedschappen voor de werkplek

### 6.5.2 Enige aanwijzingen voor het correct solderen

#### Een schone soldeerpunt

De soldeerpunt moet bij het solderen altijd schoon zijn, daarvoor de spons vochtig maken, d.w.z. water in de houder doen. De spons moet altijd vochtig zijn, dus indien nodig, water bijvullen. Op het sissende geluid bij de spons letten als de soldeerpunt gereinigd wordt. De hete punt zijdelings langs de spons strijken, zodat het overtollige soldeersel aan de spons blijft hangen. De schets links onder toont hoe de soldeerpunt langs de spons gestreken wordt (richting van afstrijken). Let er wel op dat de soldeerpunt niet te lang met de spons in aanraking komt, want de natte spons onttrekt dan teveel warmte aan de soldeerpunt. Het soldeersel hecht zich dan vast aan de soldeerpunt en kan niet meer met de spons verwijderd worden.

Bij sommige soldeerstations is er een gat in de spons, zodat het soldeersel in het gat verwijderd kan worden.

Bij solderen van electronica is het van het grootste belang dat de soldeerplek en werktuigen schoon zijn, vrij van lak, vet, verf, enz. Verder moeten de te verbinden delen eerst voorvertind worden.

Voorbeeld: Twee draden worden met elkaar verbonden: eerst wordt een gedeelte van de isolatie verwijderd. Dan worden de koperdraden in elkaar gedraaid en vertind. De soldeerpunt moet op de juiste temperatuur zijn voordat we beginnen met solderen! Nu kunnen beide draden, zonder toevoeging van tin met de soldeerbout met elkaar verbonden worden. Dan schuiven we een krimpkous over de gesoldeerde blanke draad en krimpen het. Let er wel op, dat in sommige gevallen de krimpkous al voor het solderen over de draad

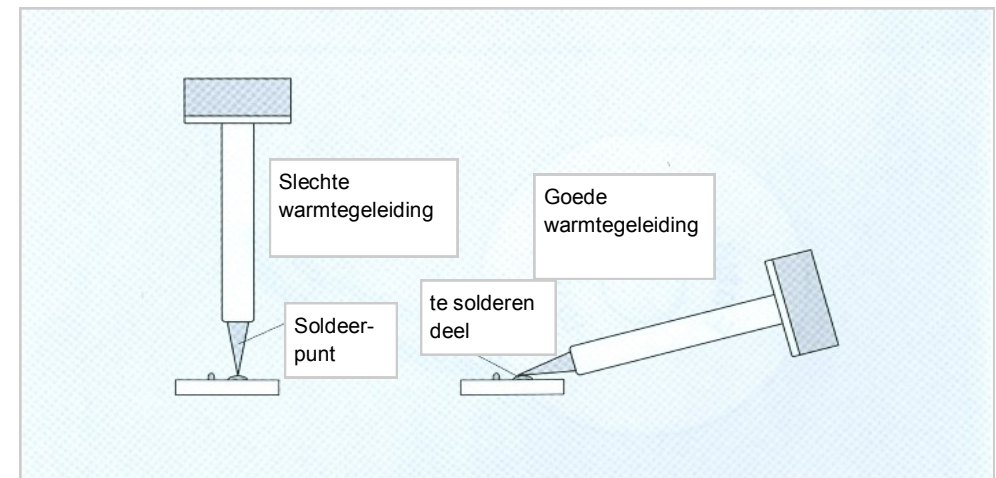
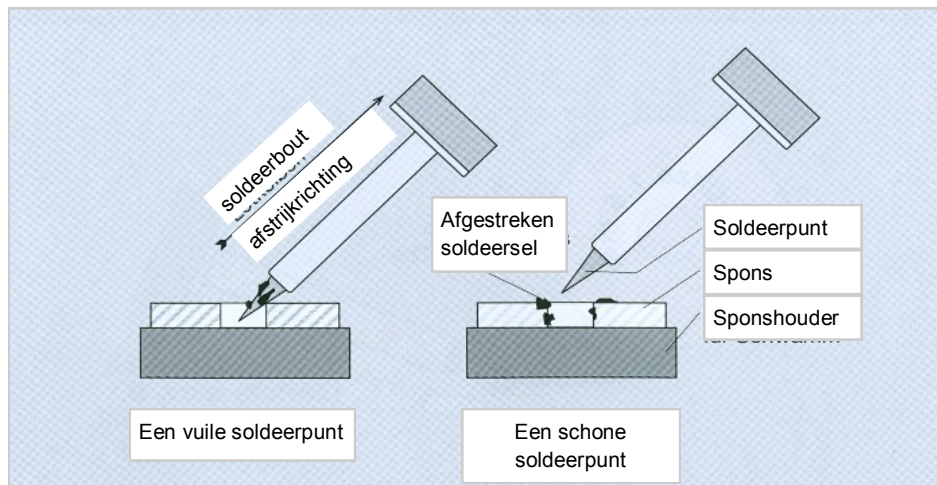
geschoven moet worden, als er maar één kant van de draad toegankelijk is.

#### Belangrijk om te weten:

Schuift U de krimpkous ver genoeg weg van de te solderen delen, omdat de warmte van de soldeerpunt al genoeg kan zijn om de krimpkous voortijdig te doen krimpen. Bij het afkoelen mogen de gesoldeerde delen niet bewogen worden, anders wordt het soldeertin broos. Verhit in dat geval de gesoldeerde delen opnieuw.

#### De juiste houding bij het solderen

Om goed te solderen is ook de manier waarop U de soldeerbout vasthoudt belangrijk. Een slechte warmtegeleiding heeft een langzame opwarming van de te solderen delen tot gevolg. Bij massieve, of grotere delen is in ieder geval de houding aan te bevelen zoals op de schets rechts onder, zodat er een goede warmtegeleiding ontstaat. De reden is de



## 6. Nuttige gereedschappen voor de werkplek

volgende: als alleen met de punt gesoldeerd wordt, is de oppervlakte voor het overdragen van de warmte maar heel klein. Door een klein contactoppervlak verwarmt het onderdeel maar zeer langzaam. Een goede warmteoverdracht wordt bevorderd door het gebruik van de zijkant van de soldeerpunt. Het contactoppervlak wordt groter, en het onderdeel warmt sneller op.

**Tip:** als bij een te solderen deel het soldeertin niet vloeibaar wil worden ondanks de juiste houding en temperatuur, doe dan het volgende: Neem nieuw soldeertin en houd de soldeerpunt met het nieuwe soldeertin tegen het tin dat niet vloeibaar wil worden. Het vloeimiddel in het nieuwe soldeertin draagt er toe bij, dat het hartnekkige soldeertin weer uitvloeit.

### Tin verwijderen met draad of een tinpompje.

De moeilijkheid bij het solderen is niet het samenbrengen van onderdelen (draad, elektronische bouwdelen, enz.), maar het scheiden van gesoldeerde onderdelen. Eventueel moeten ook soldeerbruggen verwijderd worden, zoals bijvoorbeeld bij Märklin-locomotieven met oudere DELTA-modules (bouwjaar tot ongeveer midden 1994). Het onderscheid bestaat erin, dat nieuwere modellen een schakelaar (DIP-schakelaar) hebben, terwijl bij de oudere modellen de soldeerbrug deze functie vervullen.

Omdat een soldeerpunt niet veel soldeersel van een een gesoldeerd deel kan opnemen, heeft de industrie verschillende hulpmiddelen voor het verwijderen van soldeertin op de markt gebracht. Daar zijn bijvoorbeeld een speciale koperdraad en een tinpompje geschikt voor. Voor professionele doeleinden bestaat er ook nog een ontinningsstation.

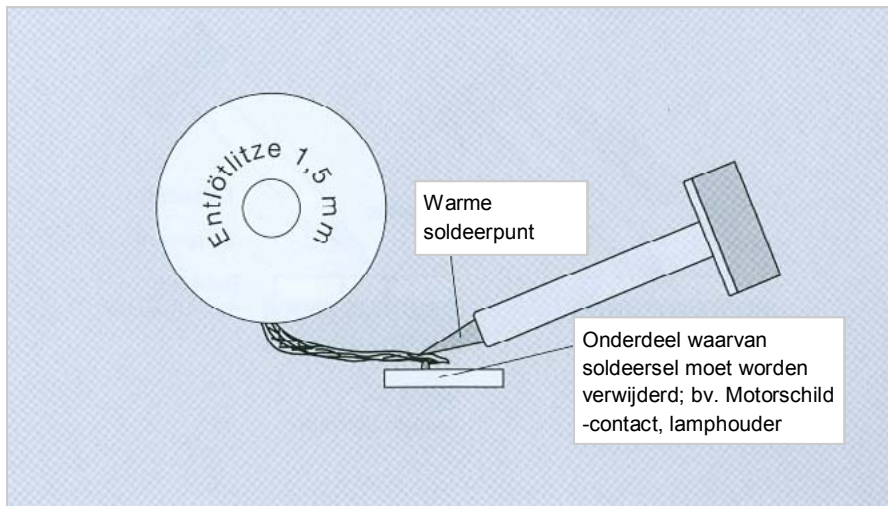
**Draad voor het verwijderen van tin** bestaat uit gevlochten koperdraad, die uit verschillende kleinere koperdraadjes opgebouwd is. Deze draad kan, in een noodgeval, ook zelf gemaakt worden. Neem een Märklin draad, verwijder de isolatie en draai de draad een weinig open. Natuurlijk kan deze zelfgemaakte draad niet zoveel tin opnemen als de

“professionele”, maar is zeker ook bruikbaar.

Hoe verwijderen we nu het (overtollige) tin met deze draad: De draad wordt op het gesoldeerde gedeelte gelegd. Belangrijk is, dat de draad altijd met het schone deel op de gesoldeerde plaats wordt gelegd. Met tin verontreinigd draad kan niet opnieuw gebruikt worden voor het verwijderen van tin. Met de soldeerbout wordt nu de draad verhit, tot de draad zilverkleurig verkleurt. Let daarbij op het volgende: De draad kan niet oneindig veel tin opnemen, zo dat de “vuile” draad eventueel verwijderd moet worden, en vervolgens een “schoon” deel op de te verwijderen tin moet worden gelegd.

**De tinpomp** is eigenlijk een onderdrukrichting, die met van te voren opgebouwde onderdruk de soldeertin “opzuigt”. De onderdruk wordt opgewekt door een zuigersysteem, gelijkaardig aan een injectiespuit. Men drukt de zuiger helemaal naar beneden in een houder, en vervolgens wordt die weer naar boven geduwd door een veer, waardoor een onderdruk ontstaat en het soldeer kan worden opgezogen.

Wijze van werken: Eerst moet de tinpomp “op scherp” gezet worden: de zuiger wordt geheel naar beneden gedrukt en vergrendeld. Vervolgens wordt het te verwijderen soldeersel vloeibaar gemaakt. Is het soldeersel vloeibaar, dan wordt de Teflon®-punt van de tinpomp in het soldeersel gezet. De punt moet daar blijven, om het afkoelen van het soldeersel te vermijden. Nu wordt de vergrendeling van de tinpomp geopend, waardoor de zuiger

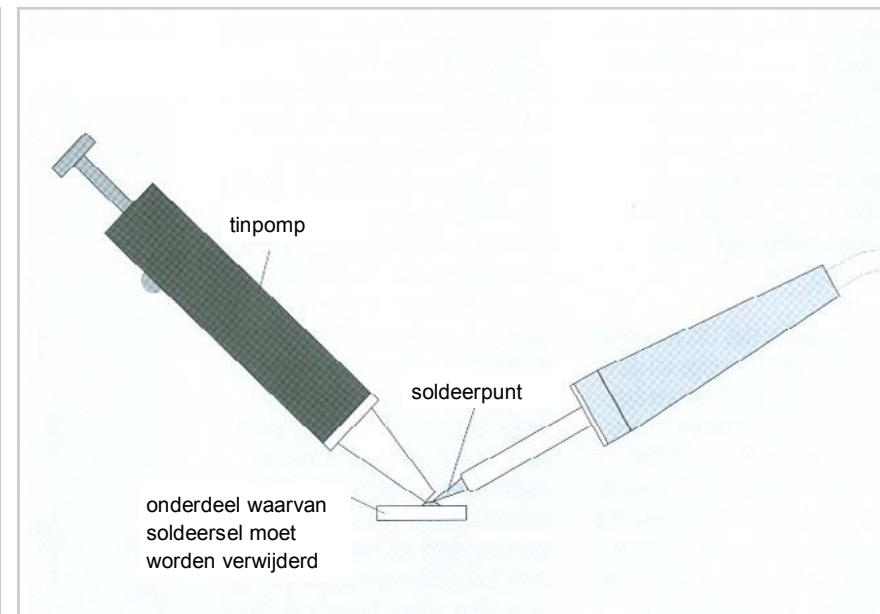
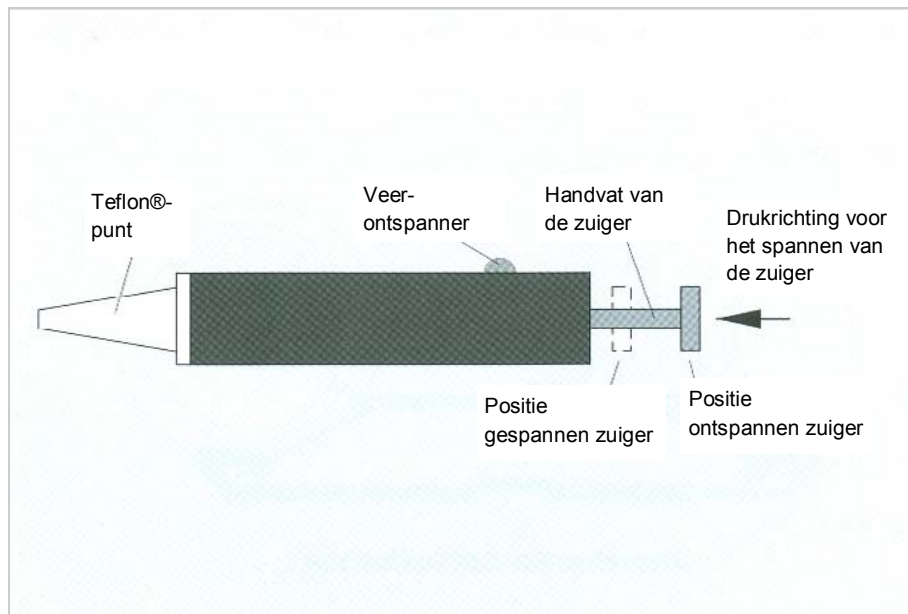




## 6. Nuttige gereedschappen voor de werkplek

omhoog gaat en de vloeibare tin opzuigt. Naar behoefte moeten deze handelingen herhaald worden, tot alle (overtollige) tin opgezogen is.

**Belangrijk:** Reinig de tinpomp minstens na iedere 20 tot 30 keer gebruik. Voor het reinigen wordt de Teflon®-punt er af geschroefd en wordt het, nu gestolde, tin er uit geschud. Aansluitend de Teflon®-punt er weer op schroeven. Nu is de tinpomp weer klaar voor gebruik.





## 7. Het onderhoud van locomotieven

### Inhoud

7.1	Sleepcontact vervangen	58
7.2	Gloeilamp vervangen	60
7.3	Koppeling stellen en vervangen	61
7.3.1	De TELEX-koppeling	61
7.4	Anti-slipbandjes vervangen	62
7.5	Smeren	63
7.6	Koolborstels vervangen	65
7.6.1	600600 kool/messingborstel	65
7.6.2	601460 voor de trommelcollector-motor	66
7.7	Schakelveer bij de conventionele mechanische rijrichtingschakelaar corrigeren of vervangen	67
7.8	Dakstroomafnemer richten of vervangen	68
7.8.1	Met bovenleiding rijden	68
7.9	Locomotief reinigen	69
7.9.1	Manieren van reiniging	69
7.9.2	Reinigen van aandrijf- en loopwielen	69
7.9.3	Reinigen van locaandrijving	70

7.9.4	Ankerschild van de loc reinigen	70
7.9.5	De Heusinger-besturing reinigen	71
7.9.6	Sporen reinigen	72





## 7. Het onderhoud van locomotieven

**Märklin-locomotieven zijn robuust en hebben een lange levensduur. Menige verzamelaar is zeer trots op zijn 30 of 40 jaar oude “oldtimers”, die vandaag nog onvermoeibaar hun rondjes draaien. Toch heeft ook de beste Märklin-locomotief van tijd tot tijd verzorging nodig. Misschien moet eens een onderdeel worden vervangen. Veel onderhoudswerkzaamheden kun U ook, zonder soldeerkennis en zonder moeilijkheden zelf uitvoeren. Bij uw vakhandelaar kunt U de vereiste onderdelen verkrijgen. Een overzicht van onderdelen vindt U in achteraan in dit boek.**

Let U er a.u.b op dat iedere smeeroilie op den duur verouderd. Zelfs de beste smeeroilie wordt na verloop van tijd dikker vloeibaar, “verhardt”. Een functie van smeeroilie is het opnemen van vervuiling, in het bijzonder van bewegende delen, zoals bijvoorbeeld bij de Heusinger-schuifbeweging bij stoomlocomotieven. Op deze plaatsen zal de smeeroilie zeer snel verharden, en daardoor wrijving veroorzaken. Deze plaatsen moeten daarom zorgvuldig worden gereinigd en opnieuw gesmeerd worden. Voor het opbrengen van de olie kan een injectiespuit uit de medische hoek gebruikt worden. De naald van deze spuit zou ca. 1—1.2 mm dik moeten zijn (binnendoormeter ca. 0.5—0.7 mm).

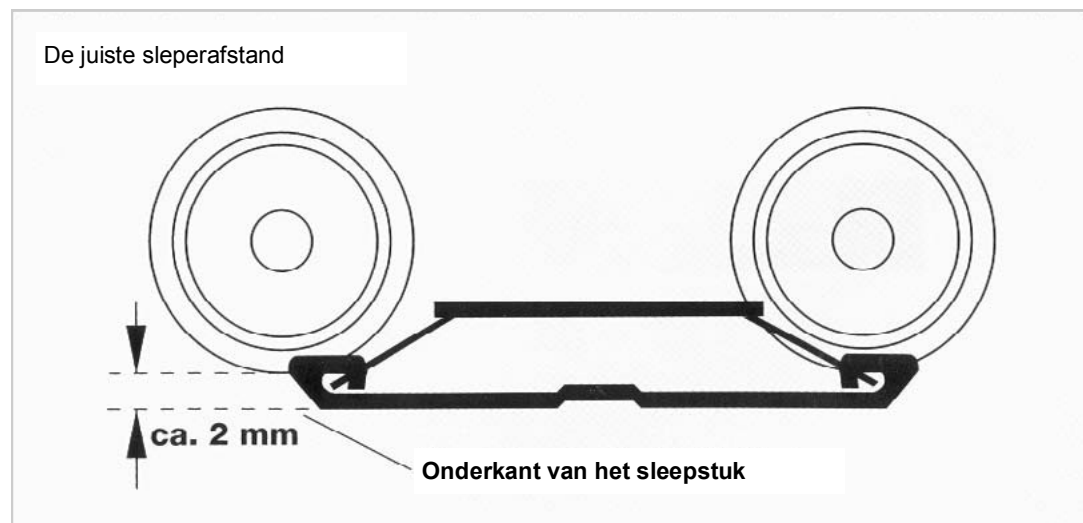
Om het verharden van smeeroilie te vermijden, zou iedere loc jaarlijks één à twee maal moeten rijden. Het is hierbij voldoende 5 min vooruit en 5 min achteruit te rijden. Om gebruikssporen te vermijden op het sleepcontact kan ook gebruikt worden gemaakt van een testbank, zoals die van Märklin (78100, 78101 of 78102).

### 7.1 Het sleepcontact vervangen

Het sleepcontact dient voor het opnemen van

rijstroom via de puntcontacten in de rails naar de motor, de electronica, de rijrichtingschakelaar, enz. Het sleepcontact is met een schroef bevestigd op de loc. Dit kan een gewone schroef zijn, of een kruiskop. Gebruik alleen originele Märklin-schroeven want die hebben een speciale schroefdraad. Voor weggeraakte schroeven heeft Uw handelaar reserve. Het sleepcontact wordt met een isolatieplaatje aan de contactplaat van de locomotief geschroefd. Hoe het sleepcontact moet worden

verwijderd staat vermeld in de gebruiksaanwijzing van de betreffende loc. Het sleepcontact moet ongeveer 2 mm boven de wielstellen uitsteken (zie tekening). Heeft het sleepcontact duidelijke gebruikssporen, dan moet ze vervangen worden. Deze gebruikssporen ziet U onder op het sleepcontact, waar ze in contact komt met de puntcontacten van de rails. Ziet U een “kanaal”, veroorzaakt door slijtage, dan moet het sleepcontact vervangen worden. Een opgave van gemiddelde levensduur van een sleepcontact kan niet gegeven worden, omdat dat afhankelijk is van vele factoren. Eén factor is bijvoorbeeld, hoe schoon zijn de puntcontacten van de rails, zijn ze sterk geoxideerd? Bij sterk geoxideerde puntcontacten is naar onze ervaring de levensduur van het sleepcontact korter dan bij puntcontacten in goede staat. Bij een te sterke voorspanning van het sleepcontact, d.w.z. de sleepcontactafstand is te



## 7. Het onderhoud van locomotieven

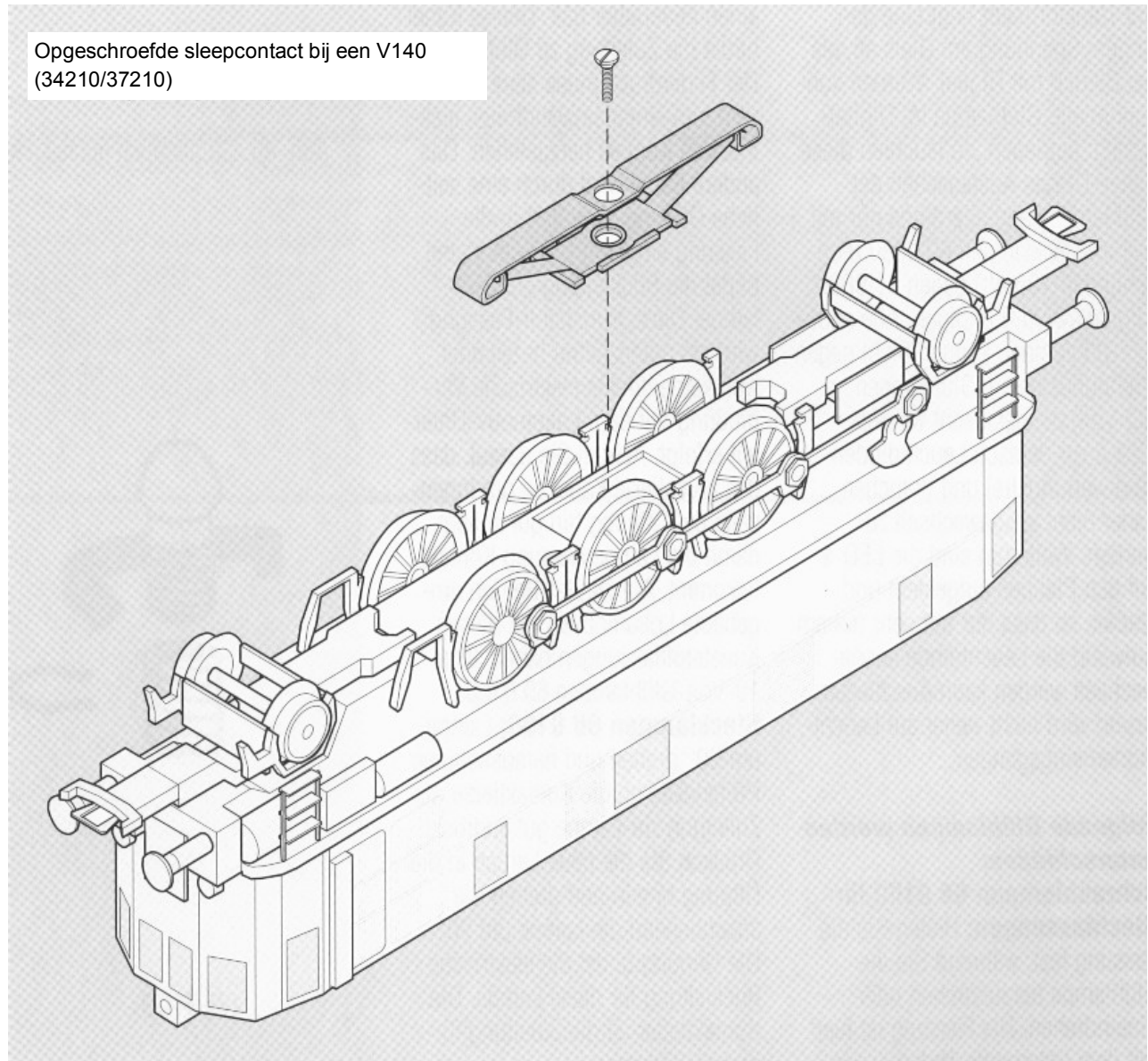
groot, zal het sleepcontact ook sneller slijten als bij een correcte voorspanning. Bij een te geringe voorspanning is het elektrisch contact van het sleepcontact met de puntcontacten slecht, waardoor de loc schokkend rijdt. Met een correcte sleepcontactafstand wordt een optimale elektrische overdracht gewaarborgd.

### Belangrijk om te weten:

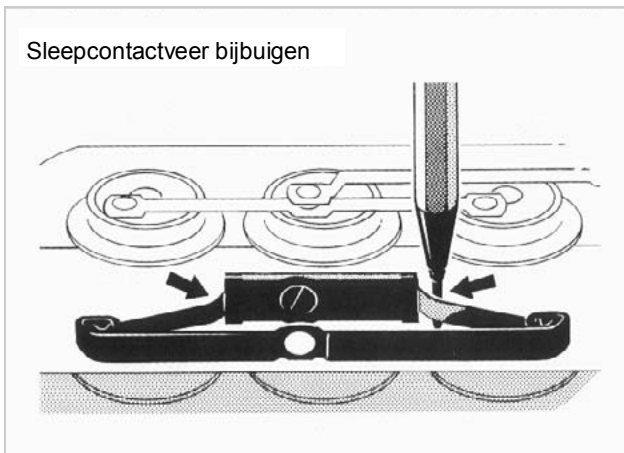
De sleepcontacten van oudere locs uit de jaren zestig hebben langere isolatieplaten. De meest gangbare daarvan zijn nog onder de onderdelennummers 20157 (assymmetrisch) en 21201 (symmetrisch) verkrijgbaar. Bij het eerste sleepcontact bevindt het bevestigingsgat zich niet in het midden, bij het tweede wiel. Pas op bij het assymmetrische sleepcontact, dat deze correct wordt gemonteerd. Bij verkeerde motage bestaat er gevaar voor kortsluiting.

Over het algemeen kunt U ook de momenteel in het

Opgeschroefde sleepcontact bij een V140 (34210/37210)



Sleepcontactveer bijbuigen



## 7. Het onderhoud van locomotieven

programma opgenomen sleepcontacten gebruiken, de schroeven moeten dan echter zeer vast aangedraaid worden.

### 7.2 Gloeilamp vervangen

Gloeilampen worden eigenlijk alleen vervangen als ze kapot zijn. Een andere mogelijkheid is nog als oudere locomotieven worden omgebouwd voor digitaal-bedrijf. Bij conventioneel-bedrijf van een locomotief met transformator bestaat er een lagere spanning op de rails dan bij digitaal-bedrijf. Gebruiken we gloeilampen voor conventioneel-bedrijf in digitaal-bedrijf, dan lichten ze helderder op. Ook is de levensduur dan korter. Het vervangen van deze gloeilampen kan alleen gebeuren met bi-pin steeklampjes 600080 (conventioneel 19 V) tegen 610080 (digitaal 22 V). Alle andere lampjes kunnen niet vervangen worden door gloeilampen van 22 V.

LED's (Light Emitting Diodes) zijn onderhoudsvrij en hoeven niet te worden vervangen. Verder zijn LED's op de printplaat gekleefd of gesoldeerd, zodat ze slechts zeer lastig vervangen kunnen worden. Daarom gaan we hier niet verder op in.

#### Het vervangen:

##### Schroeflampen 600100 met metalenfitting

Houd de fitting vast, terwijl U de lamp uit- of indraait. De fitting is hier met de locmassa vastverbonden en vormt daardoor de terugleiding. De bevestiging van de fitting en de schroefdraadvatting zijn elektrisch van elkaar gescheiden.

##### Lampen 600190 en 600100 voor kunststoffittingen

De stroomtoevoer geschiedt via twee draden. De ene is aan een soldeeroog bevestigd dat verend is aangebracht en de stroom toevoert. De veerdruk moet groot genoeg zijn om het contact met de lamp tot stand te brengen. De andere draad wordt via een zijdelingse opening geïsoleerd in de fitting geleid en vormt de massaverbinding. Deze kunststoffittingen worden als potentiaalvrij beschouwd; d.w.z. er is geen directe elektrische verbinding met de massa van de loc.

Let er op, dat de blanke draad aan de binnenzijde goed ligt, zodat de lampfitting contact maakt. Op digitaal-bedrijf omgebouwde locs met kunststoffittingen hebben altijd 19 Volts lampen 600100.

##### Lampen 600150 met bajonetfitting

Lamp 90° draaien en uitnemen. Controleer of de contactveer goed aandrukt. Druk de nieuwe lamp in de fitting en draai hem 90°. De contactveer is de stroomtoevoer, de lamphouder de

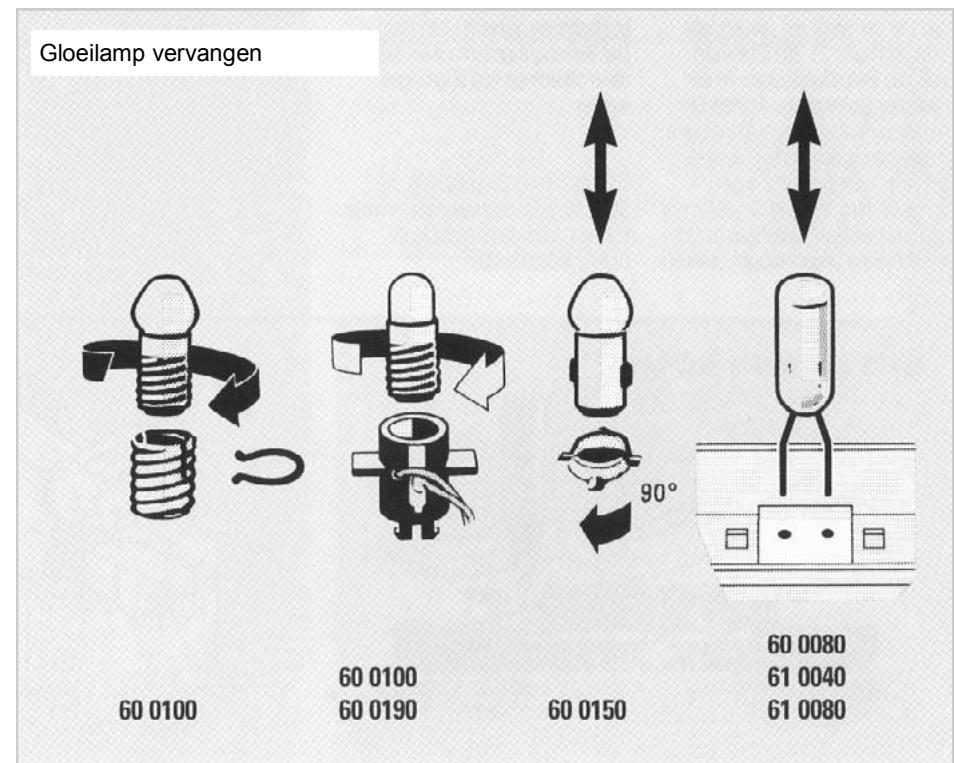
massaverbinding.

##### Lampen 600000 met bajonetfitting (voor oudere locs zonder lichtleider)

Lamp uitnemen en vervangen. Druk van de contactveren controleren. De contactveer is de stroomtoevoer, de lamphouder de massaverbinding.

##### Bi-pin insteeklampjes 600080/610040/610080

De gloeilampjes met een pincet uit de lampvoet trekken, nieuwe lamp inzetten. Eén beenje van de





## 7. Het onderhoud van locomotieven

gloeilamp is de stroomtoevoer, de andere de verbinding met de massa. Ook deze fitting wordt als potentiaalvrij beschouwd; d.w.z. er is geen directe elektrische verbinding met de massa van de loc. Bij dit lamptype kan een conventionele tegen een digitale gloeilamp verwisseld worden. Let er wel op, dat bij sommige locs deze lampjes in een hoek gemonteerd moeten worden. Is dit nodig, dan staat dit vermeld in de gebruiksaanwijzing van de betreffende locomotief.

### 7.3 Koppelingen stellen en vervangen

Verbogen metalen koppelingen kunt U eenvoudig zelf stellen. Daarvoor heeft U een koppelingsmal art.nr. 7001 en een platte tang nodig.

Oudere koppelingen zijn alleen met een schroef bevestigd. Is er ook nog een stelveer aanwezig (bijv. bij loc 3065), dan moet erop gelet worden, dat de veer goed vastgeschroefd wordt, en dat hij de koppeling in het midden houdt. Bij nieuwere voertuigen zijn de koppelingen in normschachten (NEM 362) gestoken.

Bij enkele voertuigen zijn de koppelingen in metalen houders bevestigd.

Allereerst het huis en bij de locs de draaistelramen afschroeven, de uiteinden van de houders met een schroevendraaier naar boven buigen, vervolgens houder en koppeling uitnemen.

De houder met de nieuwe koppeling inzetten en de uiteinden van de houders terug buigen. De koppeling moet zijdelings veren en in het midden

rusten.

Reservehouders zijn onder art.nr. 227410 verkrijgbaar.

Oude locs, zoals bijv. de 3075, hebben een andere houder en een extra afdekplaat die onder de omgebogen uiteinden van de houder moet liggen. De afdekplaat kan weggelaten worden, als de nieuwe houder gebruikt wordt.

Bij koppelingen met normschacht en draaipunt is de hoogte van de koppeling door een norm bepaald. De hoogte van de koppeling kan niet veranderd worden.

In vele gevallen kunnen oudere RELEX-koppelingen door nieuwe norm-koppelingen vervangen worden. In het Märklin-boek Superen gaan we daar nader op in.

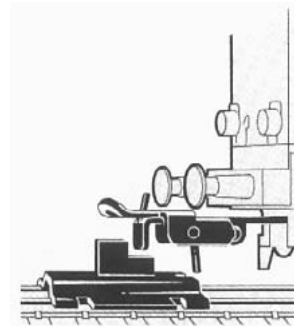
#### 7.3.1 De TELEX-koppeling

Bij de TELEX-koppeling met plaatsonafhankelijk onkoppelen, werken we in het algemeen op dezelfde manier als bij RELEX-koppelingen. Ook hier moet de veer van de

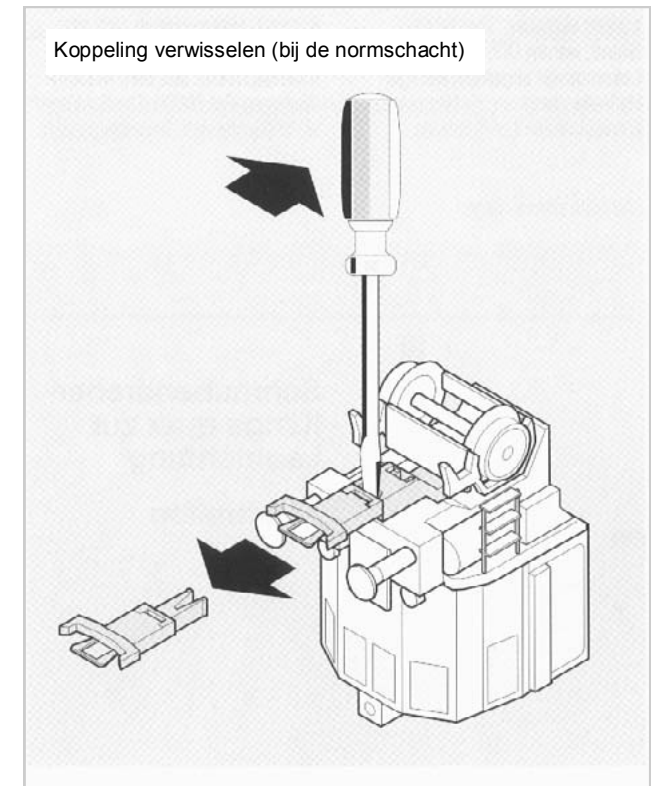
koppelinghouder er voor zorgen dat de koppeling in het midden staat, zodat ze niet naar links of rechts afwijkt. Met de koppelingsmal art.nr. 7001 kan ook hier de hoogte van de koppeling worden gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd. Als verder onderhoud aan deze koppeling kan de zilverkleurige koppelingsbeugel met spiritus ontvet worden. "Kleeft" de zilverkleurige koppelingsbeugel bij uitgeschakelde koppeling aan de TELEX-magneet, dan helpt het ontvetten meestal afdoende.



RELEX-koppeling



Koppelingsmal 7001



## 7. Het onderhoud van locomotieven

Verder onderhoud aan de TELEX-koppeling kan beter worden overgelaten aan de vakhandelaar, omdat bij fouten de TELEX-koppeling onherstelbaar beschadigd kan raken.

### 7.4 Anti-slipbanden vervangen

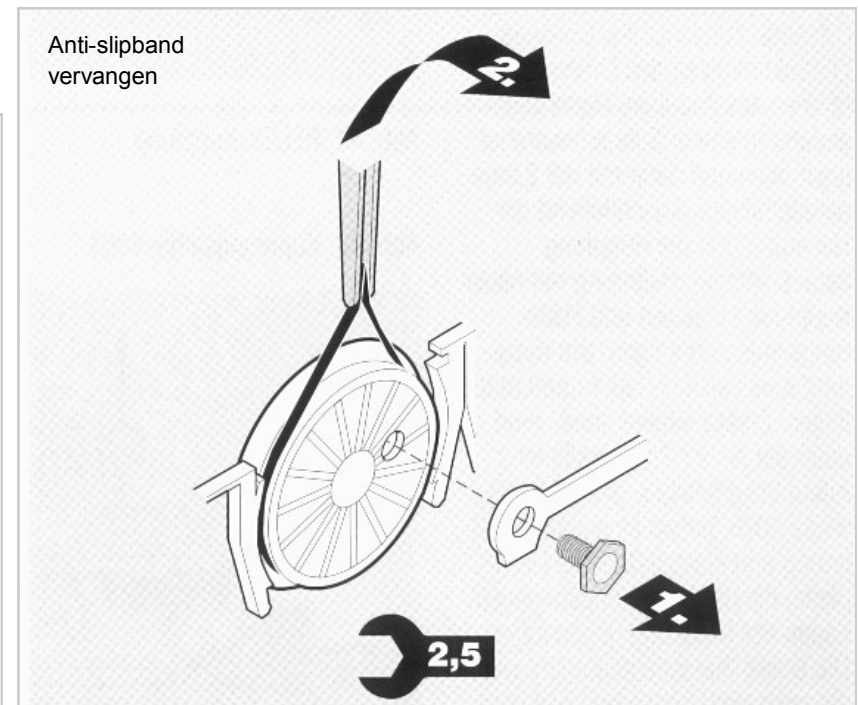
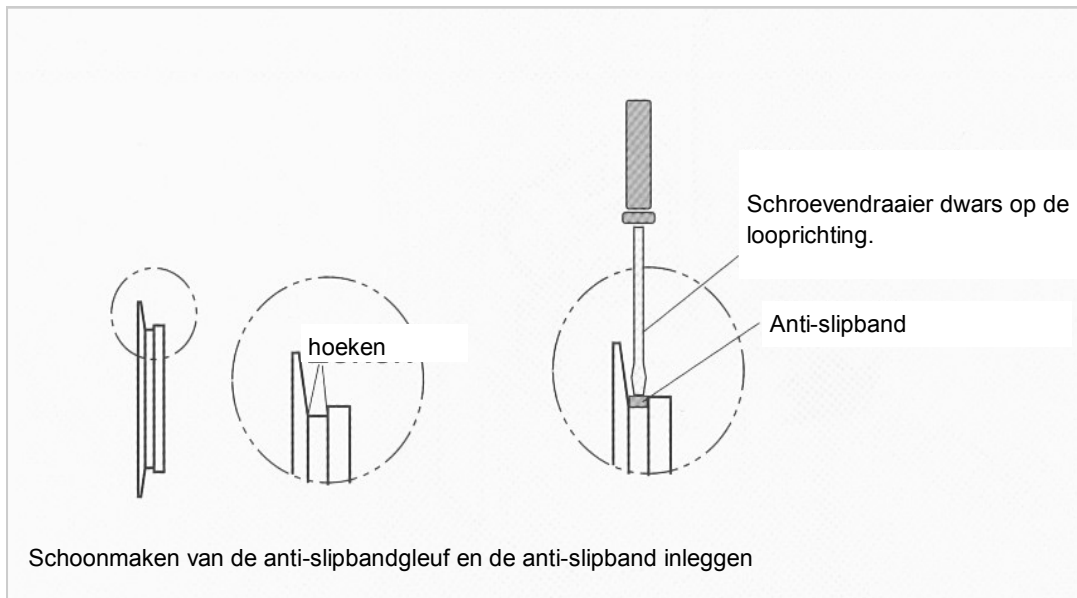
Om bij het optrekken van de loc doorslaan van de wielen te voorkomen en de trekkracht, vooral op hellingen, nog te vergroten, zijn Märklin-locomotieven met anti-slipbanden uitgerust. De loopvlakken van de hiervan voorziene aandrijfwielen zijn gegroefd. Märklin-locomotieven hebben niet altijd het zelfde aantal anti-slipbanden. Reden hiervoor is het volgende: conventionele locomotieven zijn vrij gemakkelijk wat betreft stroomopname. Krijgt een conventionele locomotief

even geen stroom, dan is dit niet zo erg. Storingsimpulsen hebben in het conventionele bedrijf lang niet zo veel uitwerking als in het digitale bedrijf, omdat de loc niet voortdurend op rij-informatie aangewezen is. Krijgt bijvoorbeeld een locomotief met DELTA- of digitaalelectronica eventjes geen stroom, dan kan noodzakelijke rij-informatie verloren gaan. Ook kan deze korte "stroomstoring" in het DELTA- of digitaalsysteem van de loc stoorimpulsen sturen naar het digitaalsysteem van de modelbaan, met het gevolg dat sommige locs zich oncontroleerbaar gaan gedragen. Daarom hebben DELTA- en digitaal-locomotieven over het algemeen minder anti-slipbanden dan de conventionele versie.

Men kan wel zeggen, dat een loc niet te veel massa-contact kan hebben, wel te weinig. Veel massa-contact betekent dikwijls ook weinig anti-slipbanden.

Los **bij locs met koppelstangen** eerst de koppelstangen los maken. Hiervoor leent de steeksleutel uit de Märklin gereedschapsset 70900 zich uitstekend. Welke steeksleutel U precies moet gebruiken vindt U in de gebruiksaanwijzing van de betreffende loc.

Bij **locs met draaistellen** schroeft U eerst de afdekplaat van de draaistellen af. Bij de meeste locs worden de koppeling en de afdekplaat samen met



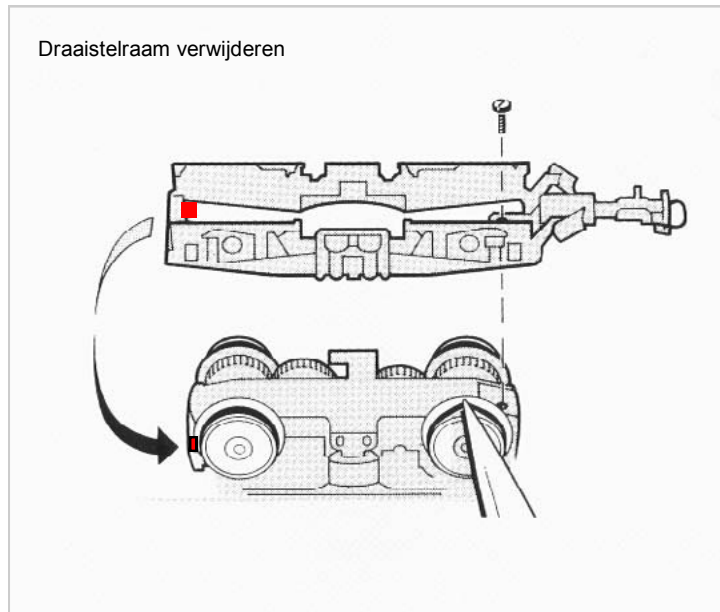
## 7. Het onderhoud van locomotieven

één schroef vastgezet.

De oude anti-slipband wordt dan met een kleine schroevendraaier of een pincet afgenomen, de nieuwe met de wijsvinger in de groef gedrukt en met de schroevendraaier om het wiel gelegd.

Let er wel op, dat de gleuf voor de anti-slipband schoon is, en geen olieresten of andere verontreinigingen bevat.

Soms verdraaien de anti-slipbanden bij het omleggen. Zet de pincet dan tussen de wielflens en anti-slipband en licht de anti-slipband een beetje op. Draai dan met de duim van de vrije hand het wiel één of twee slagen, waarna de anti-slipband goed komt te zitten.



**Belangrijk:** Omdat de wielen van de locs met gelijkstroommotoren (ICE, Rode Pijl, 0050, Keizer Willemtrein, Koning Ludwigtrein, en eventuele varianten) en de RE 800 niet met de hand gedraaid kunnen worden, moeten de anti-slipbanden hier opnieuw omgelegd worden.

Bij het vastzetten van het draaistelraam moet U erop letten, dat de twee kleine houders goed in de uitsparingen zitten (zie tekening).

Koppelstangen bij stoomlocomotieven moeten als laatste worden vastgeschroefd.

**Tip:** Begin altijd aan het wiel met de moeilijkst bereikbare anti-slipband en werk dan verder tot de gemakkelijkst bereikbare.

### Belangrijk om te weten:

Draai het wielstel alleen aan de zijde van de tandwielen, anders kan het aandrijfwiel los raken. Dit geldt zowel voor locs met koppelstangen als voor locs met draaistellen.

Bij de Bundesbahn waren er weliswaar nooit anti-slipbanden. Daarom werd vooral bij ijs en sneeuw en op sterke hellingen flink wat zand gestrooid. De machinst moest bij het optrekken zo snel mogelijk de regelaar sluiten als de wielen doorsloegen.

### 7.5 Smeren

De goede olie is in iedergeval de Märklin-olie art.nr. 7149. Bij een te dun-vloeibare olie zal de oliefilm niet heel blijven en de smering

verliezen, wat kan leiden tot het beschadigen, en in het slechtste geval tot het invreten van lagers leiden. Beschadigen komen vooral voor bij de kunststoflagers van het motorschild bij trommelcollectormotoren.

**Belangrijk:** In geen geval eetbare olie gebruiken, want dit vernielt de motoren. Naaimachine olie is te dun-vloeibaar. Ook de Märklin rookvloeistof (02410/02420) mag niet als smeerolie gebruikt worden.

**Bij het smeren geldt:** te veel olie is net zo schadelijk als te weinig olie. Wat betekent dit? Te weinig olie is duidelijk, hierdoor beschadigen lagers, assen, en tandwielen. Te veel olie betekent, dat de olie ook tot aan de koolborstels van de motor komt en dan de gleuven van de collector in het anker overbrugt. Deze overbrugging moet eigenlijk alleen door de koolborstels tot stand gebracht worden. Gebeurt dit, dan helpt maar één remedie: de motor demonteren, het anker, het motorschild en de koolborstels ontvetten. Het beste neemt U dan nieuwe koolborstels. Bij het ontvetten in geen geval verdunning gebruiken!

Een methode om geringe hoeveelheden olie op een bepaalde plaats aan te brengen is het volgende: Leg een plaat (glas of blik) op tafel. Op deze plaat brengt U een aantal druppels smeerolie 7149 aan, met de punt van een naald kunt U dan zeer kleine hoeveelheden olie opnemen en op de juiste plaats aanbrengen. Deze kleine hoeveelheden zijn over het algemeen voldoende. Een verder voordeel van deze methode is dat de olie heel goed overal waar



## 7. Het onderhoud van locomotieven

nodig aangebracht kan worden.

De belangrijkste plaatsen die geolied moeten worden zijn de ankerlagers.

### Locomotieven met schijfcollector

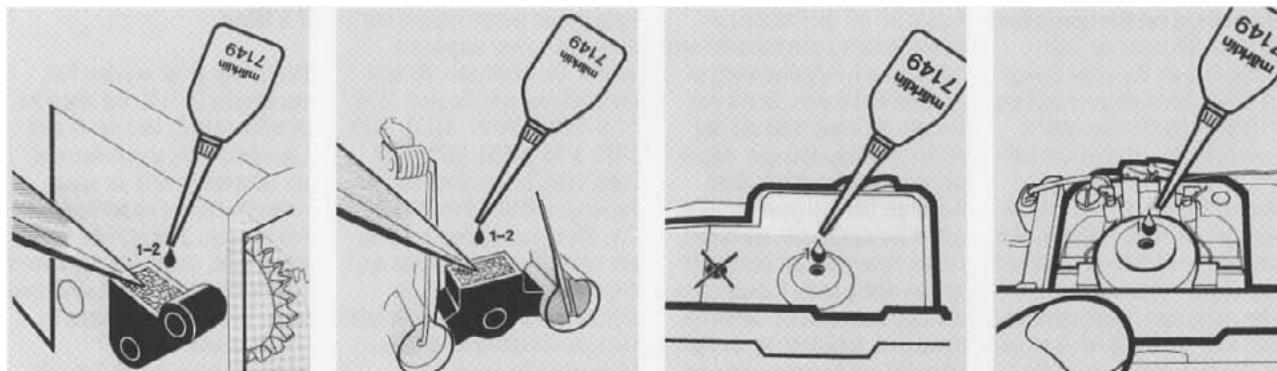
De meeste locomotieven met schijfcollectormotor hebben aan beide einden van de ankeras een oliegleuf, die met schuimplastic gevuld is. In het geval dat de oliegleuf geen schuimplastic meer bevat, moet dit met art.nr. 600660 vervangen worden. Het schuimplastic wordt net zo lang tussen duim en wijsvinger gerold tot het een bolletje is. Vervolgens wordt dit bolletje met een pincet in de oliegleuf geduwd.

**Belangrijk:** Het schuimplasticbolletje mag enkel in volledig gemonteerde motoren in de oliegleuf geduwd worden. De reden is de volgende: Stopt men het schuimplastic in het gleufje voordat het anker en het motorschild gemonteerd is, dan kan het voorkomen, dat het schuimplastic in het ankerlager gedrukt wordt, waardoor het anker klemt en niet (goed) draait. De motor moet dan weer uit elkaar gehaald worden, en de fout hersteld.

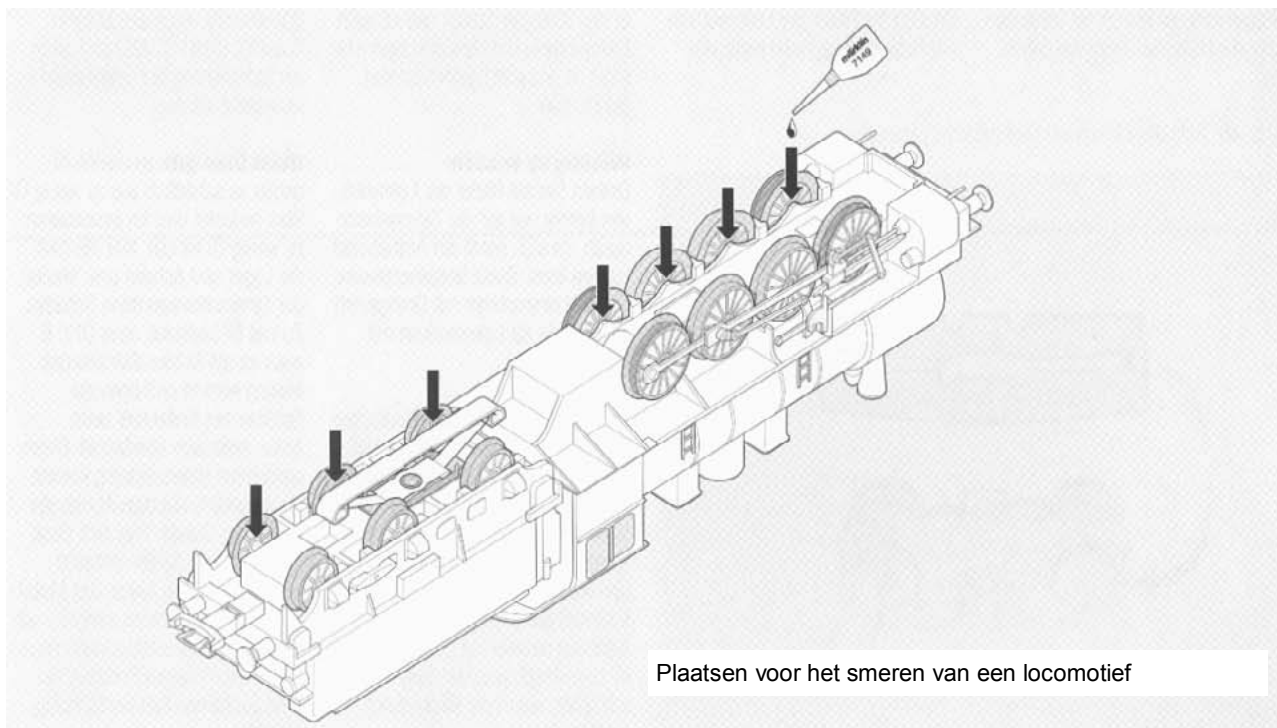
Het schuimplastic moet altijd olie bevatten, zodat het ankerlager altijd geolied wordt. De juiste hoeveelheid olie is hiervoor één à twee druppeltjes Märklin olie 7149. Ook in de gebruiksaanwijzing van elke loc staat dit vermeld.

### Locomotieven met trommelcollector

Bij locomotieven met trommelcollectormotor wordt een klein druppeltje olie aan beide einden van de ankeras ingebracht. Maakt de motor veel geluid,



De juiste hoeveelheid smeeroilie voor de oliegleuf



Plaatsen voor het smeren van een locomotief

## 7. Het onderhoud van locomotieven

dan duidt dit op “droge” ankerassen, en moeten ze gesmeerd worden. Daarna zou het geluid weg moeten zijn.

Andere plaatsen die smeerolie behoeven zijn bij locomotieven de lagering van de wielen, preciezer gezegd de tandwielflanken en de lagering van de tandwielen. De te smeren plaatsen zijn met pijltjes aangeduid in de gebruiksaanwijzing van de betreffende loc.

Bij sommige nieuwe motoren, zoals de C-sinusmotor en de SoftDriveSinusMotor moet de tandwielkast die de overbrenging van de motor naar de wielen verzorgt worden gesmeerd met Modelbahn Spezialfett Trix art.nr. 66626. Waar precies moet worden gesmeerd staat vermeld in de gebruiksaanwijzing van de betreffende loc.

### 7.6 Koolborstels vervangen

#### 7.6.1 600300 Kool/Messing borstel voor schijfcollectormotor

Bij de schijfcollectormotor komt door de combinatie van kool- en messing borstel het elektrische contact bij de collector van het anker tot stand. Bij deze opstelling reinigt de messing borstel de collectorschijf. De koolborstel, preciezer gezegd grafietkool, is een uitstekend smeermiddel en zou, zonder de reinigende messing borstel de gleufjes in de collector vervuilen. Is de messing borstel te kort, of is het contactvlak met de collector te onregelmatig geworden, dan treden er storingen bij de stroomtoevoer op. Het zelfde geldt natuurlijk ook voor de koolborstel. Bovendien kan een sterk

verontreinigde messing borstel de collectorschijf niet meer reinigen.

De koolborstel en de messing borstel moeten dan vervangen worden. Licht hiervoor beide aandrukveren op het motorschild naar buiten. Trek, respectievelijk schuif, dan met een pincet koolborstel en messing borstel eruit.

Er mogen geen resten van het oude borstelpaar achterblijven. Maak de koolborstelgeleidingen met een stevig wattenstaafje of een omwikkelde lucifer schoon. Bent U niet zeker dat de geleidingen schoon zijn, dan moet U het motorschild verwijderen door het losschroeven van de twee schroeven. Nu kan het motorschild en het anker worden verwijderd. Nu kunt U nauwkeurig nagaan of er resten in de geleidingen zijn achtergebleven. Bij het monteren van het motorschild moet U weer letten op het stukje schuimplastic in de oliegleuf, zodat het niet klem komt te zitten tussen het motorschild en de ankeras.

Het nieuwe borstelpaar plaatsen: de messing borstel moet aan de kant waar de aandrukveer aan de punt omgebogen is. Zet de veren weer zo in, dat ze goed contact met de koolborstel en de messing borstel hebben.

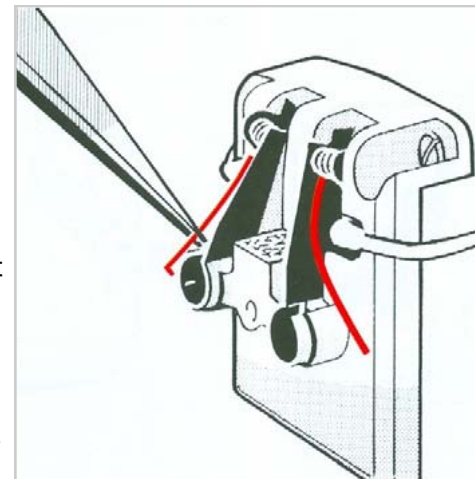
Als de loc nu niet rijdt, of na korte tijd blijft staan, controleer dan:

Zitten de koolborstel en de messing borstel goed tegen de collector? Zijn er resten van het oude borstelpaar achtergebleven?

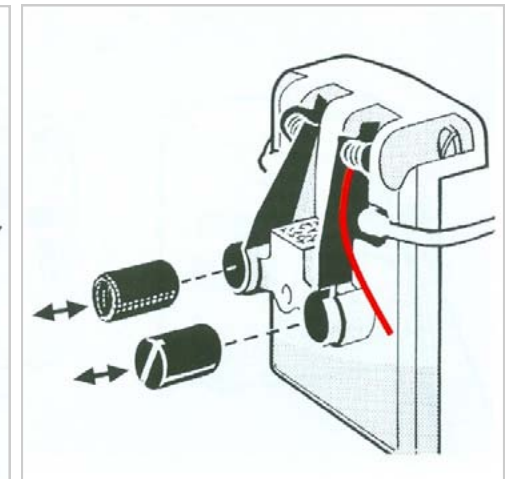
Zitten de borstelveren goed op de koolborstel en de messing borstel? De omgebogen veer moet in het midden van de borstel steken.

Druk bij opgedraaide transformator met de pincet op de koolborstel en messing borstel. Rijdt de loc in dit geval, dan is de druk van de aandrukveer te klein. Haal de veer eruit en druk hem iets naar binnen. Het beste kan de veer 5 mm van de punt met de pincet beetgepakt worden; druk gelijkmatig met een kleine schroevendraaier op de veerpunt.

Uw handelaar heeft voor verloren gegane of gebroken borselveren reserve in voorraad (art.nr. 200780 en 200940).



Aandrukveer opzij leggen



Kool/borstel vervangen



## 7. Het onderhoud van locomotieven

### 7.6.2 601460 voor de trommelcollectormotor

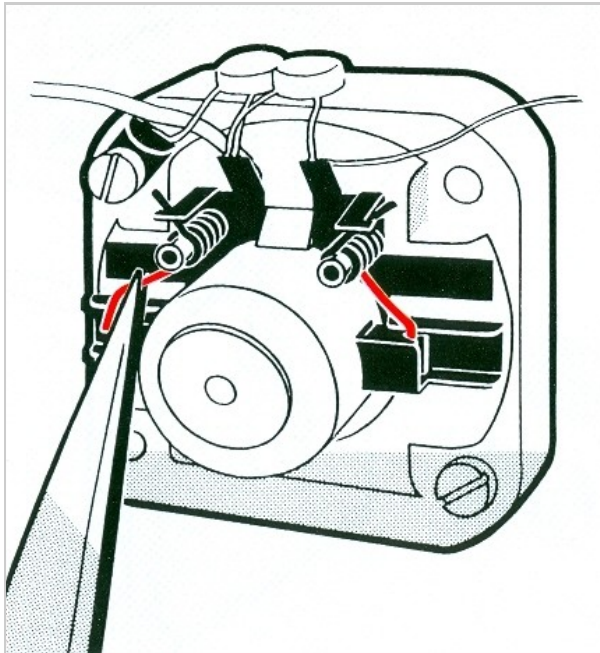
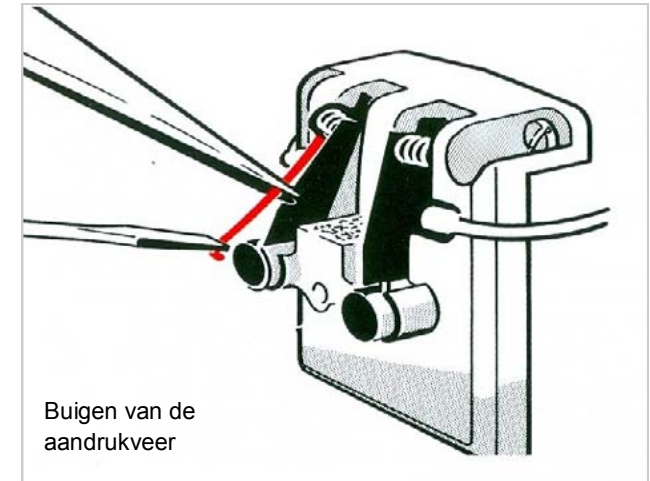
Voor het vervangen van de koolborstels bij een trommelcollectormotor doen we het volgende: Haal de twee aandrukveren er met een pincet uit. Veren niet verbuigen!

Haal de koolborsels uit de geleidingen.

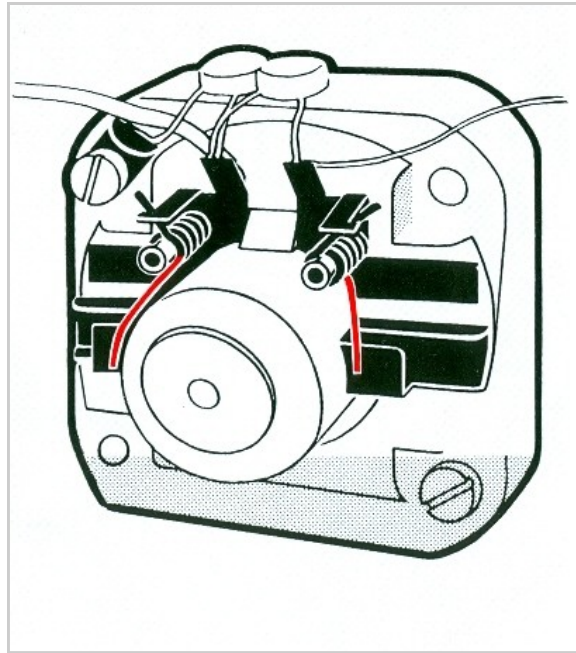
Nieuwe borstels met een pincet inzetten. Let erop dat de gleuf van de koolborstel naar buiten wijst. Daarna beide veren met de pincet weer in de gleuf plaatsen.

Let erop dat de koolborstels niet in het motorhuis

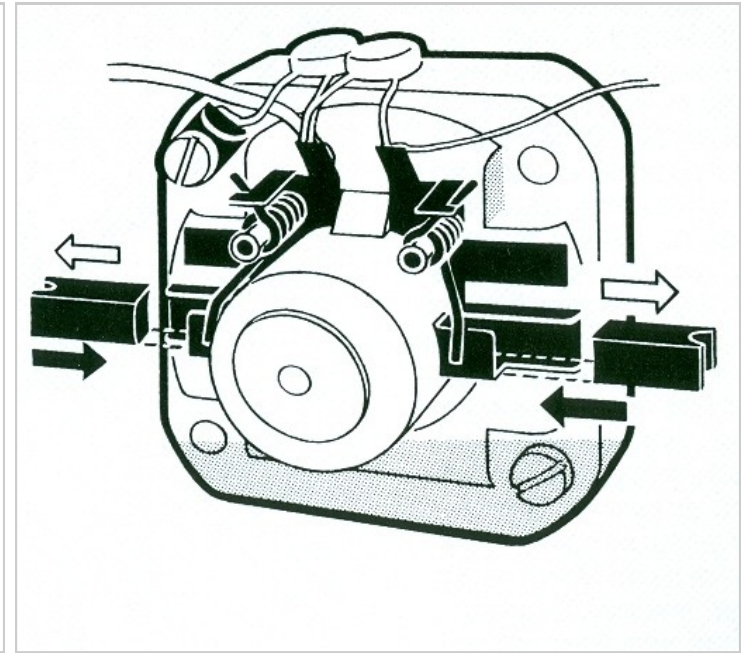
vallen. Gebeurt dat toch: meestal kunt U de koolborstels er wel weer uit schudden, desnoods moet het motorschild verwijderd worden. In geen geval mag de koolborstel in het motorhuis achterblijven, omdat hij dan het anker kan blokkeren of zelfs beschadigen.



Aandrukveer op trommel leggen



Zelfde voor de andere aandrukveer



Grafietkooltje vervangen



## 7. Het onderhoud van locomotieven

### 7.7 Schakelveer bij conventionele mechanische rijrichtingschakelaar corrigeren of vervangen

Bij een verloren gegane of oude schakelveer, of eigenlijk schakelwalsveer of relaisveer, gaat U als volgt te werk om hem te vervangen: De veer eerst met een pincet over de kunststof haak hangen. Met de wijsvinger op het oog drukken en daardoor de veer vasthouden. Het tweede oog over de messing haak hangen.

In hoofdstuk 4 hebben we al uitgebreid de werking van deze rijrichtingschakelaar behandeld. Hoe lossen we nu storingen op?

Schakelt de loc bij hoge snelheid vanzelf om, of blijft

ze staan en bromt ze, dan moet de messing haak naar links gebogen worden om de veerspanning te vergroten. Is dat niet voldoende, dan kan de veer ook een paar windingen korter opgehangen worden.

Schakelt de loc alleen met vertraging (na een sprong vooruit) of helemaal niet om, dan moet de messing haak naar rechts gebogen worden om de veerspanning te verminderen. Als dat niet voldoende is, kan de veer uitgerekt worden.

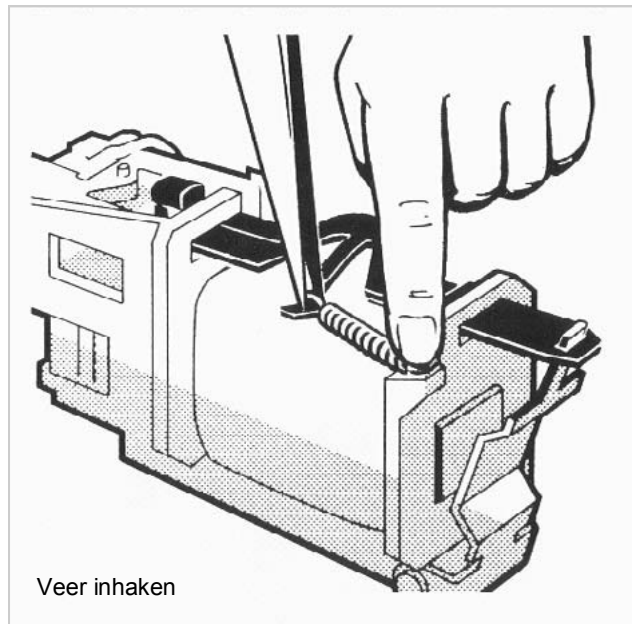
**Let erop, dat de messing haak niet naar boven of naar beneden gebogen wordt, omdat de schakelwals dan onregelmatig werkt.**

Als de messing haak na vaak buigen afbreekt, dan

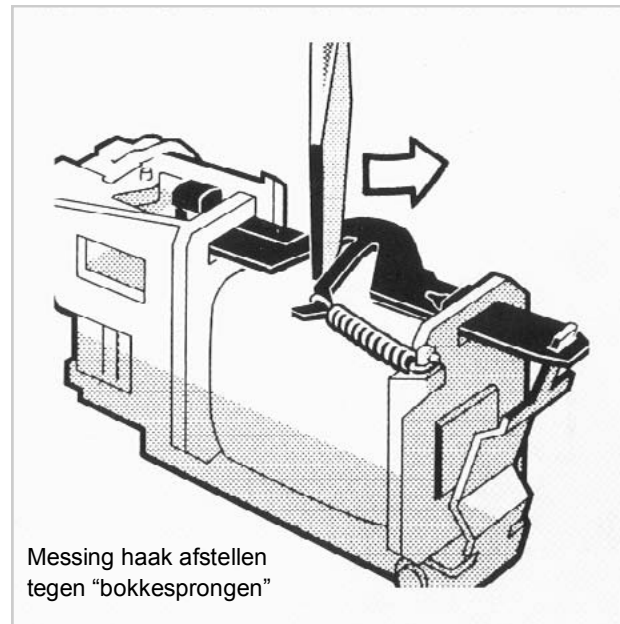
is de wals als art.nr. 208210 te verkrijgen. De relaisveer is onder art.nr. 7194 bij Uw handelaar voorradig.

Bij de omschakelaars voor locs met TELEX-koppeling of treinstellen met lichtwisseling kan de trekkracht van de relaisveer alleen door uittrekken of korter inhangen geregeld worden. Let er daarbij op, dat de relaisveer vrij bewegen kan en niet wordt gehinderd door de draad die aan dezelfde kant gesoldeerd is.

Bij elektronische rijrichtingschakelaars of rijrichtingschakelaars met voorschakelelectronica is instellen niet nodig. Ook bij DELTA- en digitaldecoders is instellen van de



Veer inhaken



Messing haak afstellen tegen "bokkesprongen"



Messing haak afstellen tegen voortijdig omschakelen

## 7. Het onderhoud van locomotieven

rijrichtingschakelaar niet nodig. Daarom gaan we hier ook niet verder op in.

### 7.8 Dakstroomafnemer richten of vervangen

Dakstroomafnemers of pantografen zorgen dat bij het voorbeeld locs met rijstroom worden voorzien. Bij Märklin-locomotieven is de pantograaf over het algemeen te gebruiken voor stroomafname. In iedergeval moet de loc, door middel van een schakelaar, worden meegedeeld of er met bovenleiding gereden moet worden of niet. Waar deze schakelaar zich bevindt in de loc en hoe die ingesteld moet worden kunt U vinden in de gebruiksaanwijzing van de betreffende loc.

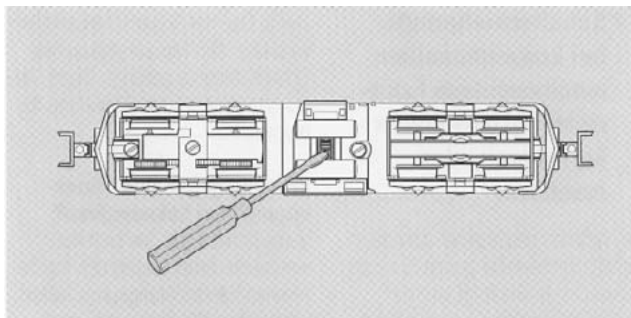
Omdat bij digitaal-bedrijf stroomafname via de bovenleiding weinig zin heeft, hebben veel locs met digital-decoders pantografen die niet meer bruikbaar zijn voor stroomafname. Raadpleeg de gebruiksaanwijzing van de betreffende loc om te weten of dat het geval is.

Bij stroomafnemers of pantografen wordt een onderscheid gemaakt tussen éénbeen-pantografen of Einholm-pantografen en schaarstroomafnemers.

Als een pantograaf niet meer goed veert, dan ligt dat meestal aan de trek- en drukveren die ontbreken, of uitgerekt zijn. Nieuwe veren kunnen eenvoudig tussen de daarvoor aangebrachte haken gehangen worden.

Reserveveren:

Eénbeen-stroomafnemers	765630
Schaarstroomafnemers	765600



Omschakelen van een locomotief op bovenleiding

Oude schaarstroomafnemer (bijvoorbeeld 207800) 201360

Voor het vervangen van een beschadigde pantograaf wordt meestal het huis afgenomen en de bevestigingsschroef van binnen los gedraaid. Nadere aanwijzingen en het artikelnummer van de gemonteerde pantografen vindt U in de gebruiksaanwijzing. Let erop, dat de steunen (isolatoren) goed op het dak zitten.

#### 7.8.1 Met bovenleiding rijden

Bij het digitaal-bedrijf is over het algemeen het bedrijf met bovenleiding af te raden. De reden is de volgende: Het elektrische contact van de pantograaf



Een schaarstroomafnemer

met de bovenleiding is bij lange na niet zo goed als het contact van het sleepcontact met de puntcontacten in de rails. Zie ook punt 7.4 Anti-slipbanden vervangen. De beweeglijke onderdelen van de pantograaf geleiden de rijstroom natuurlijk slechter dan een starre verbinding.

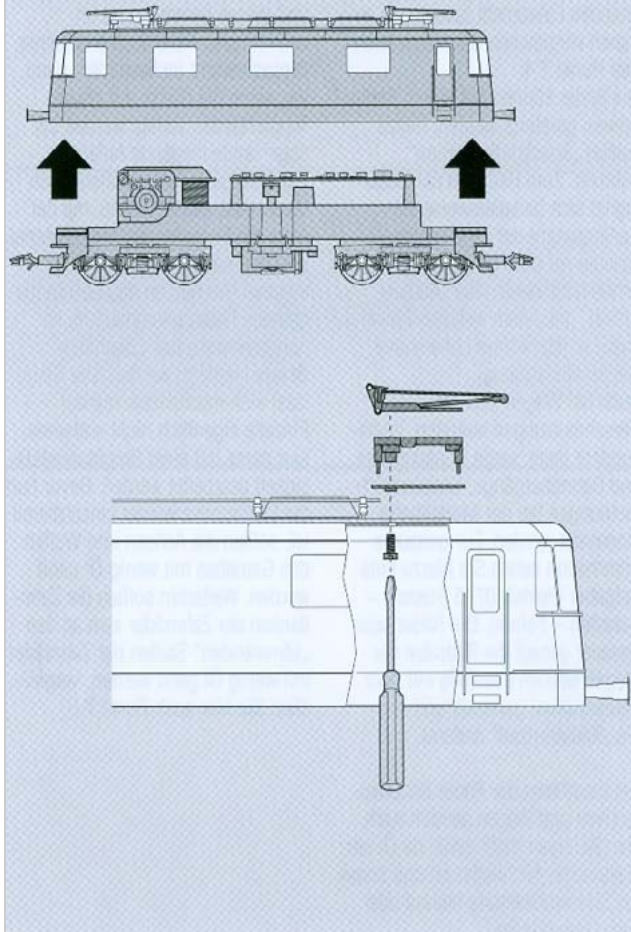
**Een kleine tip:** Soldeer aan de onderkant van het sleepstuk van de pantograaf een dunne draad, en verbindt die met de bevestigingsschroef van de pantograaf. Deze draad heeft natuurlijk een betere elektrische geleiding dan de beweeglijke onderdelen van de pantograaf.



Een schaarstroomafnemer voorzien van een dunne draad

## 7. Het onderhoud van locomotieven

Een éénbeenstroomafnemer vervangen (3434)



### 7.9 Locomotief reinigen

#### 7.9.1 Manieren van reinigen

De eenvoudigste manier om een loc te reinigen is met de hand. Hiertoe wordt de loc zoveel als mogelijk is gedemonteerd. Het vuil wordt dan met een katoendoekje en een pincet of kleine schroevendraaier verwijderd. Let er bij het schoonmaken op, dat U geen onderdelen afbreekt. De ankeras en de koolborstels moeten ook gereinigd worden. Na het reinigen wordt de loc weer in elkaar gezet.

Een verdere manier van reinigen is het schoonmaken met reinigingsvloeistof. Hiervan zijn er meerdere manieren, waarvan er hier twee worden voorgesteld.

Als eerste is er het reinigen met reinigingsvloeistoffen in de handel verkrijgbaar, zoals bijvoorbeeld van de firma Seuthe. Ook hier wordt de loc zoveel mogelijk gedemonteerd. Aansluitend worden de onderdelen dan in een bad met de reinigingsvloeistof gelegd en aansluitend afgedroogd. Dit afdrogen gebeurt het beste met perslucht. Is perslucht niet beschikbaar, dan kan ook langdurig drogen (aan de lucht) een uitkomst zijn. Is er een sterke vervuiling aanwezig op bepaalde onderdelen, dan moet dat met een kleine penseel, gedoopt in de reinigingsvloeistof, verwijderd worden. Aansluitend moeten deze onderdelen dan weer drogen. Zijn alle onderdelen goed droog, dan kan de loc weer in elkaar gezet worden.

Ten tweede is er het ultrasoon reinigen. Ook hier wordt de loc zo veel als mogelijk gedemonteerd. Dan worden de onderdelen in een ultrasoonreinigingsbad gelegd. Hierin bevindt zich speciale vloeistof voor ultrasone reiniging. Het voordeel van deze manier van reinigen is, dat door de inwerking van ultrasone geluiden de verontreinigen “vanzelf” verwijderd worden, waardoor men niet meer met de hand met een penseel moet ingrijpen. Wel moeten we hier vermelden dat de ultrasoon reinigingsvloeistof als klein chemisch afval moet worden behandeld, en dus niet in de afvoer kan worden gegoten. Ook hier kan men het beste met perslucht drogen, of de onderdelen een tijdlang laten drogen. Zijn de onderdelen goed droog, dan kan de loc weer in elkaar gezet worden.

**Belangrijk om te weten:** maak locomotieven nooit schoon met verdunning en/of wasbenzine, want hiermee beschadigt U de kunststofonderdelen onherroepelijk. Verder maakt verdunning/wasbenzine kunststof broos, waardoor delen kunnen afbreken.

Belangrijk is, dat na elke reiniging de noodzakelijke onderdelen van de locomotief weer gesmeerd worden. Zie verder.

#### 7.9.2 Reiniging van aandrijf- en loopwielen

De wielen maken het elektrische contact tussen de rails en de loc. Als ze sterk verontreinigd zijn, dan trekken ze tijdens het rijden vonken, en kunnen stroomonderbrekingen ontstaan. Deze vonken



## 7. Het onderhoud van locomotieven

kunnen dan inbranden op het loopvlak. Deze inbrandplekken geleiden de stroom onvoldoende en veroorzaken een schokkend rijden van de loc, een brom in de radio of het sneeuwen van televisie-beelden. Speciaal locomotieven met electronica reageren zeer sterk op vervuilde wielen. Locomotieven met digital-decoders moeten ononderbroken (altijd) het digitale signaal kunnen ontvangen. Is dit door vervuilde wielen niet gegarandeerd, dan kan de loc oncontroleerbaar reageren. Bijvoorbeeld kan de loc bij de maximum-snelheid ineens van rijrichting veranderen, zonder een overeenkomstig rijbevel (zie ook punt 7.4).

De wielen kunnen met een "spekgom" gereinigd worden, verkrijgbaar van de firma "Staedler" bijvoorbeeld. Aansluitend worden achtergebleven verontreinigingen met een hobbymes of kleine schroevendraaier afgekrabt. Aansluitend de wielen met een katoendoekje schoonpoetsen. Ook bij wagons kunnen deze verontreinigingen van de loopwielen optreden. Ook hier kunt U dezelfde reinigingsmethoden gebruiken als bij locomotieven.

De loopvlakken van de wielen bij locomotieven en wagons worden na reiniging niet geolied, omdat olie electriciteit niet geleidt en dus stroomstoringen kan veroorzaken.

### 7.9.3 Reinigen van de locaandrijving

Op een modelbaan is dikwijls stof, haar en strooiemateriaal aanwezig. Ook pluisjes zijn er dikwijls te vinden. Al deze verontreinigingen kunnen in de aandrijving van de locomotief terecht komen,

deze hinderen en soms zelfs blokkeren. Dit komt in het bijzonder voor bij modelbanen die tijdelijk worden aangelegd op bijvoorbeeld tapijten.

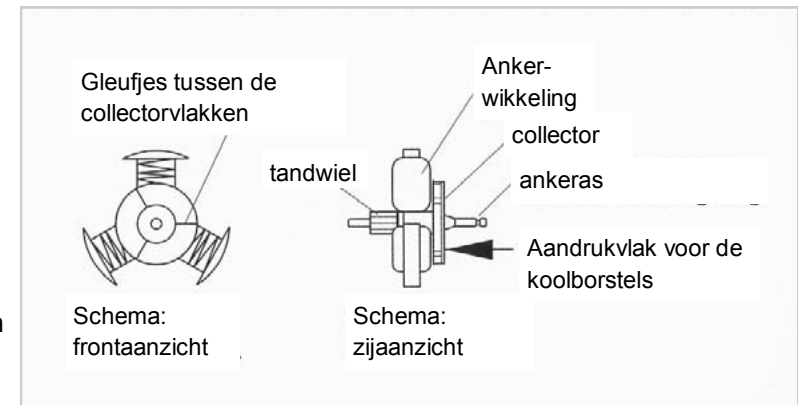
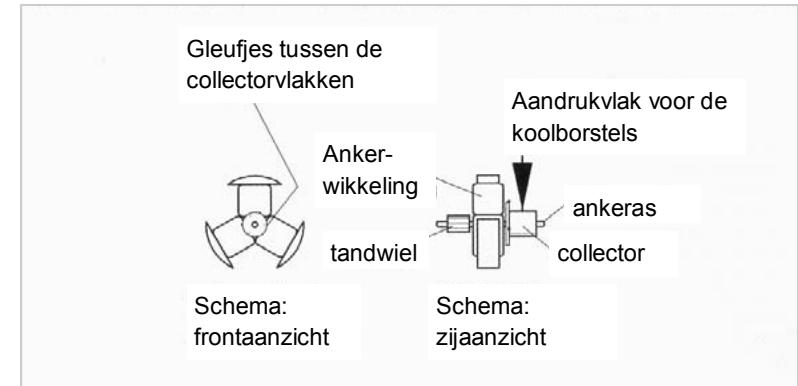
Voor de reiniging heeft U een pincet nodig, waarmee de pluisjes, haren en strooiemateriaal kan worden verwijderd. Om nu bij de aandrijving van de loc te kunnen komen, moet ook het huis worden verwijderd. Stof laat zich moeilijk met een pincet verwijderen. Hier moet met een reinigingsvloeistof gewerkt worden. Voordat de loc weer kan rijden, na de reiniging, moeten de assen en tandwielen van de aandrijving geolied worden. Zie ook punt 7.5.

### 7.9.4 Ankerschild van de loc reinigen

Eerst moet worden verklaard hoe een anker is opgebouwd, omdat er bij Märklin twee verschillende typen worden gebruikt. (Zie ook Märklin-boek Aandrijvingen).

Deze beide ankertypen zijn het **trommelcollectoranker** en het **schijfcollectoranker** (zie afbeeldingen).

Een paar woorden over de werking: Op de collector schuiven de koolborstels respectievelijk koolborstel/messing borstel. De collector leidt de stroom verder naar de spoelen van het anker. De grafiet kool is een uitstekend smeermiddel en kan de gleuven tussen de collectorvlakken dichtsmieren. Deze



gleuven moeten van tijd tot tijd eens gecontroleerd en gereinigd worden. Verdere informatie over het anker vindt U bij de paragrafen 7.5 en 7.6.

Het reinigen van de collector moet voorzichtig met een glasvezelstaafje (zoals gebruikt voor het gommen van technische tekeningen) of met een korrelige gom (geen spekgom) geschieden. De collector moet zo gereinigd worden, dat de gleuven tussen de collectorvlakken (zie afbeelding) niet met

## 7. Het onderhoud van locomotieven

gommateriaal gevuld worden. Zijn ze toch nog met gommateriaal gevuld, dan moeten ze schoon geschraapt worden, bijvoorbeeld met de achterzijde van een lucifer. De gleufjes kunnen ook met een pincet of kleine schroevendraaier schoon geschraapt worden.

Moet een nieuw anker worden ingebouwd, let dan vooral op het aantal tanden van het tandwiel op de ankeras. Dit geldt in het bijzonder voor het schijfcollectoranker! Zelfs als ze er hetzelfde uitzien, kunnen het aantal tanden variëren. Een te weinig aantal tanden kan de aandrijving beschadigen, waardoor de hele aandrijving vervangen moet worden. Is het aantal tanden te hoog, dan kan de aandrijving blokkeren, omdat er geen plaats meer is tussen de tandwiel. Ook hier kan de schade zo groot zijn, dat de gehele aandrijving moet worden

vervangen. Nieuw ontwikkelde locomotieven hebben geen schijfcollectormotoren meer. Bij trommelcollectormotoren bestaat er op dit ogenblik maar één type tandwiel op de ankeras.

### 7.9.5 De Heusinger-sturing reinigen

De Heusinger-sturing wordt bij het voorbeeld hoofdzakelijk voor stoomlocomotieven toegepast om het volgende te sturen:

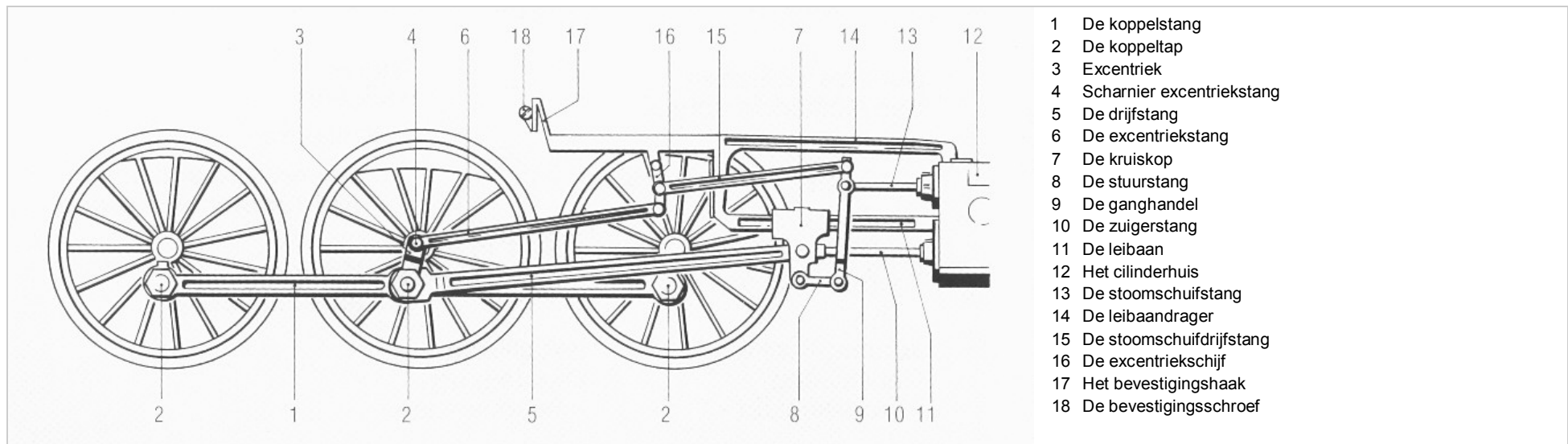
1. De snelheid
2. De trekkracht
3. De rijrichting

Deze sturing van de bovengenoemde punten heeft bij het voorbeeld natuurlijk een mechaniek als schuivers, stuurstangen, hefboomen, krukassen, enz. De onderdelen van een Heusinger-sturing ziet U op de afbeelding.

Op een modelbaan is dikwijls stof, haar en stroomateriaal aanwezig. Ook pluisjes zijn er dikwijls te vinden. Deze kunnen in de Heusinger-sturing van de stoomlocomotief terecht komen en het rijden hinderen, of in het ergste geval blokkeren. Dit komt vooral voor bij tijdelijke modelbanen die op tapijten worden opgebouwd.

Om de Heusinger-sturing te reinigen kan het beste een pincet gebruikt worden. Na reiniging moeten de bewegende delen van de Heusinger-sturing geolied worden. Zie ook paragraaf 7.5.

**Belangrijk om te weten:** Verbuig bij het reinigen van de Heusinger-sturing vooral de koppelstang, de drijfstang, de excentriekstang of de stoomschuifstang niet. Verbuigen doet de Heusinger-aandrijving klemmen. Die moet dan naar de vakhandelaar voor



## 7. Het onderhoud van locomotieven

reparatie of eventueel een nieuwe sturing.

### 7.9.6 Rails op de modelspoorbaan reinigen

Voor een goede werking, moet de modelspoorbaan vrij zijn van verontreinigingen zoals tapijtpluisjes, los strooimateriaal, stof, enz. Deze verontreinigingen kunnen met een gewone stofzuiger verwijderd worden. Daarbij moet erop worden gelet dat de zuigkracht niet te hoog staat ingesteld zodat ook stooimateriaal dat op de modelbaan moet blijven niet opgezogen wordt.

Stof samen met olie is enkel te verwijderen met een

katoenen doekje en een reinigingsvloeistof.

Alle rails kan met rookolie (Märklin art.nr. 02420) en een zachte katoenen doek schoongewreven worden. Zijn de rails eenmaal vuil, dan moeten ook alle wielen van wagens en locomotieven schoongemaakt worden. Dit schoonmaken is belangrijk, omdat anders de vuile wielen van wagens en locs de rails onmiddellijk weer vervuilen. Verder werkt dan bijvoorbeeld een spoorovergang beter, omdat die alleen foutloos werkt met schone wielen. Rails kan men ook reinigen met een vetloze, brandbare vloeistof uit bijvoorbeeld een bouwmarkt.

De rails niet met verdunnig reinigen, omdat dit de kunststof in K- en C-rails aantast.

Niet aan te bevelen is het reinigen van rails met schuurpapier of gelijkaardige methoden. Daardoor wordt het railoppervlak nog ruwer, en vervuult nog sneller.







## 8. Testen van verschillende locomotief-componenten

### Inhoud

8.1	Ankerspoelen testen	75
8.2	Veldspoel(en) testen	75
8.3	Gloeilampen testen	76
8.4	Rookgenerator testen	77
8.5	Mechanische rijrichtingschakelaar testen	78
8.6	Codeerschakelaar reinigen	78



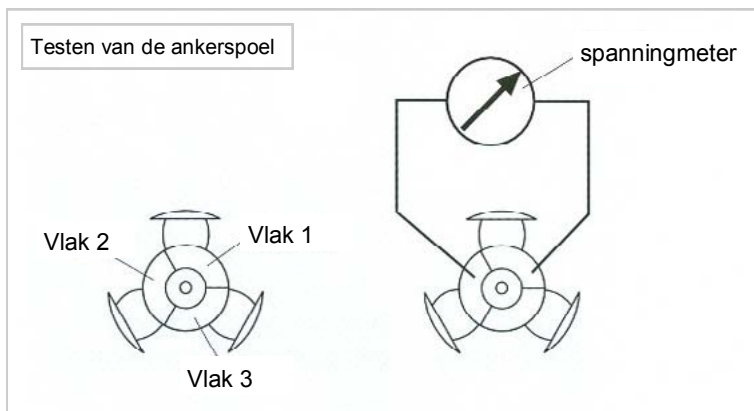
## 8. Testen van verschillende locomotief-componenten

### 8.1 Ankerspoelen testen

Het testen van de spoelen van een anker, zoals hier bij een schijfcollectormotor, wordt op de volgende manier uitgevoerd (zie ook schematische weergave):

De collectorvlakken zijn hier benoemd met vlak 1 t/m vlak 3. Om deze vlakken te testen heeft U een spanningmeter nodig. De spanningmeter geeft of een optisch of een acoustisch signaal bij spanning. De eenvoudigste spanningmeter is een modelbaan-gloeilampje (zie hiervoor paragraaf 8.2). De spoelen worden nu achtereenvolgens getest: vlak 1 en vlak 2, vlak 2 en vlak 3 en vlak 3 en vlak 1. Bij een driepolig anker, zijn dus 3 metingen noodzakelijk. Zijn bij alle drie de metingen de spanning in orde, dan is het anker gebruiksklaar en kan weer gemonteerd worden. Bij vijf-polige ankers zijn dus 5 metingen noodzakelijk.

Verdere informatie over ankers vindt U in paragraaf 7.9.4.



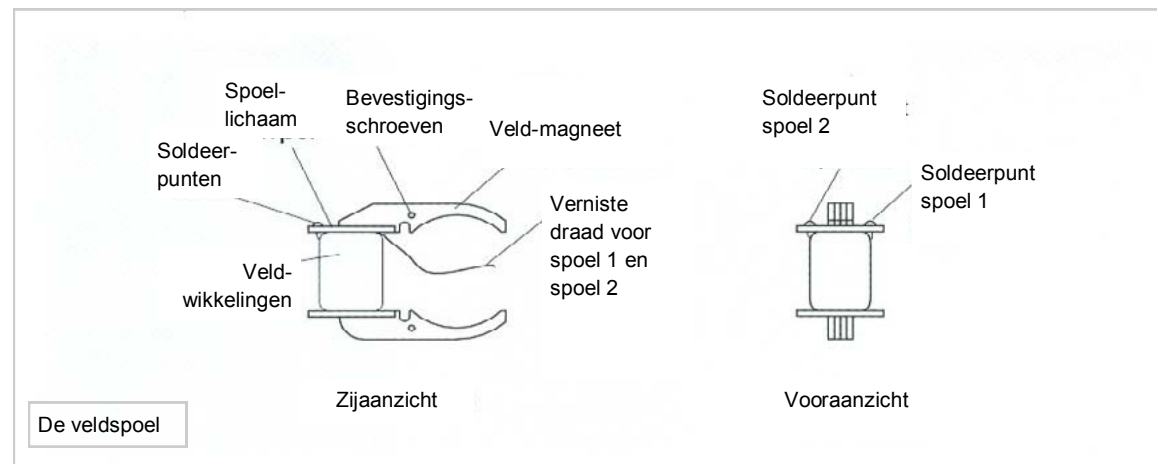
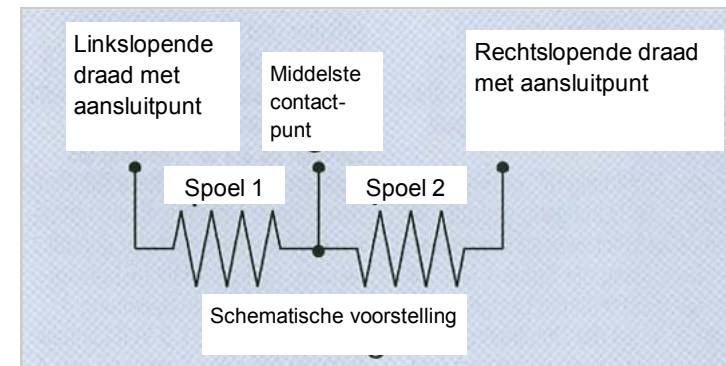
### 8.2 Veldspool(en) testen

Veldspool (in enkelvoud) is eigenlijk een foute benaming; een Märklin-veldspool bestaat uit twee spoelen. De veldspool moet het magnetische veld in de motor opbouwen.

De aansluitingen van de veldspool, die naar de rijrichtingschakelaar voeren, zijn gedeeltelijk uitgevoerd als koperdraden met insolatie (vernis). Bij het solderen, moet deze isolatie eerst mechanisch verwijderd worden, met bijvoorbeeld een scherp mesje. De reden hiervoor is het volgende: soldeer hecht weliswaar op de vernis, maar er wordt geen elektrische verbinding gemaakt. Optisch ziet het soldeerpunt er goed uit, maar er is geen electrisch contact, en bijgevolg rijdt de locomotief niet. Als de aansluitingen van de veldspoelen die naar de rijrichtingschakelaar voeren, uitgevoerd zijn als contactpunten in

een kunststof spoelenlichaam, dan mag bij het solderen de temperatuur van de soldeerpunt niet te hoog zijn, om het smelten van de contactpunten en/of de kunststof te voorkomen. De juiste soldeertemperaturen kunt U vinden in paragraaf 6.5.

In essentie is een Märklin-veldspool een draad-wikkeling uit geïsoleerd koperdraad met een magnetiseerbare kern. (Zie schema).





## 8. Testen van verschillende locomotief-componenten

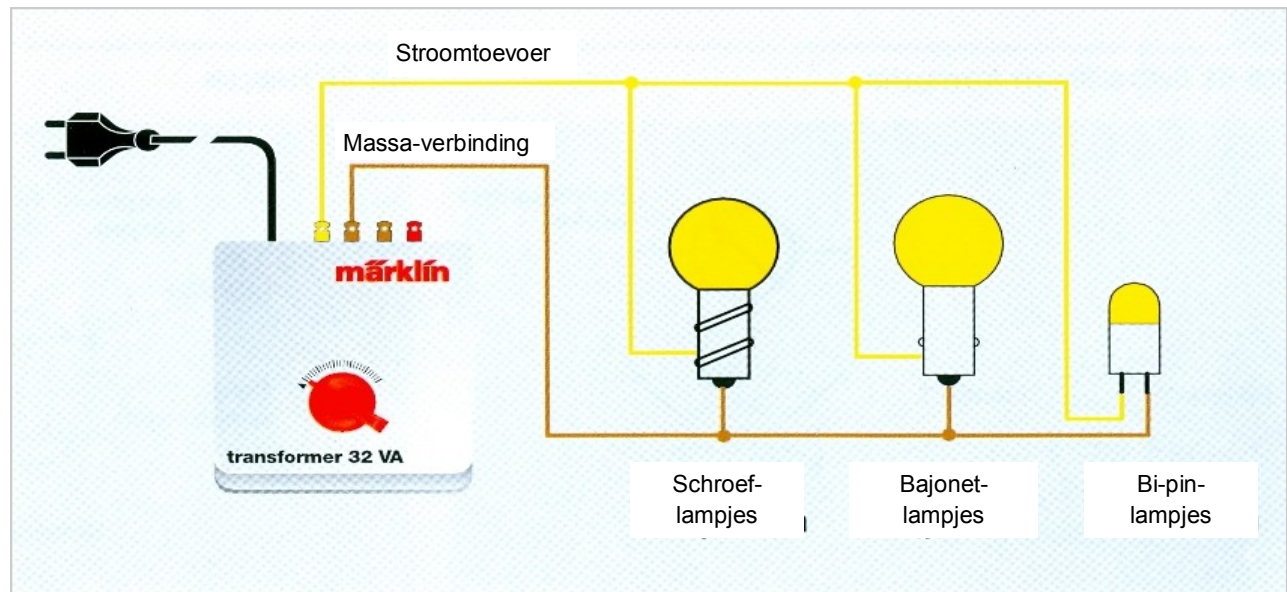
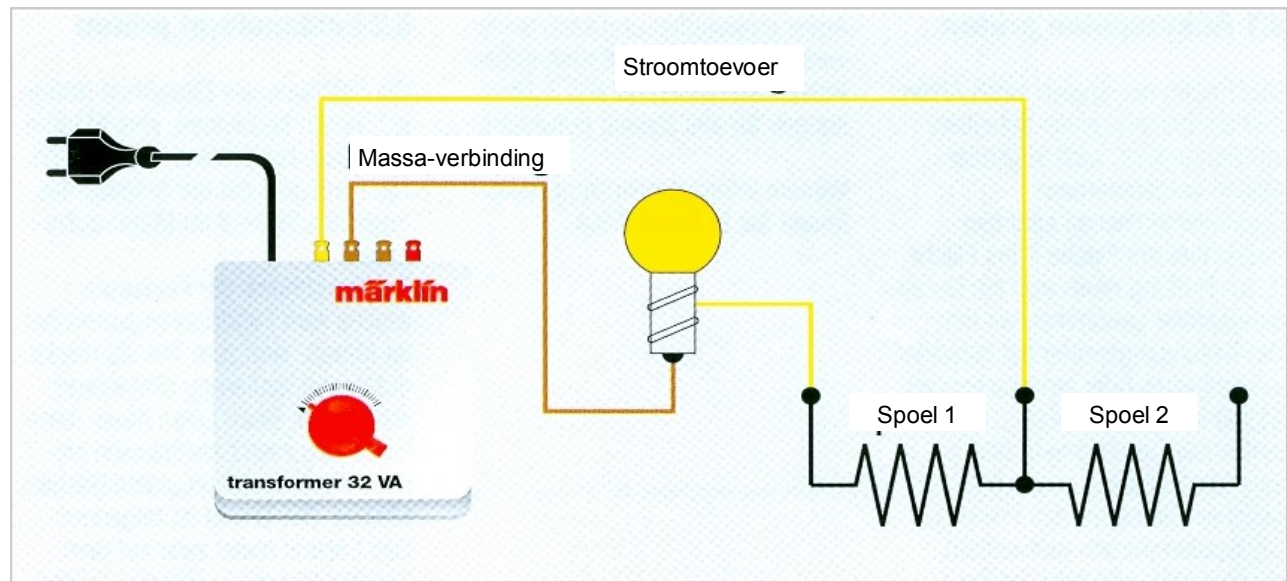
Veldspoelen kunnen aan de hand van de elektrische geleiding van de gewikkelde koperdraad op geleiding getest worden. Let erop, dat het schema een gedemonteerde veldspoel voorstelt. Dus bij het testen, moet de veldspoel elektrisch losgekoppeld zijn van het motorschild, de rijrichtingschakelaar en eventuele omschakel-electronica! Gebeurt dit niet, dan kan de stroom die door het gloeilampje gaat de omschakelelectronica beschadigen.

Op de afbeelding hiernaast wordt nu spoel nr. 1 getest. Het gloeilampje licht slechts zwak op, maar er is spanning. Blijft de lamp donker, dan is er geen spanning en is de veldspoel defect, en moet worden vervangen. Hetzelfde doen we bij spoel nr. 2. Er zijn dus 2 metingen nodig.

### 8.3 Gloeilampen testen

De gloeilampen van een locomotief worden eenvoudig uit de loc verwijderd, en met een gewone transformator getest. De elektrische aansluiting hiervoor ziet U op de afbeelding hier naast.

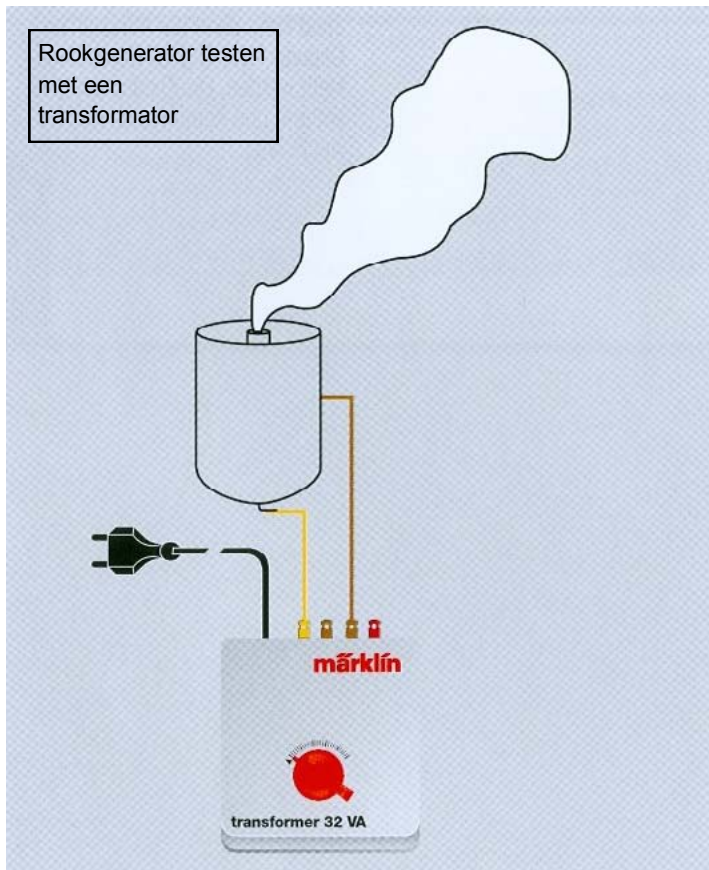
**Belangrijk om te weten:** Bij sommige locomotieven (bijv. 3309) met mechanische rijrichtingschakelaar met voorschakelelectronica zijn speciale gloeilampjes van 1.5 V ingezet. Dit voltage staat op het lampje zelf afgedrukt. Deze lampjes kunnen niet met een normale Märklin-transformator getest worden, omdat die als laagste spanning 4 V afgeeft. De 1.5 V lampjes zullen bij 4 V namelijk doorbranden. Om de 1.5 V lampjes te testen kan men een gewone AA batterij van 1,5 V gebruiken.



## 8. Testen van verschillende locomotief-componenten

### 8.4 Rookgenerator testen

De rookgenerator wordt op dezelfde manier aangesloten als een gloeilamp. **Let op!** De rookgenerator wordt tijdens het testen warm tot heet. U moet uw vingers beschermen tegen eventueel verbranden. Om de rookgenerator te testen, moet deze uit de locomotief verwijderd worden. In de montageaanwijzingen van de



rookgenerator staat vermeld hoe dit moet. Ook in de gebruiksaanwijzing van de loc vindt U hierover meer aanwijzingen.

Vervolgens wordt de rookgenerator op zijn kop neer gezet, zodat overtollige rookolie eruit kan lopen. Dan vult U de rookgenerator met 2 of drie druppels, niet meer, anders duurt het te lang voordat de rookolie warm genoeg is. De gele draad, als stroomtoevoer wordt nu aan de onderkant tegen de rookgenerator gehouden. De bruine draad, als massa-verbinding, wordt tegen de zijkant van de rookgenerator gehouden (zie tekening links onder). Na enkele seconden moet de rookgenerator rook produceren.

Welke rookgenerator moet worden ingebouwd

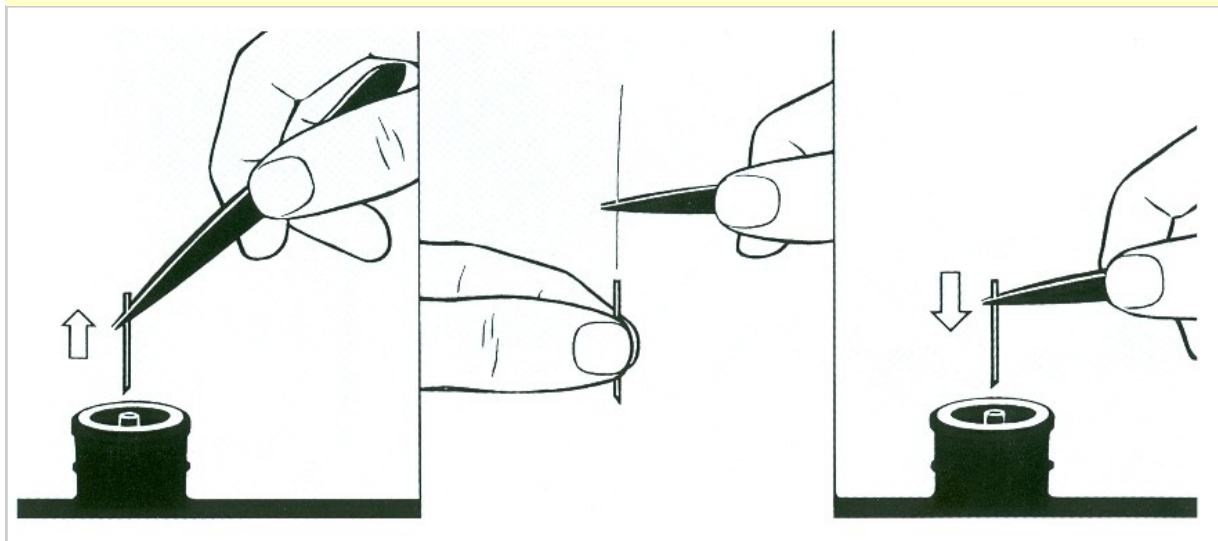
bij conventioneel of digitaal-bedrijf kunt U vinden in paragraaf 4.4. Rookt de rookgenerator in gedemonteerde toestand, maar niet in gemonteerde toestand, dan moet de aandrukveer onder de rookgenerator in de locomotief worden gecontroleerd. Ook kan de contactveer verroest zijn. De roest moet dan met een scherp mesje worden verwijderd.

Rookt de rookgenerator helemaal niet, dan moet misschien het rookbuisje in de rookgenerator met een naald doorprikt worden (zie ook gebruiksaanwijzing van de rookgenerator). Daarvoor moet het rookbuisje met een pincet uit de rookgenerator genomen worden. Het rookbuisje mag niet worden doorprikt bij de locomotieven 3083, 3091, 3092 en 3093!

1. Rookbuisje uitnemen

2. rookbuisje doorprikken

3. Rookbuisje terugplaatsen





## 8. Testen van verschillende locomotief-componenten

Een pincet en een naad wordt meegeleverd bij de rookgenerator 7226. Afbeeldingen op de vorige bladzijde verduidelijken het reinigen van de rookgenerator.

Doet de rookgenerator hierna nog niet, dan is de verwarmingsspiraal doorgebrand, en moet de rookgenerator vervangen worden.

### 8.5 De mechanische rijrichtingschakelaar testen

De mechanische rijrichtingschakelaar kan als volgt getest worden. Maak de draad die naar het sleepcontact voert los. Let daarbij wel op, dat deze draad aan een verdeelplaat gesoldeerd kan zijn. Verbindt deze draad met de gele klem/bus van de transformator (stroomtoevoer naar de mechanische rijrichtingschakelaar). De schroef waarmee de rijrichtingschakelaar aan de locomotief bevestigd is vormt de massa-verbinding en moet aan de bruine klem/bus van de transformator worden aangesloten. Nu moet de rijrichtingschakelaar aantrekken. Gebeurt dat niet, dan is de spoel misschien doorgebrand. Schakel een modelbaangloeilampje tussen de transformator en de spoel. Dus, sluit de gele klem/bus aan op de spoel; verbindt de schroef van de rijrichtingschakelaar met de gele draad van de gloeilamp en verbindt de bruine draad van de gloeilamp met de bruine klem/bus van de transformator. Nu moet de gloeilamp gaan branden. Brandt ze niet, dan is de spoel van de mechanische rijrichtingschakelaar doorgebrand, of is een draad van de spoel losgeraakt.

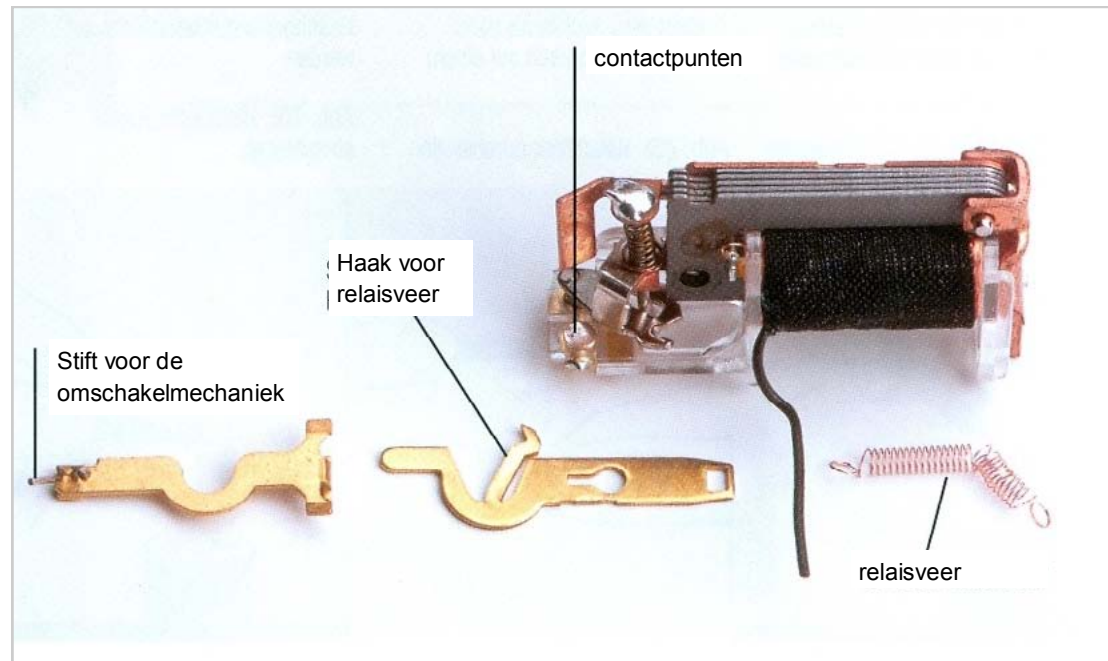
Op de foto ziet U een aantal mogelijkheden die

storingen veroorzaken:

- de relaisveer is sterk verbogen, en moet worden vervangen.
- De haak voor het inhangen van de relaisveer is sterk verbogen, en zal waarschijnlijk bij het volgende buigen afbreken.
- De stift van de omschakelmechaniek is niet meer loodrecht, de rijrichtingschakelaar wordt nu in één richting geschakeld, de loc rijdt ondanks omschakelen altijd in dezelfde richting.
- De contactpunten van de massa-verbinding zijn geoxideerd en moeten mechanisch weer schoongemaakt worden. Dit kan met een schroevendraaier of een vijltje gebeuren.

### 8.6 De codeerschakelaar reinigen

Bij DELTA-, digitaaldecoders en bepaalde digitale apparaten (zoals bv. Keyboard) kan het voorkomen, dat bij de codeerschakelaars een laagje oxide aanwezig is. Hierdoor kan de betreffende schakelaar dan niet ingesteld worden. Door het meermaals heen en weer bewegen van de schakelaar kan de vervuiling duurzaam verwijderd worden. Daarna kan een adres weer worden ingesteld/gewijzigd. Dit laagje oxide komt daarna ook niet meer terug.







## 9. Electricische werking van de transformator en de modelbaan testen

### Inhoud

9.1	Correcte elektrische aansluiting	81
9.2	Transformator testen	81
9.2.1	Rijstroom testen	81
9.2.2	Lichtstroom testen	81
9.2.3	Electrische railaansluitng testen	82
9.3	Stroomkring bij loc tot stand brengen	82
9.3.1	Rijbedrijf met railvoeding	82
9.3.2	Rijbedrijf met bovenleiding	83





## 9. Elektrische werking van de transformator en de modelbaan testen

### 9.1 Correcte elektrische aansluiting

Zodat ook de toebehoren zoals wissels, seinen, verlichting, enz. ook functioneren is het belangrijk een goede elektrische verbinding tot stand te brengen. Bij transformatoren met klemmen op de achterzijde (6647, 6002) moet het blanke draadeinde (ongeveer 8 mm isolatie moet worden verwijderd) in de klem worden ingeklemd. Wordt ook de isolatie "meegeklemd" dan is er geen elektrische verbinding. Is er geen stroom, dan is de stroomkring "niet gesloten". Zie ook de afbeelding links onder.

### 9.2 De transformator testen

Om alle tests met de transformator uit te kunnen voeren, moeten we eerst het functioneren van de transformator testen. Transformatoren, zoals die

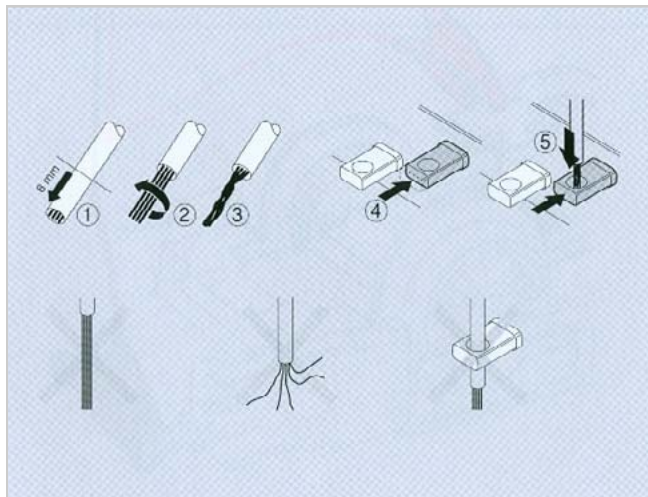
van Märklin, hebben normalerwijze 2 uitgangen: een rijstroomuitgang (klemmen/bussen rood en bruin) en een lichtstroomuitgang (klemmen/bussen geel en bruin). Een typische lichtstroom-transformator (art.nr. 6002) beschikt alleen maar over lichtstroom-uitgangen. De 6002 bijvoorbeeld beschikt over twee lichtstroomuitgangen. Het elektrisch vermogen van een transformator geldt altijd voor alle uitgangen samen (rij- en lichtstroom). Voor het testen van de transformatoruitgangen worden modelbaangloeilampjes gebruikt, die aan de betreffende klemmen/bussen worden aangesloten. Deze lampjes moeten met 19 V belast kunnen worden (bv. art.nr. 7284). Let hierbij op de correcte aansluiting bij transformatoren met klemmen op de achterzijde (Zie Hoofdstuk 9.1).

### 9.2.1 Rijstroom testen

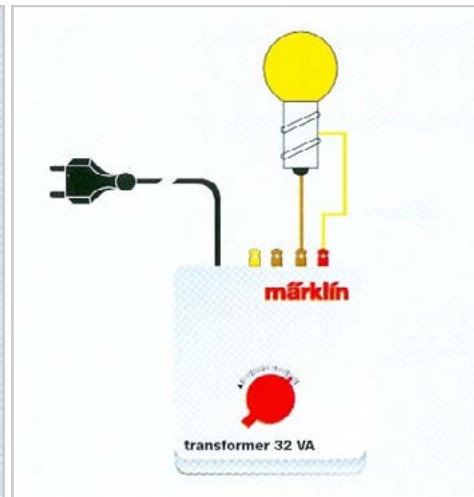
Voor het testen van deze functie wordt een modelbaangloeilamp aangesloten op de klemmen/bussen rood en bruin. De stroomtoevoer voor de modelbaangloeilamp wordt op de rode klem/bus aangesloten, de massa-verbinding wordt op de bruine klem/bus aangesloten. Let hierbij op de correcte aansluiting bij transformatoren met klemmen op de achterzijde (Zie Hoofdstuk 9.1). Om de gloeilamp te laten branden moet de rijregelaar volledig worden opgedraaid, dus draaien tot de rijregelaar op positie 250 staat.

### 9.2.2 Lichtstroom testen

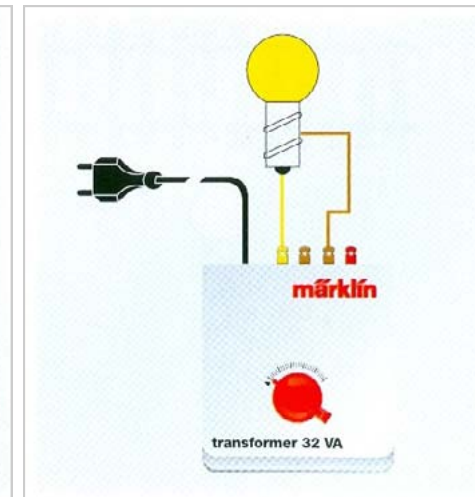
Voor het testen van deze functie wordt een modelbaangloeilamp aangesloten op de klemmen/bussen geel en bruin. De stroomtoevoer voor de gloeilamp wordt op de gele klem/bus aangesloten, de massa-verbinding wordt op de bruine klem/bus aangesloten. Let hierbij op de correcte aansluiting bij transformatoren met klemmen op de achterzijde (Zie Hoofdstuk 9.1). De gloeilamp moet nu gaan branden.



De correcte elektrische aansluiting



Rijstroom testen



Lichtstroom testen



## 9. Elektrische werking van de transformator en de modelbaan testen

### 9.2.3 Elektrische railaansluiting testen

Voor een beter begrip zijn de railstaven onder op de tekening bruin ingekleurd en de puntcontacten rood.

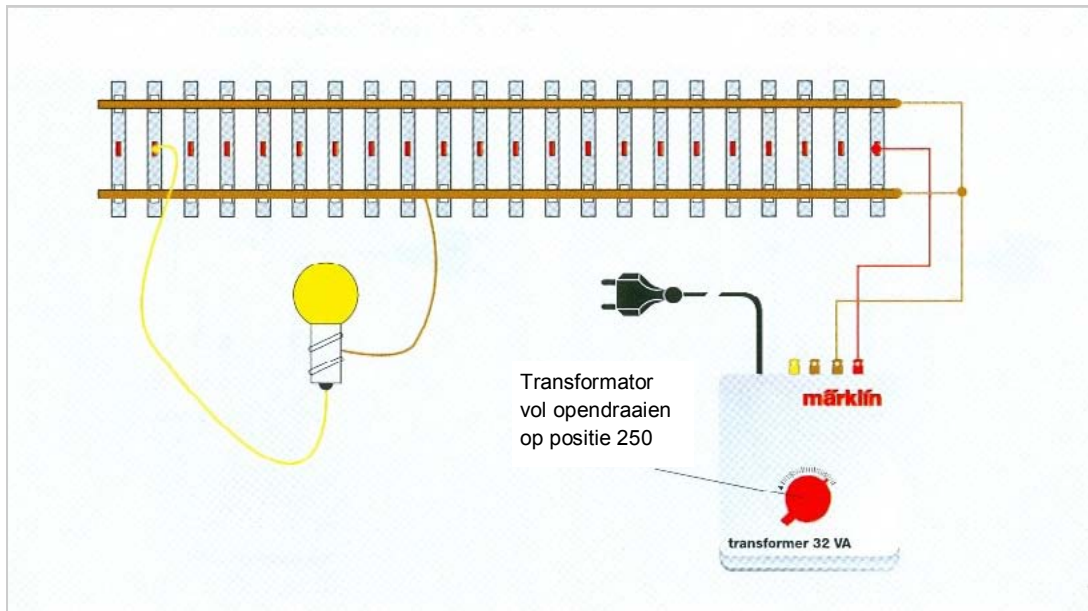
De rijstroomaansluiting kan ook heel eenvoudig met een modelbaangloeilamp (19 V) getest worden. Zie tekening hieronder voor de aansluiting. We merken hierbij op, dat het lampje enkel op zal lichten als er voldoende spanning aan de rails voorhanden is. De rijregelaar moet dus ook hier vol worden opgedraaid (positie 250). Wordt de rijregelaar niet voldoende opgedraaid, dan zal het lampje minder oplichten.

### 9.3 Stroomkring bij een loc tot stand brengen

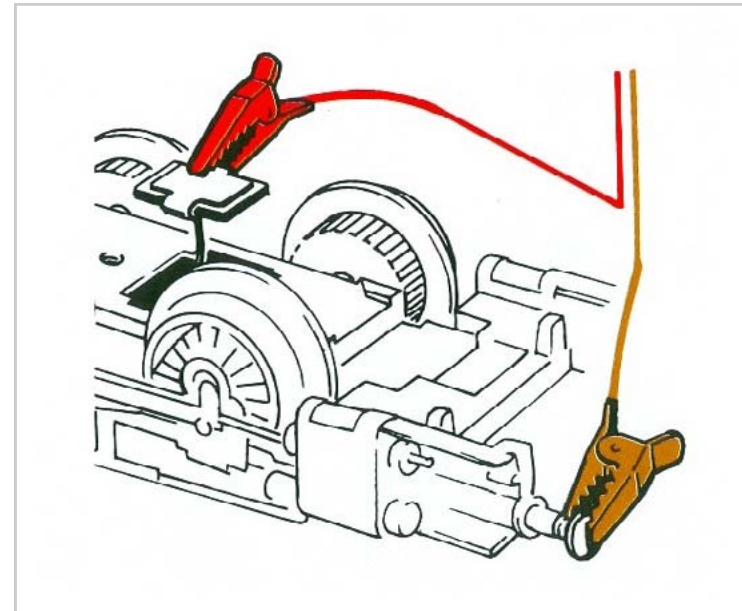
#### 9.3.1 Rijbedrijf met railvoeding

De stroomkring van een locomotief als verbruiker en een transformator ziet er normalerwijze zo uit: Beginnend bij de transformator gaat de rode draad via de puntcontacten in de rails naar het sleepcontact van de locomotief. Aansluitend loopt de stroom door de locomotief (de motor, lampjes, rijrichtingschakelaar) naar de wielen om vervolgens via de railstaven en de bruine draad weer terug te keren naar de transformator. Om een locomotief te testen moet deze stroomkring in stand worden gehouden. In het geval dat het sleepcontact defect

is, of het soldeerpunt aan het sleepcontact getest moet worden, is het meestal eenvoudiger de rode draad van de transformator direct op de locomotief aan te sluiten (zie afbeelding). Aan de uiteinden van de draad wordt dan een zogenaamde krokodillenklem aangebracht, die in de electronica-handel verkrijgbaar is. De transformator is op de afbeelding weggelaten, zodat alles overzichtelijk blijft. Let ook op, dat bij deze afbeelding de buffer van metaal moet zijn, zodat er een elektrische geleiding is met het locomotief-lichaam.



Railaansluiting testen

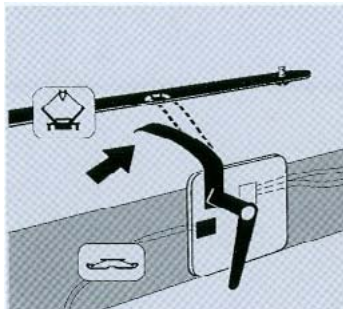


Stroomkring bij een loc tot stand brengen

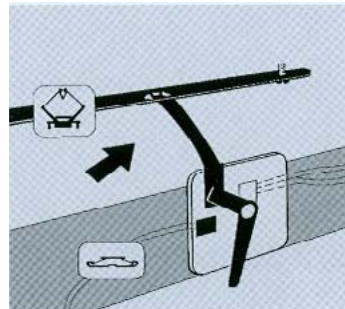
## 9. Elektrische werking van de transformator en de modelbaan testen

### 9.3.2 Rijbedrijf met bovenleiding

Bij het bovenleidingsbedrijf wordt de locomotief niet via het sleepcontact met stroom gevoed, maar via de pantograaf. Verder is de stroomkring identiek zoals bij het rijbedrijf met railvoeding (Hoofdstuk 9.3.1). Er moet alleen op worden gelet, dat de contactveer binnen in de locomotief ingesteld staat op bovenleidingbedrijf, zodat er een elektrisch contact met de pantograaf wordt gemaakt. Indien noodzakelijk moet de contactveer iets naar boven gebogen worden (zie afbeelding). Let er wel op, dat er geen brandplekken en/of oxidant op de contactveer ontstaan, want dit bemoeilijkt de elektrische geleiding. De oxidant moet mechanisch verwijderd worden, met bijvoorbeeld fijn schuurpapier. Het vervangen van een pantograaf wordt beschreven in Hoofdstuk 7.8.



Contactveer van de bovenleiding is verbogen



Omschakelaar staat op bovenleidingbedrijf









## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

### Inhoud

10.1	De werking van schakelbord 72720, resp. 7072 en 72710	87
10.2	Definitie van een magneetartikel	87
10.3	Testen van een aandrijving met een dubbele spoel bij bv. een wissel	88
10.4	Testen van een universeelschakelaar zoals bv. 7245	90
10.4.1	Het openen van de 7245	90
10.5	Seinen	91
10.5.1	Lichtseinen demonteren, bv. 7239	91
10.5.2	Hoofdarmsein demonteren, bv. 7039	93
10.6	De schakelrail	94
10.7	Testen van een contacttraject	94
10.7.1	Het verlengen van een contacttraject	95



## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

De hiernavolgende tests kunnen het beste met een modelbaangloeilampje worden uitgevoerd. Geschikt hiervoor is de gloeilamp met art.nr. 7284 of elke andere gloeilamp van 19 V.

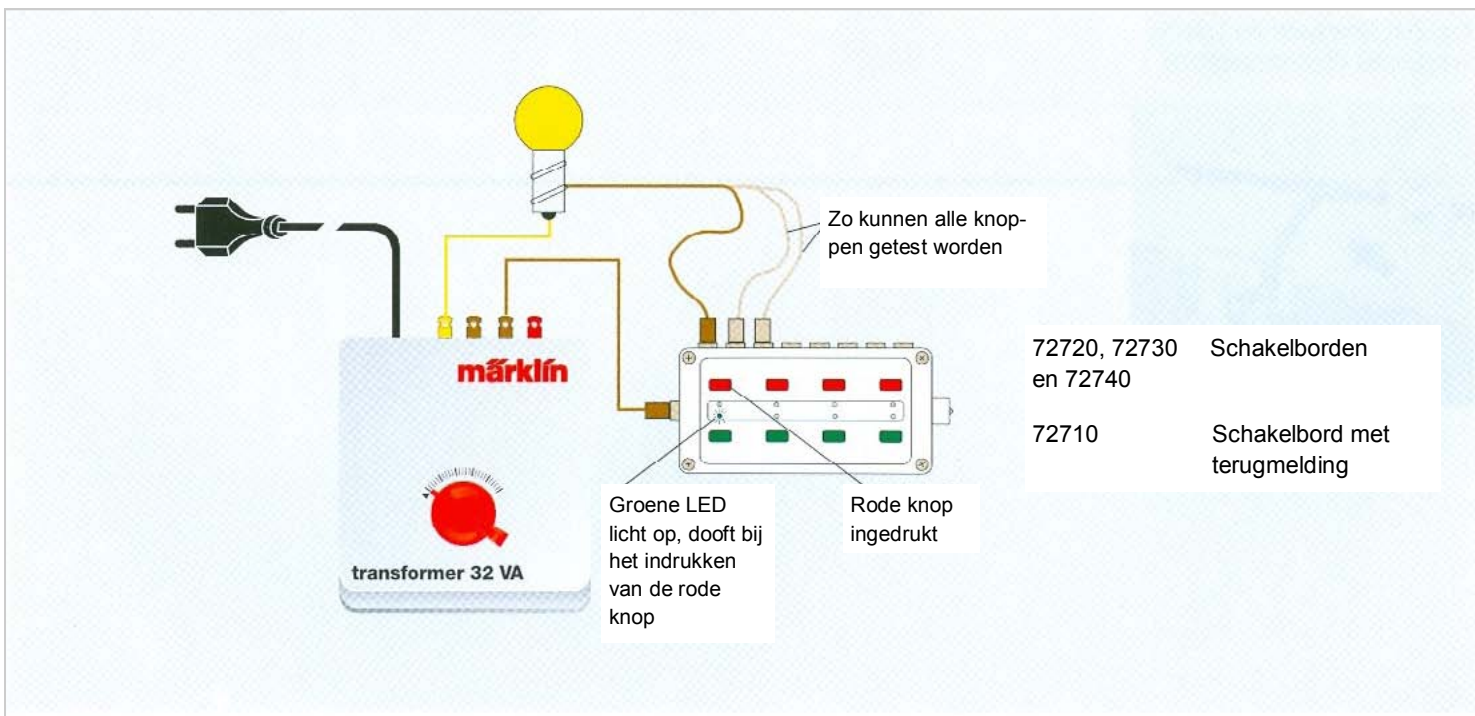
### 10.1 De werking van schakelbord 72720, resp. 7072 en 72710

Met het aansluiten van een modelbaangloeilampje kan de werking van een schakelbord getest worden. De elektrische aansluiting van de gloeilamp gebeurt eenvoudig via de bussen aan de achterzijde van het schakelbord. Met het aansluiten van de gloeilamp op de respectievelijke bussen kunnen alle

drukknoppen na elkaar getest worden. Bij een schakelbord met terugmelding (72710) kan ook de terugmelding gelijktijdig getest worden. Bij schakelborden met terugmelding moet er wel op gelet worden, dat bij het drukken op de rode knop de groene LED dooft. Dit geldt alleen, als de linker bus van het bus-paar aangesloten is aan de gloeilamp (zie afbeelding). De modelbaangloeilamp, die met de transformator verbonden is, licht enkel

op, als de rode knop wordt ingedrukt.

Wordt de rechtse bus van het bus-paar aan de modelbaangloeilamp aangesloten, dan licht de rode LED op, en bij het vervolgens drukken op de groene knop, dooft de rode LED en licht de gloeilamp op. Dit gedrag bij schakelborden met terugmelding is normaal, omdat de niet-aangesloten terugleiding (de blauwe draad) van een dubbelspoelen-aandrijving als terugmelding gebruikt wordt. Meer gedetailleerde informatie hierover kunt U vinden in het Märklinboek "Besturen, Schakelen en Rijden".



### 10.2 Definitie van een magneetartikel

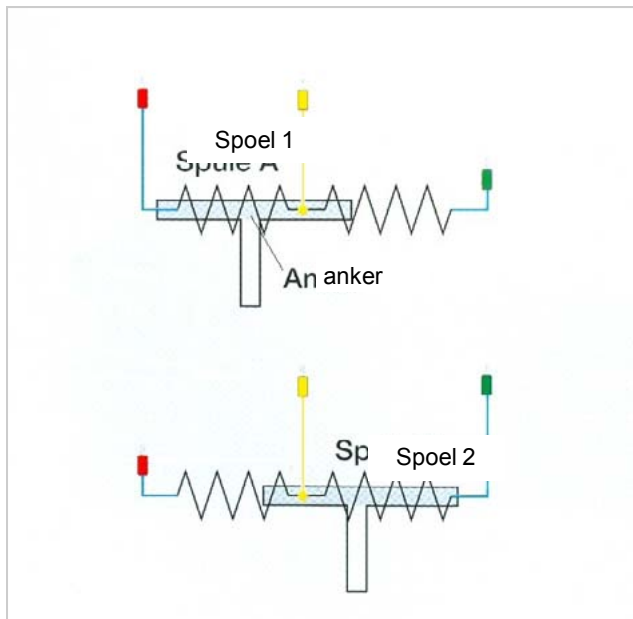
Magneetartikelen zoals wissels, seinen en ontkoppelrails zijn traditionele onderdelen van een modelbaan. We gaan hier kort in op het werkingsprincipe van magneetartikelen. Hierdoor krijgt U een beter beeld van de aansluitingen en het eventueel noodzakelijke onderhoud en enige bijzonderheden van sommige magneetartikelen.

Een spoel binnenin het "magneetartikel" creëert een magneetveld van zodra deze spoel van stroom wordt voorzien. Een spoel is dus eigenlijk niets anders dan een "electromagneet". Een spoel bestaat uit een draadwikkeling

## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

die aangebracht is op een spoellichaam, of een buis. Door het magneetveld, die de onder stroom staande spoel creëert, wordt een anker aangetrokken. Dit anker voert dan de gewenste “aktie” uit. Bijvoorbeeld het laten bewegen van de wisseltongen (hiervoor moet natuurlijk nog wel wat mechaniek aanwezig zijn om de wissel te doen omzetten).

De meeste wissels en seinen hebben een zogenaamde dubbespoelenaandrijving. Een dubbespoelenaandrijving bestaat uit twee achter elkaar of naast elkaar gemonteerde spoelen, die op een gemeenschappelijk spoellichaam (kern) gewikkeld zijn. In het spoellichaam wordt het anker



Schakelschema van een dubbespoelenaandrijving

of naar de ene kant getrokken of naar de andere kant afhankelijk van welke spoel onder stroom staat. Bij een ontkoppelrail is maar één spoel noodzakelijk, zodat het ontkoppelstuk door het anker naar boven gedrukt wordt. Na het ontkoppelen valt het ontkoppelstuk en het anker door de zwaartekracht weer naar beneden.

Een spoel wordt met een blauwe draad met rode stekker aangesloten. De andere spoel wordt met een blauwe draad met groene stekker aangesloten. De beide blauwe draden zijn dus de elektrische terugleiding van de spoelen. Aan de gezamenlijke aansluiting van de spoelen is de gele draad aangesloten, die de stroomtoevoer verzorgt. De “schakelstroom” loopt dus via de gele draad door één van beide spoelen, zolang een blauwe draad aan de massa is aangesloten.

Het anker in de spoelen wordt al bij een korte stroomstoot in zijn nieuwe positie getrokken en blijft ook zonder stroom in deze positie staan. Daarom is een korte stroomstoot voldoende voor het laten werken van een magneetartikel. De spoel mag niet voortdurend onder stroom staan, want dan kan de temperatuur in de spoel te hoog oplopen, en brandt de spoel door. Een doorgebrande spoel kan meestal niet meer gerepareerd worden, en moet worden vervangen.

Bij magneetartikelen bestaan er zogenaamde “eindgeschakelde” dubbespoelen-aandrijvingen. Alle wisselaandrijvingen van de C-rail zijn eindgeschakeld, net als alle insteekbare wisselaandrijvingen voor de K-rail. Alle andere

aandrijvingen, zoals voor de M-rail, sein-aandrijvingen zowel voor licht- als voor armseinen zijn niet eindgeschakeld. Zie hiervoor ook het Märklin-boek “Besturen, Schakelen en Rijden”. Heeft een magneetartikel drie blauwe draden, dan heeft dit artikel ook drie spoelen, zoals bijvoorbeeld bij armseinen met twee ongekoppelde armen (7041). Dit sein heeft drie verschillende seinbeelden. Door de mechanische constructie kan het anker niet uit iedere positie naar iedere andere positie worden bewogen. Daarom moet goed worden opgelet bij de aansluiting van dit sein.

**Tip:** Welke stekerkleur komt overeen met welke draad? Iedere draad- en stekerkleur heeft bij Märklin een duidelijk gedefiniëerd doel. In het Märklin-boek “Besturen, Schakelen en Rijden” staat dit duidelijk uitgelegd. Eenvoudig is het antwoord bij gele, rode en bruine draden: hier heeft U altijd dezelfde kleur stekker als de kleur van de draad. Bij blauwe draden is de keuze van stekerkleuren groter: er zijn groene, rode of oranje stekkers mogelijk. Welke kleur stekker wordt nu wanneer gebruikt? Houd de gele draad aan de gele klem/bus (L) van de transformator (stroomtoevoer naar de spoel). Houd nu afwisselend één van de blauwe draden kortstondig aan de bruine klem/bus (O) van de transformator (massa-verbinding). Bij een aangesloten modelbaan kunt U ook de spoorstaven hiervoor gebruiken.

Als het magneetartikel goed functioneert, dan moet ze afwisselend eerst in de ene positie schakelen en dan in de andere. Ziet U soms een kleine vonk? Geen angst, deze vonk is ongevaarlijk.



## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

Overeenkomstig de vastgestelde schakelrichting kan U nu de juiste steker aansluiten:

Bij magneetartikelen met twee blauwe draden:

**Rode steker** = wissel afbuigend (rond), sein **rood**.

**Groene steker** = wissel rechthoek (gerade), sein **groen**.

Dit ezelsbruggetje zou U moeten helpen bij een correcte aansluiting.

Bij magneetartikelen met drie blauwe draden: Bij deze magneetartikelen speelt de volgorde van de verschillende posities een rol. Bij een sein met drie onafhankelijke standen, kan de positie “groen” alleen vanuit de positie “rood” worden geschakeld, niet vanuit de positie “oranje”. In dit geval kunt U het volgende doen:

De positie “rood” kan vanuit elke positie geschakeld worden. Houd dus, na elkaar, de drie blauwe draden aan een massa-verbinding. Zo kunt U de positie “rood” eenvoudig vaststellen. Aan deze draad wordt de rode steker vast geschroefd. Vanuit de positie “rood” schakelt nu één van de andere twee blauwe draden op “groen”, en de andere op “oranje”. De overeenkomstige stekers kunnen nu ook op deze draden geschroefd worden.

### 10.3 Testen van een dubbelspoelenaandrijving van bijvoorbeeld een wissel.

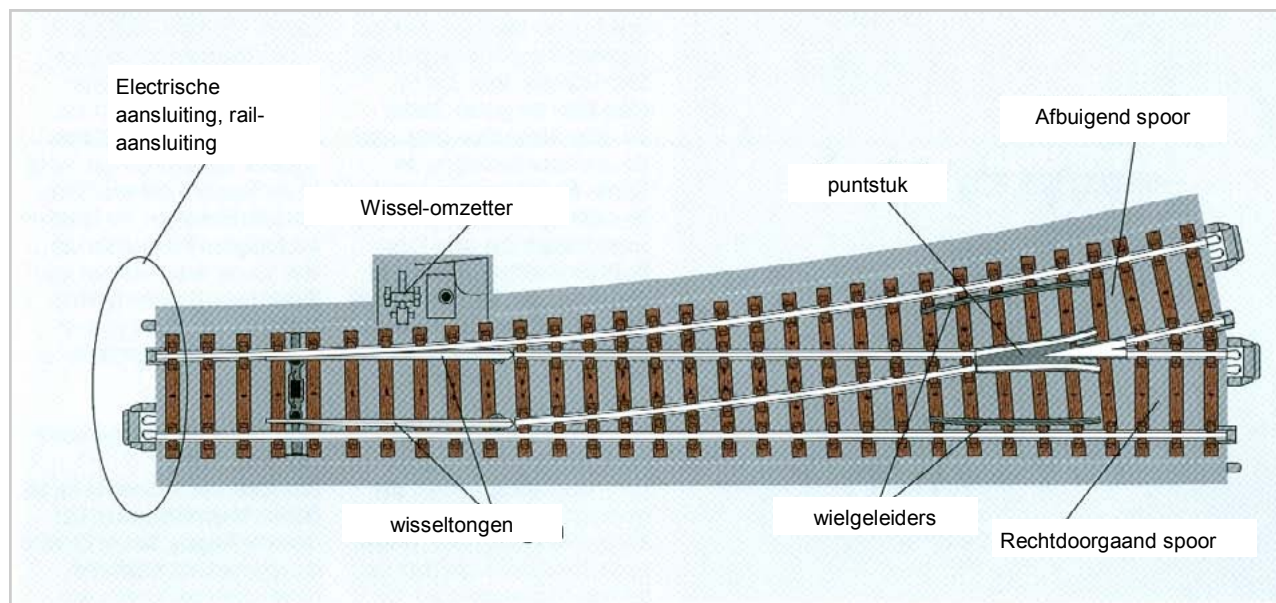
Voordat we met het testen van een wissel beginnen, moeten we eerst een paar onderdelen van de wissel nader bekijken. De afbeelding hiernaast is een

linkse slanke C-railwissel 24711. In principe bestaat een M-railwissel of een K-railwissel uit dezelfde onderdelen. Bij de C-railwissel is de aandrijving altijd naderhand in te bouwen; bij de K-rail zijn de aandrijvingen ofwel reeds ingebouwd (oude uitvoering), ofwel insteekbaar (nieuwe uitvoering).

De elektrische voeding gebeurt, zoals gewoonlijk bij Märklin, met de gele draad. Als de wissel nu ingebouwd is en aangesloten is op de transformator, dan vindt de stroomtoevoer naar de dubbelspoelenaandrijving plaats via de gele draad, en de massa-verbinding met de bruine draad (zie ook Hoofdstuk 10.2). Om de wissel te testen, houden we afwisselend één van de blauwe draden

kortstondig tegen een railstaaf (de massa-verbinding). Natuurlijk kunnen de blauwe draden ook afwisselend direct aan de bruine klem/bus van de transformator gehouden worden. De wissel moet nu omspringen (te zien aan de stand van de wisseltongen), in dit voorbeeld afwisselend “rechtdoor” en linksaf”. Als nu de wissel naar “rechtdoor” schakelt wordt aan de betreffende blauwe draad de groene steker geschroefd.

Om een Märklin sein te testen gebruiken we precies dezelfde procedure.



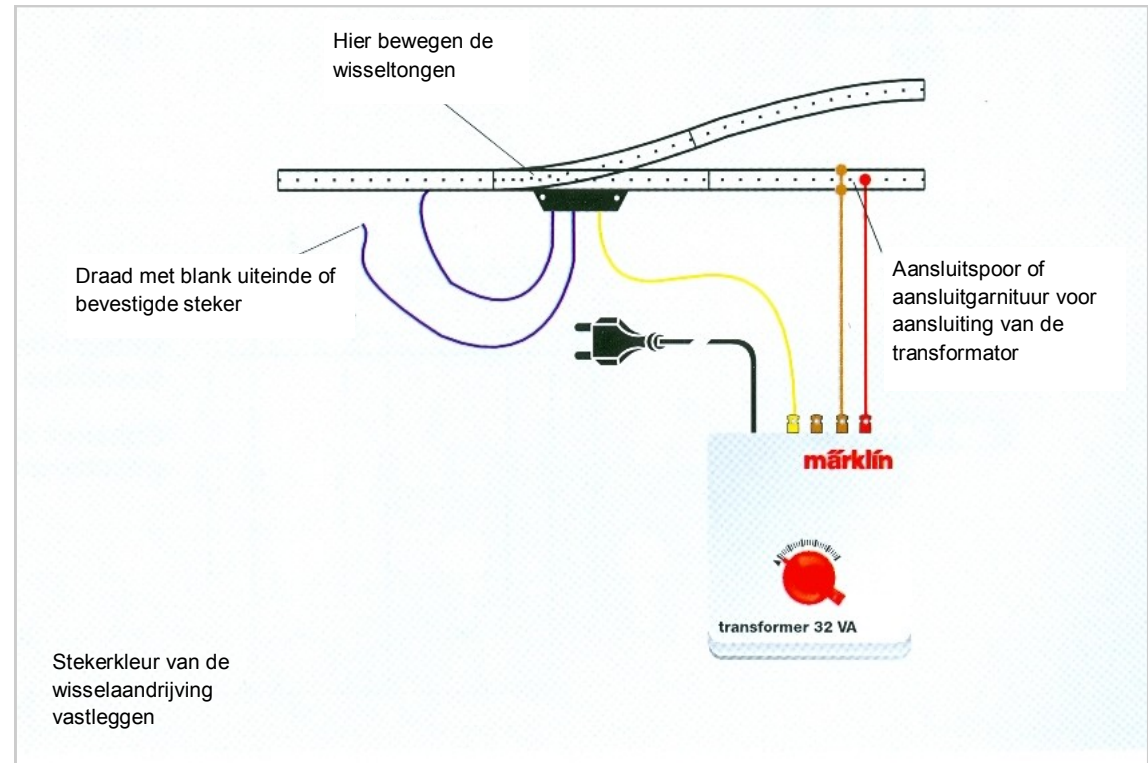
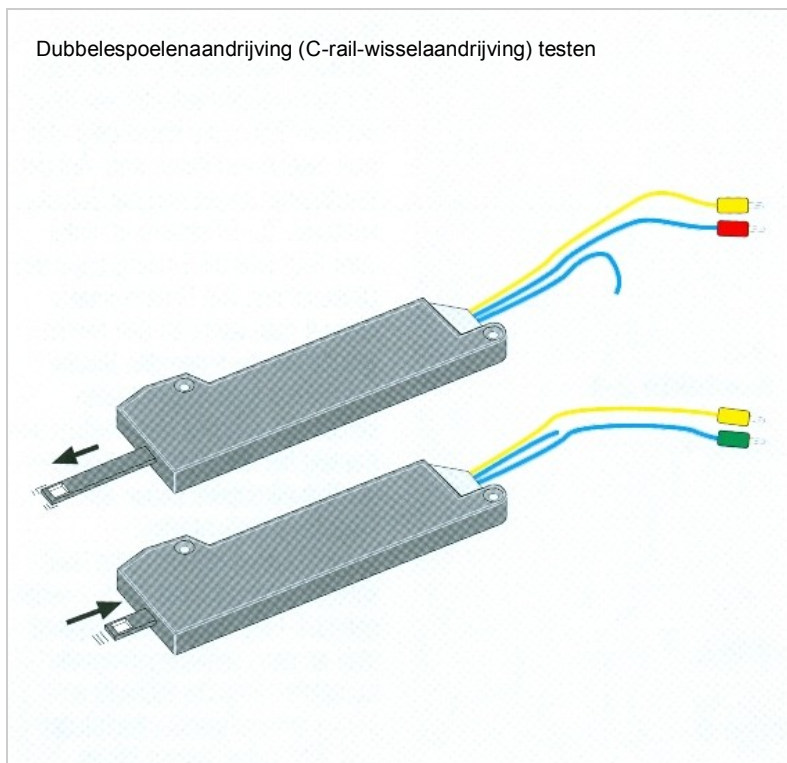
Onderdelen van een C-railwissel

## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

**Opmerking:** Bewegen de wisseltongen niet, dan kan dit meerdere oorzaken hebben. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat de wisselaandrijving defect is, “doorgebrand”. Hier wordt dan de aandrijving zoveel als mogelijk is gedemonteerd (mogelijk bij C-railwissels en aansteekbare K-railwissels). Nu kan de wisselaandrijving worden gestest (zie afbeelding links onder).

Ook kan de mechaniek klemmen, door bijvoorbeeld bramen aan de metalen delen van het huis van de aandrijving, of zijn er metalen deeltjes of andere

ongerechtigdheden in de mechaniek terecht gekomen. Ook kan de mechaniek verbogen zijn, waardoor klemmen kan ontstaan. Het beste kan men dan eerst de aandrijving uit de wissel verwijderen en testen zoals eerder beschreven. Werkt de aandrijving zoals het hoort, dan zit de fout in het wisselmechanisme.





## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

### 10.4 Testen van een universeelschakelaar zoals bv. 7245

Een universeelschakelaar bestaat eigenlijk uit een dubbelespoelenaandrijving en met het anker verbonden schakelementen. De dubbelespoelenaandrijving wordt op dezelfde manier getest als een wisselaandrijving (zie ook Hoofdstukken 10.2 en 10.3).

Schakelementen kunnen met modelbaan-gloeilampjes getest worden (zie afbeelding

hieronder). Let er wel op, dat bij openstaande contacten of schakelaars er geen stroomdoorvoer mogelijk is. Dit is duidelijk in het onderste deel van de afbeelding te herkennen: Contacten 1 en 2 zijn gesloten, de gloeilamp licht op, net zoals bij de contacten 4-5 en 6-7. De contacten 2-3 staan open, het lampje is donker. Zoals eerder reeds vermeld, wordt bij Märklin altijd de terugleiding (naar de massa) geschakeld, daarom zijn hier ook altijd de bruine draden van de lampjes aangesloten. Klem L betekent, dat deze gele draad aan de klem/bus L

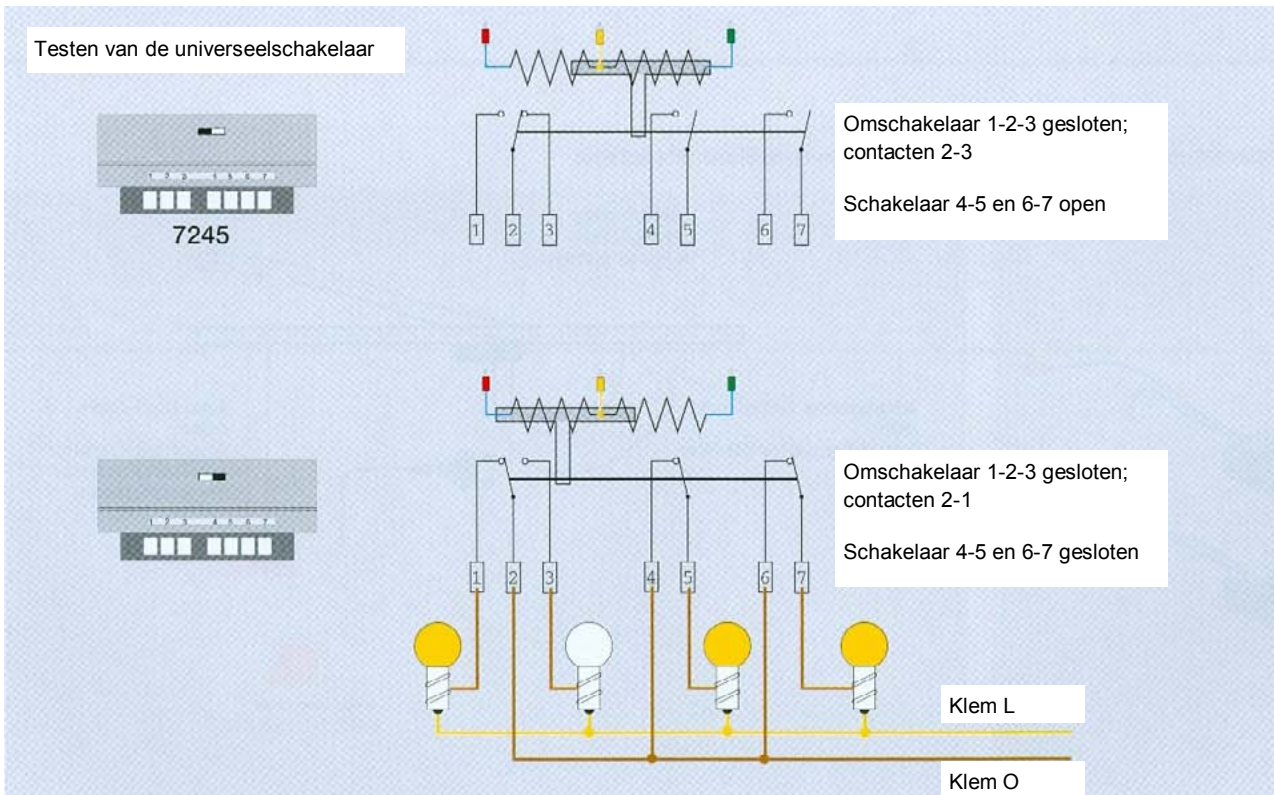
van de transformator moet worden aangesloten. De bruine draad wordt dan aan de bruine klem/bus (O) aangesloten. Natuurlijk kunnen de draden ook aan de overeenkomstige aansluitingen van een verdeelplaat worden aangesloten.

**Opmerking:** De universeelschakelaar 7244 ziet er optisch anders uit als de universeelschakelaar 7245, maar de werking is identiek. Een verder onderscheid is, dat de universeelschakelaar 7244 vier schakelaars bezit (een schakelaar ziet eruit als een groepje van drie aansluitpunten 1-2-3). Merk ook op, dat in de 7244 eigenlijk geen dubbelespoelenaandrijving ingebouwd is, maar miniatuurrelais die zowel de dubbelespoelenaandrijving als de schakelaars vervangen.

#### 10.4.1 Het openen van de 7245

Voor het openen van de 7245 kunt U het zwarte huis verwijderen, zodat U de binnenkant van de universeelschakelaar kunt bestuderen. De gele en de blauwe draad lopen van U weg. Aan de voorkant liggen nu de schakelcontacten. Ter oriëntering: links voor ligt de driedelige groep van omschakelaars. De schakelcontacten herkent men gemakkelijk aan de contactpunten die op de verende metalen lipjes aangebracht zijn. Deze contactpunten maken de eigenlijke elektrische verbinding. Bij het niet functioneren van de schakelcontacten kunt U het volgende doen:

- 1 Oorzaak: een laagje oxide bevindt zich op de contactpunten (zwartgebrande contacten). Dit laagje geleid geen stroom en moet dus worden verwijderd.





## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

Remedie: verwijder met schroevendraaier of fijn schuurpapier.

- De veerkracht van de schakelveertjes heeft zich in de loop der tijd veranderd. Men kan dit herkennen door het niet bewegen van de schakelveertjes, ondanks het bewegen van het anker.

Remedie: Buig de schakelveertjes met een pincet zo, dat ze weer openen en sluiten. Test de werking met een gloeilampje zoals beschreven in Hoofdstuk 10.4. De contactveertjes staan afgebeeld op de afbeelding met seincomponenten (Hoofdstuk 10.5.1).

Let er op, dat de universeelschakelaar juist geplaatst is. Ze mag niet vertikaal staan of ondersteboven. Ze moet normaal op de bodemplaat rusten. Wordt ze onjuist geplaatst, dan kan de correcte werking niet meer gegarandeerd worden. Denk maar aan het anker. Door haar eigen gewicht zal het anker bij een verticale stand altijd weer terug vallen. Ook contactveren zullen “ondersteboven” (van onderen tegen een modelbaantafel geschroefd) niet goed functioneren.

### 10.5 Seinen

Een sein bestaat in ieder geval uit twee componenten: een dubbelespoelenaandrijving en de schakelcontacten (zie ook Hoofdstuk 10.4). Dan onderscheiden seinen zich nog in licht- en armseinen. Bij lichtseinen worden enkel de schakelcontacten met de dubbelespoelenaandrijving bewogen. De positie van de schakel-

contacten komt dan overeen met het lampje dat rood of groen brandt en de schakelaar voor rijstroom. Bij rood licht is de schakelaar voor rijstroom open (geen stroom, de loc stopt), bij groen licht is de schakelaar voor rijstroom gesloten (er is rijstroom, de loc rijdt).

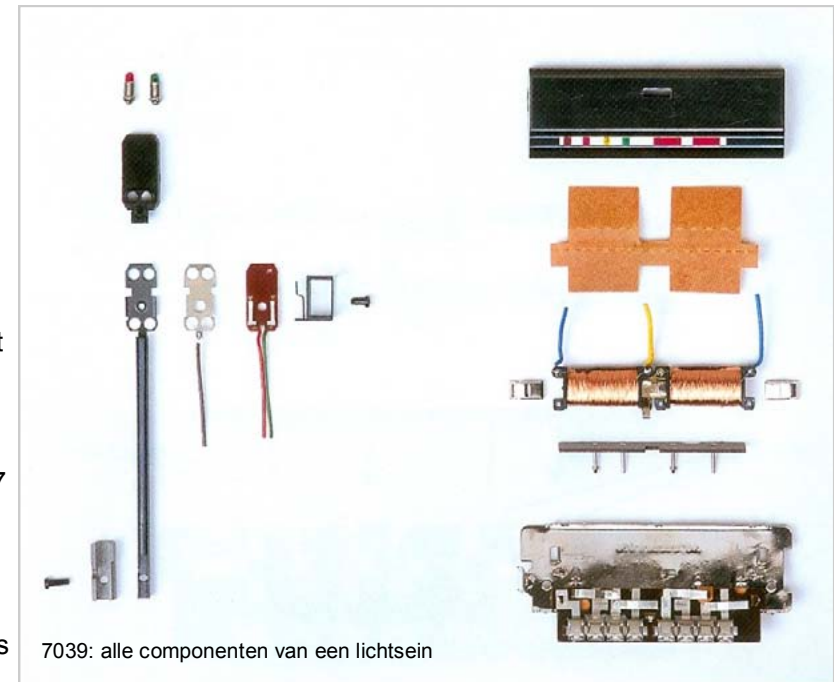
Bij een armsein wordt zowel de arm(en) als de schakelcontacten met de dubbelespoelenaandrijving bewogen. Arm horizontaal betekent schakelaar voor rijstroom open (rood, geen stroom, loc stopt), arm naar boven betekent schakelaar voor de rijstroom gesloten (groen, rijstroom, de loc rijdt).

#### 10.5.1 Lichtsein demonteren bv. 7239

Een klein onderscheid tussen de seinschakelaar 7239 en de universeelschakelaar 7245 is, dat bij de seinschakelaar 7239 de klem 1 de massa-verbinding voor de lampen rood en groen verzorgt. De massa-verbinding kan ook via de bodemplaat van het sein lopen, dan is klem 1 niet nodig. De klemmen 2-3-4 zijn de omschakelaar (bij 7245 zijn dit de klemmen 1-2-3), de klemmen 5-6 en 7-8 zijn de schakelaar (bij 7245 zijn dit de klemmen 4-5 en 6-7).

Eerst halen we de zwarte of grijze afdekplaat van de seinvoet, hiervoor is een kleine schroevendraaier uit

bijvoorbeeld werktuigset 70900 nodig. Nu is de dubbelespoelenaandrijving met de contactveren vrij toegankelijk. De contacten voor de rijstroom-schakelaar kunnen bij hoge luchtvochtigheid oxideren, wat leidt tot slecht functioneren van de schakelaar. Deze contacten moeten met grote zorgvuldigheid gereinigd en eventueel nagebogen worden (zie hiervoor Hoofdstuk 10.4.1). Deze schakelveren kunnen worden gereinigd met een schroevendraaier of een fijn schuurpapier. De veerspanning van de contactveren moet, voor het goed schakelen van de rijstroom, van tijd tot tijd worden gecontroleerd, en eventueel bijgesteld worden. Hiertoe wordt een pincet uit de werktuigset



7039: alle componenten van een lichtsein

## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

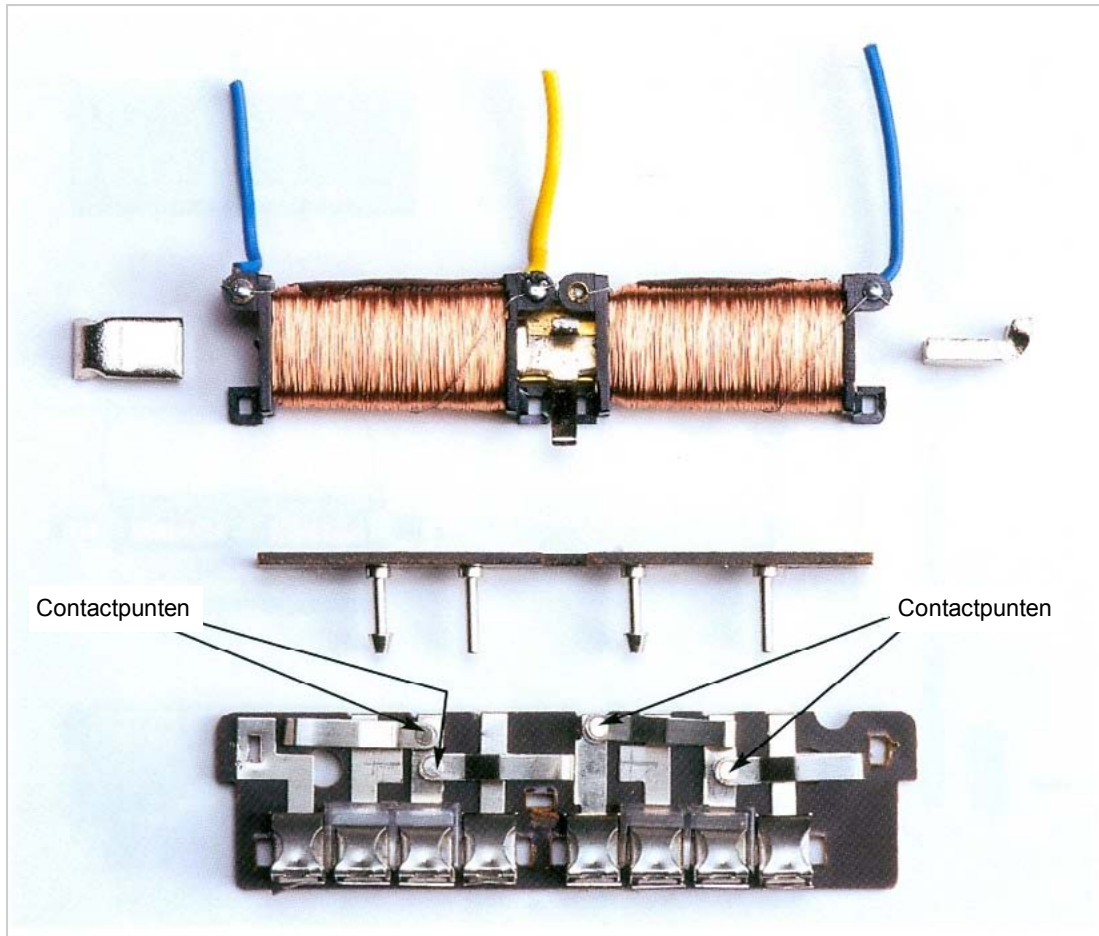
70900 gebruikt. Let er bij het buigen van de contactveren op, dat de contacten bij één eindpunt van de dubbelepoelenaandrijving geopend zijn en bij het andere eindpunt gesloten zijn. Let er ook op dat niet alle contactveren tegelijkertijd gesloten zijn. Zie hiervoor Hoofdstuk 10.4. De zwarte of grijze afdekplaat weer voorzichtig monteren, zodat

aansluitdraden en isolering niet beschadigd worden. Test na montage en aansluiting van een lichtsein ook de gloeilampjes ingeval deze eventueel defect zijn. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 8.3.

### 10.5.2 Hoofdarmsein demonteren bv. 7039

Aller eerst wordt de grijze kap van het seinmechaniek verwijderd. Aansluitend worden de aansluitdraden van de seinaandrijving wat losser gemaakt, zodat we verder kunnen werken zonder de draden te beschadigen. Nu verwijderen we eerst de lampjes, en testen ze op hun goede werking. Hiervoor moeten we de schroef, boven aan de seinmast losdraaien met de schroevendraaier uit werktuigset 70900. Om de lampjes te testen gebruiken we de procedure als beschreven in Hoofdstuk 8.3. De elektrische voeding van de lampjes gebeurt door de grijze draad die langs de seinmast loopt. De gele draad is de stroomtoevoerleiding naar het sein, en is verder verbonden met de grijze draad voor de verlichting. De massa-verbinding van de lampjes gebeurt via de metalen mast zelf en leidt naar de metalen bodemplaat van het sein en van daaruit verder naar de transformator.

Met een schroevendraaiertje kunt U nu de klikverbinding van de grondplaat lichtjes verbuigen, zodat de dubbelepoelenaandrijving met het anker kan worden uitgenomen. Het anker heeft messing-contactpunten voor het schakelen van de rijstroom. Deze contacten kunnen oxideren, vooral bij hoge luchtvochtigheid. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 10.4.1. Als de contactpunten geoxideerd zijn, dan kan de rijstroom niet meer geschakeld worden. Bij het anker (als kunststofonderdeel met ingelegde metalen ijzerkern) kunnen de contactpunten met een schroevendraaier of fijn schuurpapier weer schoon gemaakt worden, zodat de rijstroom weer

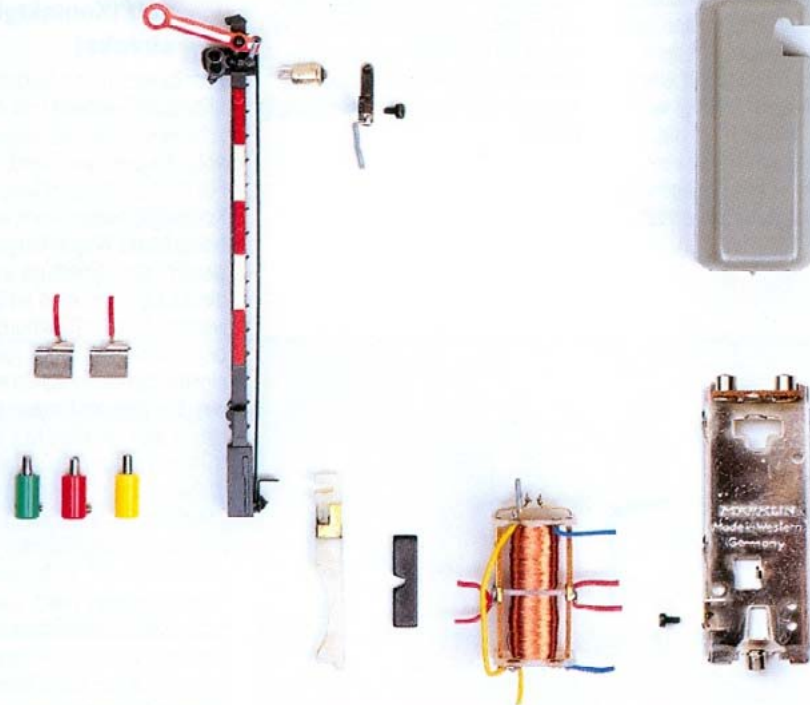


## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

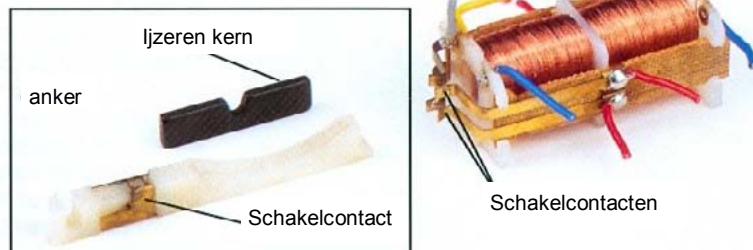
correct geschakeld kan worden. Let erop, dat op het anker aan beide zijden contactpunten zijn. Eén van de contacten is voor het schakelen van de bovenleiding bedoeld, terwijl de andere de benedenleiding (de stroomtoevoer in de rails) schakelt. Zijn deze contacten te erg versleten, dan moet dit onderdeel worden vervangen.

De montage: het anker met de metalen ijzerkern weer inbouwen. De hefboom voor het instellen van de stand van de seinarm weer op zijn plaats inhangen aan het ankerspil en de dubbelespoelen-aandrijving mechanisch verbinden met de grondplaat van het sein. Met de schroevendraaier de grondplaat weer op zijn plaats drukken tegen de dubbelespoelenaandrijving. Dan de aansluitdraden weer strak trekken en de grijze kunststof kap weer op zijn plaats zetten. Een test om de werking te controleren na een demontage is altijd aan te raden. Dit behelst: schakelt de dubbelespoelenaandrijving heen en weer, beweegt de seinarm correct, lichten de lampjes op en wordt de rijstroom correct geschakeld? Het testen van een armsein moet altijd gebeuren voor dat het sein op de modelbaan wordt ingebouwd, om een noodzakelijke demontage achteraf te vermijden.

De componenten van een armsein



Schakelcontact met dubbelespoelen-aandrijving en anker





## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

### 10.6 De schakelrail

Hoe de schakelrail werkt kunt U vinden in het Märklin-boek "Besturen, schakelen en Rijden". De C-rail-schakelrail is dank zij zijn ingekapselde miniatuurschakelaar eigenlijk onderhoudsvrij, zodat we hier niet verder op in gaan.

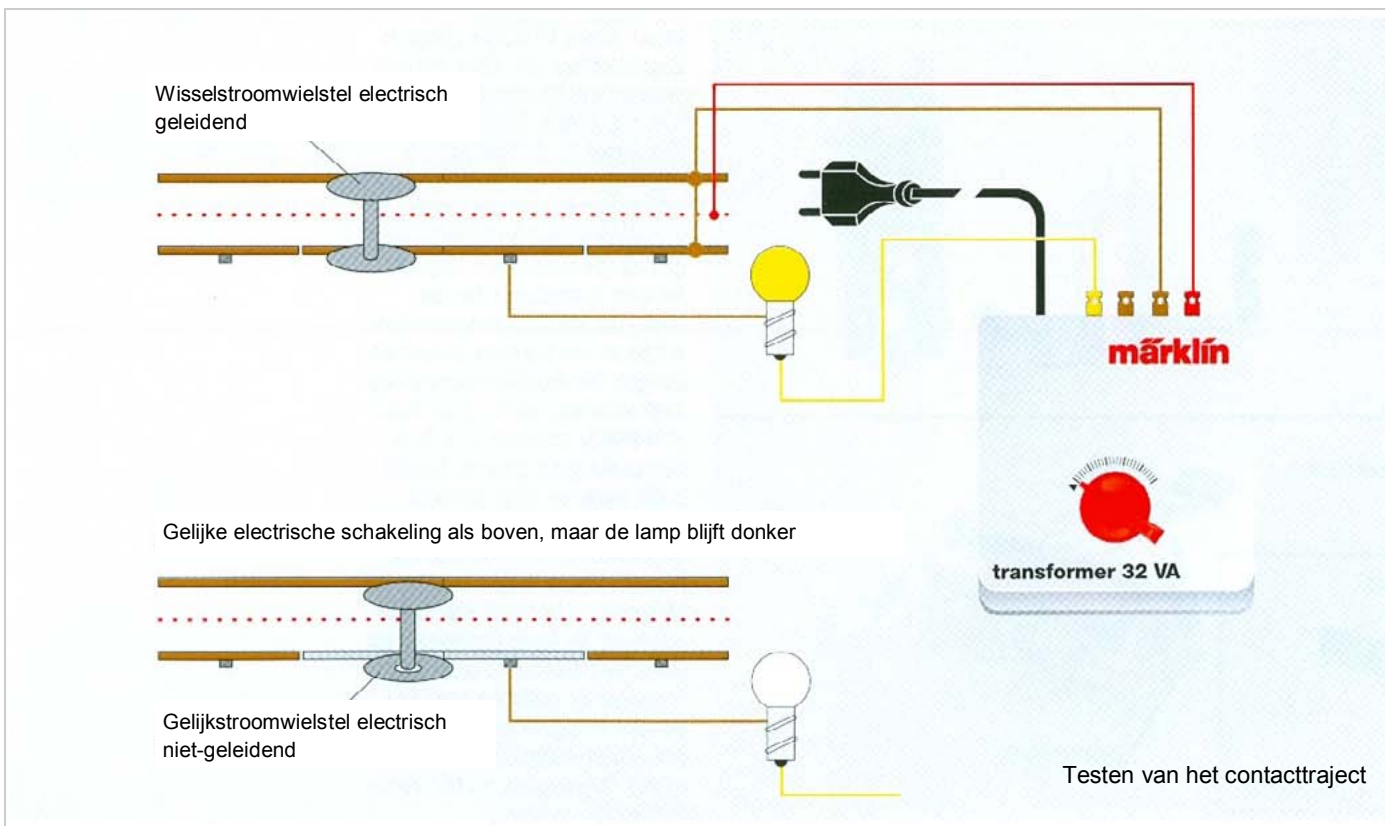
Bij de K-rail en de M-rail kan hetzelfde gebeuren als reeds eerder bij het universeel schakelraais

beschreven: namelijk een oxidatie van de schakelcontacten (zie hiervoor Hoofdstuk 10.4.1). Ook hier kunnen de schakelcontacten "lam" worden, zodat ze bijgebogen moeten worden. Is het bijbuigen niet mogelijk, dan moet de schakelrail vervangen worden. Een verder mankement kan zijn, dat de wip, die door het sleepcontact (van loc of verlichte wagen) geschakeld wordt, blijft hangen. Misschien is de wip, uit metaal, verbogen. Buigt U deze wip weer recht, dan moet erop gelet

worden, dat de wip gemakkelijk beweegt, en niet klemt. Het smeren van de wipas is eigenlijk niet aan te bevelen, omdat vuil en stof, altijd aanwezig op een modelbaan, de smeerolie dikker maakt, en daardoor de beweging van de wipas bemoeilijkt.

### 10.7 Testen van een contacttraject

Voor een beter begrip zijn de puntcontacten en de railstaven overeenkomstig gekleurd. Om de werking van een contacttraject te testen kunnen we een wagen met binnenverlichting gebruiken, zodat we direct kunnen zien of er stroom is of niet. Om de werking te testen is eigenlijk een wielstel al voldoende. Een verlichte wagen maakt het testen echter eenvoudiger. De wagen moet met Märklin-wisselstroomwielen uitgevoerd zijn. Met zogenaamde gelijkstroomwielen werkt het contacttraject niet, en blijft de lamp donker. Gelijkstroomwielen zijn elektrisch niet geleidend van het ene wiel naar het andere, zodat de elektrische stroom (massa-verbinding) niet van de ene railstaaf naar de andere kan worden overgedragen. De afbeelding stelt de schakeling voor een spoorbezetsmelding voor. Deze zelfde schakeling kan ook worden gebruikt om een schakelrail te testen. Een spoorbezetsmelder kan in een schaduwstation toegepast worden om een optische waarschuwing te verkrijgen van welk spoor bezet is. Verder is deze schakeling ook toepasbaar bij spoorovergangen. Inplaats van lampjes wordt dan een spoelenaandrijving voor



## 10. Testen van elektrische componenten (een selectie)

spoorbomen aangesloten. We merken wel op, dat een spoorovergang een speciale toepassing is van spoelenaandrijving. Normalerweise mogen magneet-artikelen met dubbelepoelenaandrijving niet worden aangesloten op een contactrail. Doet U dat wel, dan bestaat er het gevaar van doorbranden van de aandrijving.

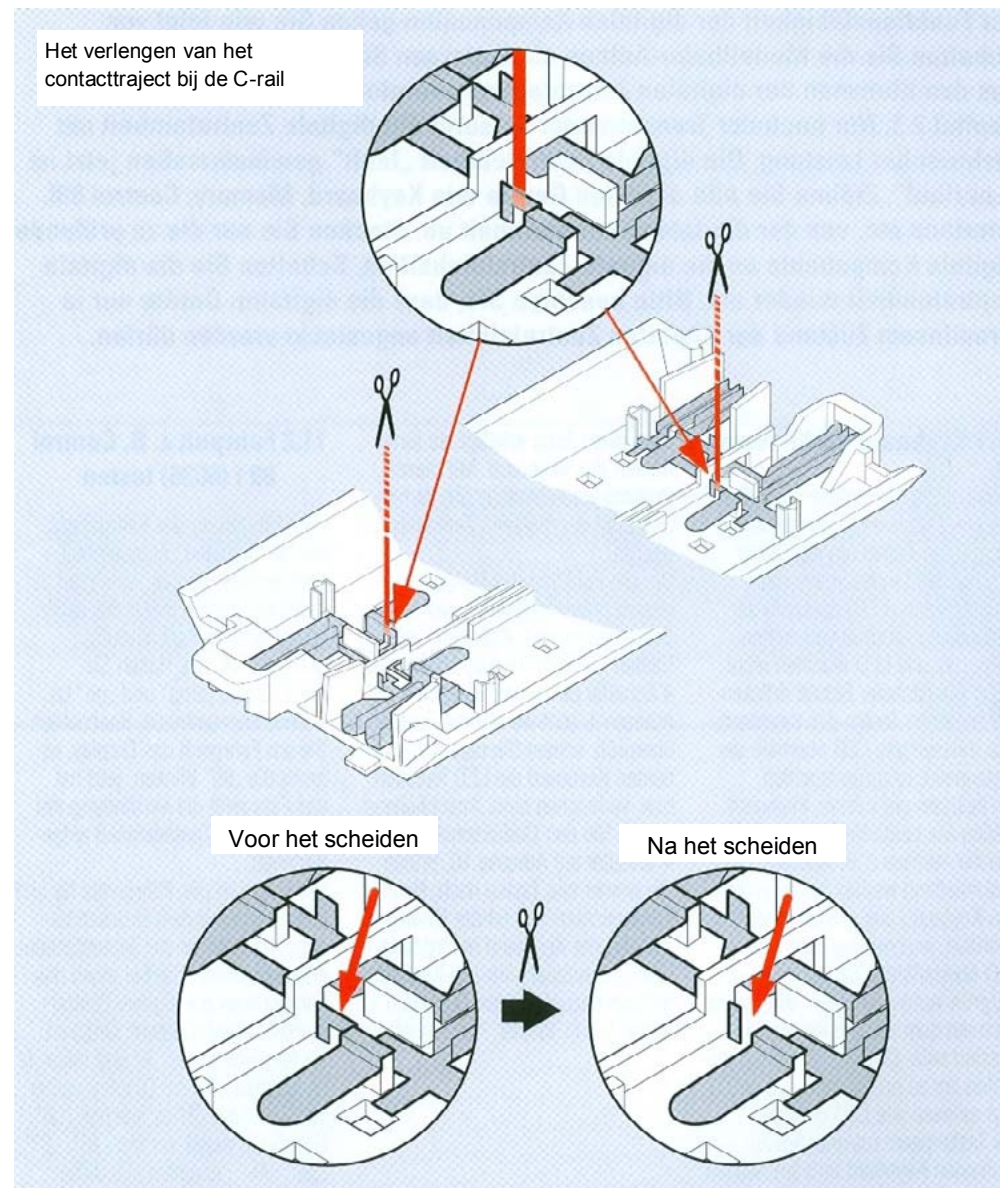
**Belangrijk om te weten:** Aan een contactrail of een contacttraject mogen geen wissels en seinen worden aangesloten. Blijft bijvoorbeeld een trein langere tijd op de contactrail staan, dan kan de wissel of het sein doorbranden.

### 10.7.1 Het verlengen van contacttrajecten

Het verlengen van contacttrajecten gebeurt bij de kunststof rail met hele gewone rails. Wissels mogen hierbij niet gebruikt worden.

Bij de M-rail kunnen de contacttrajecten enkel met speciale rails 5115 en 5116 worden verlengd.

Bij de C-rail kan de verlenging gebeuren met om het even welke rail, behalve wissels. De verlenging van het contacttraject kan eenvoudig gebeuren door het scheiden van de verbinding tussen de twee rail-staven. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 1.5. Omdat bij de C-rail aan beide uiteinden van de rail een verbinding is, moeten deze allebei worden doorgeknipt. Zie afbeelding voor de werkwijze.









## 11. Testen van digitale componenten (een selectie)

### Inhoud

11.1	Het Keyboard (6040) testen	98
11.2	Rijregelaar Control 80f (6036) testen	98
11.3	Testen van andere digitale componenten	99



## 11. Testen van digitale componenten (een selectie)

Om de goede werking van digitale componenten te testen gaan we als volgt te werk: **Schakel de modelbaan volledig uit (trek de steker uit het stopcontact). Verwijder alle bruine en rode draden van de respectievelijke klemmen van de Centrale eenheid (zie hiervoor ook Hoofdstuk 2.3). Alleen de transformator geeft de Centrale eenheid nu nog elektrisch vermogen. Eigenlijk “loopt” de Centrale eenheid nu in zijn “vrij”. Verwijder alle aansluitingen van digitale apparaten zoals Keyboard, Memory, Control 80f, Interface, enz. van de Centrale eenheid. Sluit alleen dat apparaat aan dat U wil testen. Schakel nu de Centrale eenheid weer in (steek de steker weer in het stopcontact). Let er wel op, dat digitale apparaten alleen in stroomloze toestand mogen worden aangesloten (of afgekoppeld).**

### 11.1 Het Keyboard (6040) testen

Schakel de digitale Centrale eenheid weer in. Druk eerst éénmaal op alle groene toetsen van het Keyboard, aansluitend moeten alle rode LED's boven de toetsenparen rood/groen gedoofd zijn, d.w.z. alle LED-lampjes zijn uit. Als volgende stap drukt U alle rode toetsen in van het Keyboard. Nu moeten alle LED's boven de toetsenparen rood/groen oplichten. Heeft U twee Keyboards, stel dan beide Keyboards op hetzelfde adres in, bv. 1. Aansluitend worden op het te testen Keyboard alle groene toetsen ingedrukt. Nu moeten alle rode LED's boven het toetsenpaar rood/groen gedoofd zijn, hetzelfde moet op het tweede Keyboard gebeurd zijn. Druk nu alle rode toetsen in op het te testen Keyboard. Nu moeten alle LED's boven de toetsenparen rood/groen van het te testen Keyboard en het tweede Keyboard oplichten.

Zijn deze tests met succes afgerond, dan functioneert het Keyboard correct. Met deze test wordt ook de verbinding met de Centrale eenheid

getest.

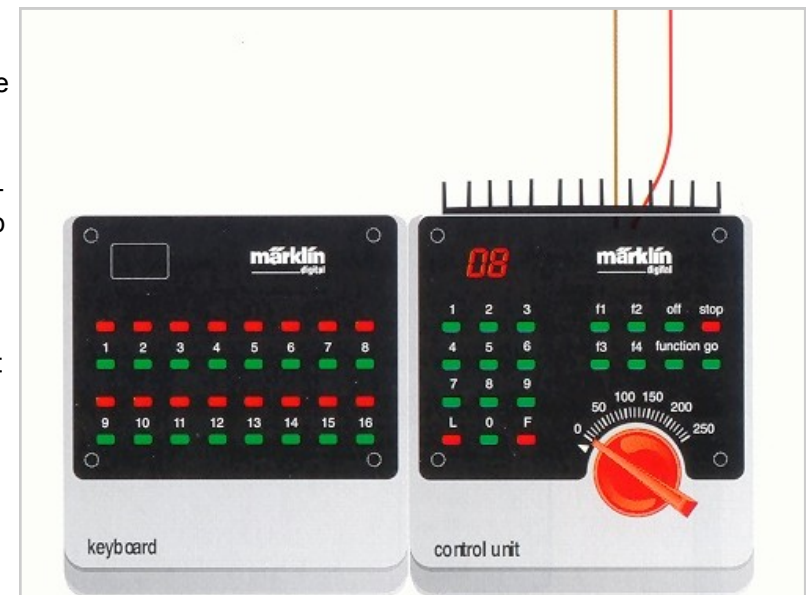
Om het functioneren van de codeerschakelaars te testen, gaat U te werk zoals met de eerder beschreven 2 Keyboards. Stel bij de codeerschakelaar alle vier de schakelaars op adres 1 in. Nu worden de knoppen gestest. Let er daarbij op, dat bij beide Keyboards de LED's oplichten/doven. Aansluitend stelt U bij de codeerschakelaar alle vier de schakelaars in op adres 16. Test weer alle toetsen. Als deze test succesvol wordt afgesloten, zijn de codeerschakelaars van de Keyboards in orde. Een codeertabel met de daarbij behorende decoders vindt U in tabel 7 achter in dit boek.

### 11.2 Rijregelaar Control 80f (6036) testen

De verbinding van de rijregelaar met de Centrale eenheid kan getest worden, als

op de digitale Centrale eenheid de toetsen “stop” en “go” tegelijkertijd worden ingedrukt. Houd U deze toetsen “stop” en “go” ca. 2 seconden ingedrukt. Let daarbij op het “display” van de rijregelaar: het cijfer “99” moet knipperen. De rijregelaar heeft nu de verbinding met de Centrale eenheid gemaakt.

Het functioneren van de rijregelaar alleen, kan met het drukken op de volgende toetsen van het cijferklavier getest worden. Hiervoor moet de rijregelaar verbonden zijn met de Centrale eenheid. Druk op de toets “8” en dan “0”. De display toont nu het cijfer “80”. Verder drukt U op “0” en dan “8”. De display toont nu het cijfer “08”. Ga nu verder met de cijfers “19”, “27”, “36” en “45”. Worden deze cijfers



Keyboard 6040 en Control Unit 6021

## 11. Testen van digitale componenten (een selectie)

correct weergegeven op het display van de rijregelaar, dan is het cijferklavier in orde. Nu kunnen de toetsen “L” en “F” getest worden. Druk nu op de toets “L”. Nu moet de rode LED boven deze toets oplichten. Doe nu hetzelfde met de toets “F”. Ook daarboven moet een rode LED oplichten. Om beide LED’s te laten oplichten moeten de toetsen “stop” en “go” weer ca. 2 seconden worden ingedrukt.

**Opmerking:** dit werkt alleen als de Control 80f verbonden is met de Centrale eenheid 6021, alle voorgaande modellen moeten hiervoor eerst stroomloos gemaakt worden!

Voor het testen van de functietoetsen hebben we eerst een geldig adres nodig: bv. 11. Nu kunnen de functietoetsen “function” en “off” en “f1” t/m “f4” getest worden. Voor de functietoetsen “function” en “off”: druk eerst op de toets “function”. Nu moet boven de toets “function” een rode LED gaan branden. Na het drukken op de toets “off” moet de LED boven de knop “function” weer doven. Voor de functietoetsen “f1” t/m “f4”: Druk nu op de toets “f1”. Nu gaat boven de toets “f1” een rode LED branden. Drukt U nogmaals op de toets “f1”, dan dooft de rode LED weer. Herhaal nu bij de toetsen “f2”, “f3” en “f4” dezelfde procedure als bij de toets “f1”. Nu zijn alle functietoetsen gestest. Tot slot testen we nog de toetsen “stop” en “go”. Druk op de toets “stop”. De rode LED, rechtsboven in de hoek van de Centrale eenheid Control Unit 6021 dooft. Door het drukken op de toets “go” gaat deze LED weer branden.

### 11.3 Andere digitale componenten testen

Andere digitale componenten zoals de Interface, Memory, Central Station en Mobile Station worden hier niet behandeld, want dat zou ons te ver leiden. Met het Keyboard kunnen wel alle andere componenten op de modelbaan zoals magneetartikelen en locomotieven worden getest.







## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

### Inhoud

- |      |                                                                          |     |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.1 | Systeem voor het opheffen van fouten bij een HO-modelbaan                | 102 |
| 12.2 | Systeem voor het opheffen van fouten bij een HO-locomotief               | 114 |
| 12.3 | Systeem voor het opheffen van fouten bij magneetartikelen (een selectie) | 131 |
| 12.4 | Voorbeeld van het gebruik van het systeem bij het vinden van fouten      | 136 |



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

Dit systeem zal U helpen bij het vinden van fouten in de modelbaan, bij een locomotief of bij magneetartikelen. In dit hoofdstuk worden de meest voorkomende fouten behandeld. Alle mogelijke fouten in deze publicatie behandelen zou ons te ver voeren.

In beginsel geldt echter het volgende: iets dat niet functioneert wordt met iets dat wel functioneert getest. Dit beginsel geldt altijd bij het zoeken naar fouten. Dit systeem moet U ook de mogelijkheid geven zelfstandig een fout te vinden, die niet in dit boek behandeld is.

Bij dit systeem worden eenvoudige vragen gesteld en het antwoord verwijst dan naar een verdere paragraaf. In deze nieuwe paragraaf vindt U eventueel reeds de storing beschreven met de oplossing hiervoor, of er worden weer eenvoudige vragen gesteld die U weer verder verwijzen, tot de oplossing gevonden is. Aan de hand van deze eenvoudige vragen kan men systematisch tot de juiste diagnose komen, en de fout opheffen. Bij enige paragrafen wordt U gevraagd weer terug te springen naar het begin en dan weer enige vragen te beantwoorden. Het voordeel van dit systeem is, dat met enkele vragen en diagnose van de fout kan worden gesteld. Een verder voordeel is dat met weinig tekst toch de fout snel gevonden kan worden. Eens we weten wat er fout is, kunnen we die ook meestal eenvoudig opheffen.

Een voorbeeld van het gebruik van dit systeem vindt U onder Hoofdstuk 12.4.

### 12.1 Systeem voor het opheffen van fouten in een HO-modelbaan

Welke modelspoorbaan heeft U?

- **Conventionele modelbaan**  
Rijden van locomotieven en schakelen van magneetartikelen zoals wissels en seinen met gewone transformatoren. Verder met **Modelbaan a** op blz.103
- **DELTA-modelbaan**  
Rijden van locomotieven met DELTA-Control 6604 of DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608, schakelen van magneetartikelen met conventionele transformator. Verder met **Modelbaan d** op blz.112
- **Digitale modelbaan**  
Rijden en schakelen met digitale componenten zoals Control Unit 6021 als rijregelaar en Keyboard 6040 als schakelapparaat voor magneetartikelen zoals wissels en seinen. Verder naar **Modelbaan b** op blz.107
- **Rijden digitaal, schakelen conventioneel**  
Rijbedrijf van de modelbaan is digitaal met bijvoorbeeld Control Unit 6021, schakelbedrijf is analoog met bijvoorbeeld schakelborden 72720 (7072) voor magneetartikelen zoals wissels en seinen. Verder naar **Modelbaan c** op blz.112
- **Rijden conventioneel, schakelen digitaal**  
Rijbedrijf van de modelbaan conventioneel met gewone transformator, schakelen van magneetartikelen zoals wissels en seinen via een Centrale eenheid met Keyboard. Het rijbedrijf wordt logisch gescheiden van het schakelbedrijf. Het testen van het rijbedrijf is identiek aan het testen van een conventionele modelbaan. Verder naar **Modelbaan a** op blz.102. Voor het testen van het schakelbedrijf gebruiken we de procedure als bij een digitale modelbaan. Verder naar **Modelbaan b 3** op blz.110

**Modelbaan a:** conventionele modelbaan, rijden en schakelen met gewone transformator

- **Locomotieven rijden niet.** Verder naar **Modelbaan a 1** op blz. 103.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Eén locomotief rijdt niet** op de modelbaan, andere locomotieven rijden wel. Verder naar **Modelbaan a 2** op blz.104
- **Toebehoren functioneert niet**, zoals wissels, seinen, verlichting, ... functioneren over het algemeen niet. Verder naar **Modelbaan a 3** op blz.104

**Modelbaan a 1: conventionele modelbaan, alle locs rijden niet.** Sluit een extra modelbaangloeilampje aan op de rode en de bruine klemmen/bussen van de transformator. Kijk hiervoor ook in Hoofdstuk 9. Opdat de gloeilamp kan branden, moet de rijregelaar volledig opgedraaid zijn op positie 250.

- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt niet.** Verder naar **Modelbaan a 1.1** op blz.103.
- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt wel.** Verder naar **Modelbaan a 1.2** op blz.103.
- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt kort, gaat dan weer even uit, daarna weer kort aan....** Verder naar **Modelbaan a 1.3** op blz.103.

**Modelbaan a 1.1: conventionele modelbaan, alle locs rijden niet, de extra aangesloten modelbaanlamp brandt niet.** Verwijder alle rode en bruine draden van de klemmen/bussen van de transformator. Alleen de modelbaangloeilamp is nog elektrisch met de transformator verbonden. De test met de modelbaangloeilamp herhalen. Let erop dat de draad niet met de isolatie in de klem geklemd zit. Lees ook Hoofdstuk 9.1 in dit verband.

**De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt niet.**

- **Netstekker van de transformator;** kijk goed na of de stekker van de transformator goed in het stopcontact zit. Verder met **Modelbaan a 1** op blz.103.
- **Transformator is defect,** verwissel de transformator van de modelbaan. Verder met **Modelbaan a 1** op blz.103.

**De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt wel.**

De modelbaangloeilamp blijft met de transformator verbonden.

- **Alle bruine draden worden weer met de bruine klem/bus van de transformator verbonden.** Aansluitend worden de rode draden, de ene na de andere, weer met de klem/bus van de transformator verbonden. Daarbij controleren we telkens de extra aangesloten modelbaangloeilamp. Verder naar **Modelbaan a 1** op blz.103.

**Modelbaan a 1.2: conventionele modelbaan, alle locs rijden niet, de extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** De modelbaangloeilamp blijft met de transformator verbonden.

- **De bruine en rode draad zijn niet correct in de klemmen/bussen gestoken.** De elektrische aansluiting van de rode en de bruine draad bij de transformator testen. Kijk hiervoor ook in Hoofdstuk 9.1. Verder naar **Modelbaan a 1** op blz.103.
- **De bruine en rode draad naar de modelbaan zijn niet in orde.** Inspecteer de rode en de bruine draad die van de transformator naar de railaansluiting loopt. Beschadigde draden moeten worden vervangen. Verder naar **Modelbaan a 1** op blz.103.

**Modelbaan a 1.3: conventionele modelbaan, alle locs rijden niet, de extra aan de transformator aangesloten modelbaangloeilamp blijft kort branden, gaat eventjes uit, brandt daarna weer eventjes,...** Verwijder alle rode en bruine draden van de klemmen/bussen van de transformator. De modelbaangloeilamp blijft wel met de transformator verbonden. **Alle bruine draden worden weer met de bruine klem/bus van de transformator verbonden.** Aansluitend worden de rode draden, de ene na de andere, weer op de transformator aangesloten aan de rode klem/bus. Daarbij moet de extra aangesloten modelbaangloeilamp telkens gecontroleerd worden.

**De aangesloten modelbaangloeilamp blijft kort branden, gaat dan eventje uit, brandt daarna weer eventjes,...**

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Bij het verbinden van één van de rode draden met de transformator begint de modelbaangloeilamp weer te “knipperen”.** De fout zit in de rode draad van het apparaat dat U met de transformator verbindt. Kijk deze verbinding goed na. Misschien veroorzaakt een vergeten schroef, een spijker op de rails, de kortsluiting. Verder naar **Modelbaan a** op blz.102.

### De extra aangesloten modelbaanlamp brandt.

- **De fout ligt bij de magneetartikelen (wissels, seinen), of eventueel de toebehoren.** Verder naar **Modelbaan a** op blz.102.

### **Modelbaan a 2:** conventionele modelbaan, één locomotief rijdt niet, de anderen wel.

Sluit een extra modelbaangloeilampje aan op de rode en de bruine klem/bus van de transformator aan. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9. Omdat de modelbaangloeilamp kan branden, moet de rijregelaar vol opgedraaid worden tot positie 250.

- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt en blijft branden, ook als de loc die niet wil rijden op de baan gezet wordt.** Verder naar **Modelbaan a 2.1** op blz.104.
- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt en dooft, zodra de loc die niet wil rijden op de baan gezet wordt.** Verder naar **Modelbaan a 2.2** op blz.104.

### **Modelbaan a 2.1:** conventionele modelbaan, één locomotief rijdt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt en blijft branden, ook als de loc die niet wil rijden op de baan gezet wordt.

- **Locomotief staat op bovenleiding.** Stel de omschakelaar in op railvoeding; zie hiervoor de gebruiksaanwijzing van de locomotief. Verder naar **Modelbaan a** op blz.102.
- **De locomotief is een DELTA-locomotief en op een geldig DELTA-adres**

**ingesteld.** Zet alle schakelaars van de decoderschakelaar op “off” om conventioneel rijbedrijf in te stellen. Verder naar **Modelbaan a** op blz.102.

- **De stroomdoorvoer is binnenin de locomotief onderbroken; bijvoorbeeld de draad van het sleepcontact is gebroken,...** Verder naar Hoofdstuk 12.2 Systeem voor het opheffen van fouten bij HO-locomotieven op blz.114.
- **De codeerschakelaar van de Digitale locomotief staat op Digitaalbedrijf.** Dit gebeurt alleen bij de locomotieven 36159, 3738, 37382 en 3740, omdat deze locs de uitzondering zijn. Kijk hiervoor ook in Hoofdstuk 2.3.1. Verder naar **Modelbaan a** op blz.102.

### **Modelbaan a 2.2:** conventionele modelbaan, één locomotief rijdt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt en dooft, zodra de loc die niet wil rijden op de baan gezet wordt.

De fout ligt niet aan de modelbaan, maar aan de locomotief. In de locomotief is een kortsluiting ontstaan. Eventueel zijn er draden tussen de locomotiefkap en het locomotiefchassis ingeklemd. Verder met Hoofdstuk 12.2 Systeem voor het opheffen van fouten bij HO-locomotieven op blz.114.

### **Modelbaan a 3:** Toebehoren functioneren niet. Toebehoren zoals wissels, seinen, baanovergangen, verlichting, enz functioneren niet.

Sluit een modelbaangloeilampje aan op de gele en bruine klem/bus van de transformator. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9.

- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt niet.** Verder naar **Modelbaan a 3.1** op blz.105.
- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Modelbaan a 3.2** op blz.105.
- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt kort, gaat daarna kort uit, en brandt daarna weer eventjes....** Verder naar **Modelbaan a 3.3** op blz.106.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**Modelbaan a 3.1:** Toebehoren functioneren niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt niet.

- **De Netstekker van de transformator;** Kijk na of de stekker van de transformator in het stopcontact zit. Verder naar **Modelbaan a 3** op blz.104.
- **Transformator is defect,** vervang de transformator van de modelbaan. Verder naar **Modelbaan a 3** op blz.104.

**Modelbaan a 3.2:** Toebehoren functioneren niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.

Ook hier blijft de modelbaangloeilamp met de gele en bruine klem/bus van de transformator verbonden.

- **De verlichting van bv. huisjes, seinlampen op de modelbaan branden niet.** Verder naar **Modelbaan a 3.2.1** op blz.105.
- **De verlichting van bv. huisjes, seinlampen op de modelbaan branden.** Verder naar **Modelbaan a 3.2.2** op blz.105.

**Modelbaan a 3.2.1:** Toebehoren functioneren niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt. De verlichting van bv. huisjes, seinlampen op de modelbaan branden niet.

- **De gele en bruine draad zijn niet correct in de klemmen/bussen gestoken.** De elektrische aansluiting van de gele en de bruine draad bij de transformator testen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9.1.
- **De gele en de bruine draad naar de modelbaan zijn niet in orde.** Kijk de gele en de bruine draad van de transformator naar de modelbaan goed na. Eventueel zijn de draden beschadigd, of is een draad onderbroken. Beschadigde draden moeten worden vervangen. Verder naar **Modelbaan a 3** op blz.104.

**Modelbaan a 3.2.2:** Toebehoren functioneren niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt. De verlichting van bv. huisjes, seinlampen op de modelbaan branden.

Bij het indrukken van de rode of de groene toets op een schakelbord (7072 of 72720/72710) schakelt geen enkel magneetartikel zoals wissel, sein of ontkoppelrail.

- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt, ook bij het indrukken van de rode en groene knop van het schakelbord.** Verder naar **Modelbaan a 3.2.2.1** op blz.105.
- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp dooft bij het indrukken van de rode en groene knop van het schakelbord.** Verder naar **Modelbaan a 3.2.2.2** op blz.106.
- **De spoorwegovergang doet het niet.** Verder naar **Modelbaan a 3.2.2.3** op blz.106.

**Modelbaan a 3.2.2.1:** Toebehoren functioneren niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt. De verlichting van bv. huisjes, seinlampen op de modelbaan branden.

Bij het indrukken van de rode of de groene toets op een schakelbord (7072 of 72720/72710) schakelt geen enkel magneetartikel zoals wissel, sein of ontkoppelrail. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt, ook bij het indrukken van de rode en de groene knop van het schakelbord.

- **De bruine draad, de geschakelde terugleiding van de magneetartikelen is niet in orde.** De bruine draad gaat van het schakelbord of de schakelborden naar de transformator. Kijk de draad goed na, en vervang bij beschadigingen.
- **De gele draad, de stroomtoevoer naar de magneetartikelen is niet in orde.** De gele draad gaat van de transformator eventueel naar een verdeelplaat, waar uitsluitend magneetartikelen op aangesloten zijn. Kijk deze draad goed na en vervang bij beschadigingen.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Het schakelbord (7072 of 72720/72710) is niet in orde.** Dit uit zich soms doordat magneetartikelen maar sporadisch schakelen. Het schakelbord moet verwijderd worden van de modelbaan en met een modelbaangloeilampje worden gestest. Zie hiervoor Hoofdstuk 9: Testen van elektrische componenten in het Märklin-boek “Besturen, Schakelen en Rijden”.

**Modelbaan a 3.2.2.2:** Toebehoren functioneren niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt. De verlichting van bv. huisjes, seinlampen op de modelbaan branden.

Bij het indrukken van de rode of de groene toets op een schakelbord (7072 of 72720/72710) schakelt geen enkel magneetartikel zoals wissel, sein of ontkoppelrail. De extra aangesloten modelbaangloeilamp dooft bij het indrukken van één of meer (niet gelijktijdig!) van de rode en de groene knoppen van het schakelbord.

- **Kortsluiting in één of meer magneetartikelen. Verwijder alle rode en groene stekers uit het schakelbord.** Steek daarna de ene na de andere rood en groene stekerpaar weer in de bussen van het schakelbord. Ieder magneetartikel moet nu telkens getest worden voordat U verder gaat met het volgende magneetartikel. Let goed op de extra aangesloten modelbaanlamp. Dooft deze, dan moet het betreffende magneetartikel getest en eventueel vervangen worden. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9: Testen van elektrische componenten in het Märklin-boek “Besturen, Schakelen en Rijden”.

**Modelbaan a 3.2.2.3:** Toebehoren functioneren niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt. De verlichting van bv. huisjes, seinlampen op de modelbaan branden. De spoorwegovergang doet het niet.

Test eerst de rails; zijn die vervuild, dan moeten ze eerst gereinigd worden. Zie hiervoor Hoofdstuk 7.9.6.

- **De spoorwegovergang werkt helemaal niet.** Hier is de spoorwegovergang verkeerd aangesloten of de spoelenaandrijving voor de spoorbomen is doorgebrand. Kijk de gebruiksaanwijzing na voor een correcte aansluiting. Test indien nodig de overgang buiten de modelbaan. Verder naar **Modelbaan a 3** op blz.104.

- **De spoorwegovergang is bij het inschakelen van de stroom altijd gesloten, ook als er geen trein op de overgang staat.** De spoorwegovergang is verkeerd aangesloten, preciezer gezegd, het contacttraject is niet goed opgebouwd. Bij de C-rail moeten de beide railstaven in het contacttraject elektrisch van elkaar gescheiden zijn. Zie gebruiksaanwijzing.
- **De spoorwegovergang sluit alleen als er een trein langzaam over de overgang rijdt.** Hier zijn de aansluitingsdraden rood en bruin aan de rails verwisseld. De rode draad moet met de middenleider verbonden worden, de bruine aan de railstaven. Zie hiervoor Hoofdstukken 1.5 en 1.6. Verder met **Modelbaan a 3** op blz.104.
- **De spoorwegovergang werkt alleen bij enkele wagons niet.** Hier zijn bij de betreffende wagons de wielen sterk vervuild. Een andere mogelijkheid is dat deze wagons geen wisselstroomwielsets hebben. De gelijkstroomwielsets moeten dan vervangen worden door wisselstroomwielsets. Vervuilde wielen moeten worden gereinigd. Zie ook Hoofdstuk 7.9.6. Verder met **Modelbaan a 3** op blz.104.

**Modelbaan a 3.3:** Toebehoren functioneert niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt kort, gaat daarna kort uit, en brandt daarna weer eventjes....

Verwijder alle draden uit de klemmen/bussen van de transformator, de extra aangesloten modelbaangloeilamp blijft wel aan de transformator aangesloten. We testen nu eerst de stroomkring van de magneetartikelen, de stroomkring van de rijstroom laten we links liggen. Verbindt nu alle bruine draden weer met de bruine klemmen/bussen van de transformator. Let op het modelbaangloeilampje. Verbindt nu na elkaar alle gele draden met de klem/bus van de transformator. Gaat het modelbaangloeilampje uit, dan is er in de laatst aangesloten stroomkring een kortsluiting. Volgende fouten kunnen hierbij optreden:

- **De gele draad gaat direct naar een magneetartikel.** Voor het testen van het magneetartikel volgt U de procedure zoals beschreven in Hoofdstuk 10.
- **De gele draad gaat naar een verdelerplaat.** Verder naar **Modelbaan a 3.3.1** op blz.107.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**Modelbaan a 3.3.1: Toebehoren functioneert niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt kort, gaat daarna kort uit, en brandt daarna weer eventjes.... de gele draad gaat naar een verdeelplaat.**

Verwijder alle gele draden van de verdelerplaat. Sluit nu weer de gele draad, die de kortsluiting veroorzaakt heeft, aan op de transformator. Let op het extra aangesloten modelbaangloeilampje.

- **De modelbaangloeilamp knippert (modelbaangloeilampje brandt kort, dooft daarna enige tijd, gaat daarna weer eventje branden,...).** Hier ligt de fout in de gele stroomtoevoerleiding naar de verdeelplaat. Eventueel is de isolatie van de draad beschadigd en bestaat er een elektrische verbinding met een bruine draad. Hier de gele draad vervangen.
- **De modelbaangloeilamp brandt.** Steek na elkaar alle gele draden weer in de verdeelplaat. Gaat het aan de transformator aangesloten extra modelbaangloeilampje uit, dan is er in de laatst aangesloten stroomkring een kortsluiting. Verder naar **Modelbaan a 3.3** op blz.106.

**Modelbaan b: Digitaal rijden en schakelen met digitale componenten zoals Control Unit 6021 en Keyboard 6040 als schakelapparaat voor magneetartikelen zoals wissels, seinen en ontkoppelrails.** Bij de voorgestelde tests gaat het altijd over het Märklin-Motrola-formaat, niet om het oudere Märklin Digital = Märklin Digital Gelijkstroom!

**Opmerking: Als er veranderingen aan het Digital-systeem worden uitgevoerd, moet de gehele digitale modelbaan stroomloos gemaakt worden! Aanbevolen wordt een stekerdoos met schakelaar aan te schaffen, met meerdere stopcontacten om de verschillende digitale apparaten tegelijk van stroom te voorzien.**

- **Geen van de locomotieven rijden.** Verder naar **Modelbaan b 1** op blz.107.
- **Eén locomotief rijdt niet, de rest rijdt normaal.**  
Verder naar **Modelbaan b 2** op blz.109.
- **Eén locomotief rijdt op topsnelheid en laat zich niet regelen.**  
Verder naar **Modelbaan b 4** op blz.111.

- **Toebehoren functioneert niet.** Toebehoren zoals wissels, seinen verlichting, enz functioneren helemaal niet. Verder naar **Modelbaan b 3** op blz.110.

**Modelbaan b 1: Digitale modelbaan. Geen van de locomotieven rijden.**

Sluit een extra modelbaangloeilampje aan op de transformator voor de Centrale eenheid. De toevoerleiding van de modelbaangloeilamp wordt aangesloten op de gele klem van de transformator, de terugvoerleiding op de bruine klem. Zie ook Hoofdstuk 9.

- **De extra aangesloten modelbaanlamp aan de transformator en de LED op de digitale Centrale eenheid branden niet.** Verder naar **Modelbaan b 1.1** op blz.107.
- **De extra aangesloten modelbaanlamp aan de transformator brandt, de LED op de digitale Centrale eenheid brandt niet.** Verder naar **Modelbaan b 1.2** op blz.108.
- **De extra aangesloten modelbaanlamp aan de transformator brandt, de LED op de digitale Centrale eenheid dooft na het drukken op de toets “go”.**  
Verder naar **Modelbaan b 1.2.3** op blz.109.

**Modelbaan b 1.1: Digitale modelbaan, geen van de locomotieven rijden, de aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator en de LED op de Centrale eenheid branden niet.**

Verwijder alle gele en bruine draden van de klemmen/bussen van de transformator voor de Centrale eenheid. Alleen de extra aangesloten modelbaanlamp is nog aangesloten op de transformator. De test met de modelbaanlamp herhalen. Zie ook Hoofdstuk 9.1.

**De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt niet.**

- **De netstekker van de transformator.** Controleer of de stekker van de transformator in het stopcontact zit. Eventueel ook het stopcontact met een looplicht testen. Verder **Modelbaan b 1** op blz.107.
- **Transformator is defect.** Vervang de transformator van de modelbaan. Verder met **Modelbaan b 1** op blz.107.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**Modelbaan b 1.2:** Digitale modelbaan, geen van de locomotieven rijden, de aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt, de LED op de Centrale eenheid brandt niet.

Ook hier de modelbaangloeilamp aan de bruine en gele klem/bus van de transformator aansluiten. Verwijder alle aan het Contol Unit verbonden apparaten zoals Keyboard 6040, Memory 6043, Interface 6051 en eventueel andere rijregelaars zoals Control 80 en/of Control 80f. Verder verwijdert U ook de platte kabels van aangesloten Boosters (6015 of 6017) van de Centrale eenheid. Druk nu op de toets “go” en kijk naar de LED op de digitale Centrale eenheid.

Verwijder de rode en de bruine draad uit de klemmen van de Centrale eenheid. De Centrale eenheid loopt nu als het ware in zijn “vrij”.

Druk op de toets “go” op de Centrale eenheid. Denk eraan, dat bij oudere digitale Centrale eenheden een rijregelaar moet zij aangesloten, voordat er op de toets “go” gedrukt kan worden.

- **De LED op de digitale Centrale eenheid brandt niet.**

Verder met **Modelbaan b 1.2.1** op blz.108.

- **De LED op de digitale Centrale eenheid brandt.**

Verder met **Modelbaan b 1.2.2** op blz.108.

- **De LED op de digitale Centrale eenheid dooft kort na het indrukken van de toets “go”.** Verder met **Modelbaan b 1.2.3** op blz.109.

**Modelbaan b 1.2.1:** Digitale modelbaan, geen van de locomotieven rijden, de aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt, de LED op de Centrale eenheid brandt niet.

Wederom is de modelbaangloeilamp met de aansluiting (klemmen/bussen) van de transformator van de Centrale eenheid verbonden. De Centrale eenheid “loopt” ook hier in zijn “vrij”. Druk nu op de toets “go” van de Centrale eenheid.

- **De gele en de bruine draad zijn niet correct in de klemmen/bussen van de transformator ingestoken.** De elektrische aansluiting van de bruine en de gele draad bij de transformator nakijken. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9.1.

- **De gele en de bruine draad naar de Centrale eenheid zijn niet in orde.** Kijk de

gele en de bruine draad van de transformator naar de Centrale eenheid na. Eventueel is de draad beschadigd of gebroken. Beschadigde draden vervangen. Verder naar **Modelbaan b 1** op blz.107.

**Modelbaan b 1.2.2:** Digitale modelbaan, geen van de locomotieven rijden, de aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt, de LED op de Centrale eenheid brandt.

Verbindt de bruine draad van de modelbaan met de digitale Centrale eenheid.

Aansluitend verbindt U de rode draad van de modelbaan met de Centrale eenheid. Let op de LED van de Centrale eenheid of druk nogmaals op de toets “go” van de Centrale eenheid.

- **De LED van de Centrale eenheid brandt niet meer, als de rode draad aangesloten wordt aan de Centrale eenheid.** De fout ligt bij de modelbaan. Er is misschien ergens kortsluiting. Zoek in iedergeval op de rails naar gevallen schroefjes, spijkers, enz. Verder kunnen ook magneetartikelen defect zijn. Voor toebehoren verder naar **Modelbaan b 3** op blz.110 en voor locomotieven verder naar **Modelbaan b 1** op blz.107.
- **Sluit de bedieningsapparaten na elkaar weer aan op de Centrale eenheid.** Denk er aan, dat bedieningsapparaten enkel bij uitgeschakelde modelbaan mogen worden aangesloten. Kunt U een apparaat met de toets “go” op de Centrale eenheid niet meer inschakelen, dan heeft dit apparaat een fout. Verder met **Modelbaan b 1.2.2.1** op blz.108.

**Modelbaan b 1.2.2.1:** Digitale modelbaan, geen van de locomotieven rijden, de aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt, de LED op de Centrale eenheid brandt. Een bedieningsapparaat heeft een fout.

Kijk de insteekverbindingen aan de zijkant van het apparaat goed na. Eventueel is één van de pinnetjes verbogen of afgebroken.

- **Steker verbogen.** Probeer het pinnetje voorzichtig weer recht te buigen. Breekt het af, dan moet het apparaat in reparatie. Verder met **Modelbaan b 1.2.1** op blz.108.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Een verbogen stekker is niet herkenbaar.** Het apparaat moet gerepareerd worden.

**Modelbaan b 1.2.3:** Digitale modelbaan, geen van de locomotieven rijden, de aangesloten modelbaangleoilamp aan de transformator brandt, de LED op de Centrale eenheid dooft kort na het indrukken van de toets “go”.

Wederom is de modelbaangleoilamp met de aansluiting (klemmen/bussen) van de transformator van de Centrale eenheid verbonden. De Centrale eenheid “loopt” ook hier in zijn “vrij”.

- **De LED dooft na het drukken op de toets “go”.** De fout ligt bij de Centrale eenheid. Deze moet in reparatie. Na de reparatie verder met **Modelbaan b** op blz.107.

**Modelbaan b 2:** Digitale modelbaan, één locomotief rijdt niet.



Let op de LED van de Centrale eenheid.

- **De LED van de Centrale eenheid brandt en blijft branden ook als de locomotief die niet wil rijden op de baan wordt gezet.**

Verder naar **Modelbaan b 2.1** op blz.109.

- **De LED van de Centrale eenheid brandt en dooft zodra de locomotief die niet wil rijden op de baan wordt gezet.** Verder naar **Modelbaan b 2.2** op blz.110.

**Modelbaan b 2.1:** Digitale modelbaan, één locomotief rijdt niet. De LED van de Centrale eenheid brandt en blijft branden ook als de locomotief die niet wil rijden op de baan wordt gezet.

- **De locomotief staat ingesteld op bovenleiding.** Schakel over op railvoeding. Zie de gebruiksaanwijzing van de betreffende loc hoe dat moet.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

Verder naar **Modelbaan b** op blz.107.

- **Het verkeerde digitale adres staat ingesteld.** Test het ingestelde adres op de locomotief. Het adres van de locomotief moet met het geafficheerde adres op de Centrale eenheid of een aangesloten apparaat overeenstemmen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 8.6 in verbinding met Hoofdstuk 2.3. Verder met **Modelbaan b** op blz.107.
- **De stroomdoorvoer binnenin de locomotief is onderbroken.** De draad van het sleepcontact kan gebroken zijn. Zie verder Hoofdstuk 12.2 Systeem voor het opheffen van fouten in HO-locomotieven op blz.114.

**Modelbaan b 2.2: Digitale modelbaan, één locomotief rijdt niet. De LED van de Centrale eenheid brandt en dooft zodra de locomotief die niet wil rijden op de baan wordt gezet.**

De locomotief heeft een kortsluiting. Eventueel zijn één of meer draden bekneeld geraakt tussen het locomotiefhuis en het chassis. Zie verder Hoofdstuk 12.2 Systeem voor het opheffen van fouten in HO-locomotieven op blz.114.

**Modelbaan b 3: Digitale modelbaan, toebehoren functioneert in het geheel niet.**

Bij een digitale modelbaan onderscheidt men toebehoren met decoder en toebehoren zonder. Een toebehoren zonder decoder is bijvoorbeeld een spoorwegovergang. Ook wissels en seinen kunnen op een digitale modelbaan conventioneel geschakeld worden. Als voorbeeld van toebehoren met decoder kunnen we aanvoeren: C-wissels met ingebouwde aandrijving en decoder, een sein dat direct met de decoder k83 (6083) verbonden is.

- **Toebehoren als magneetartikelen (wissels, seinen, ontkoppelrails) conventioneel geschakeld, met transformator en schakelbord 7072 of 72720/72710.** Hier verloopt het testen van magneetartikelen op dezelfde manier als bij een conventionele modelbaan. Verder met **Modelbaan a 3** op blz.104.
- **Toebehoren als magneetartikelen (wissels, seinen, ontkoppelrails) digitaal geschakeld met Keyboard en decoder k83.** Verder met **Modelbaan b 3.1** op blz.110.

- **Toebehoren als magneetartikelen (C-rail wissels) digitaal geschakeld met een ingebouwde decoder en Keyboard schakelt niet.** Verder met **Modelbaan b 3.2** op blz.111.
- **Spoorwegovergang, conventioneel aangesloten, functioneert niet.** Verder met **Modelbaan a 3** op blz.104.
- **Een aan decoder k84 (6084) aangesloten toebehoren functioneert niet.** Verder met **Modelbaan b 3.3** op blz.106.

**Modelbaan b 3.1: Digitale modelbaan, toebehoren als magneetartikelen (wissels, seinen, ontkoppelrails) digitaal geschakeld met Keyboard en decoder k83.**

Controleer of het in de decoder k83 ingestelde adres bij het betreffende Keyboard past. De codeerschakelaar op de decoder en op het Keyboard controleren. Test ook het functioneren van het Keyboard. Zie hiervoor Hoofdstuk 11.1.

- **Maar één magneetartikel schakelt niet. Hier ligt de fout bij het bewuste magneetartikel of bij een uitgang van de decoder k83.** Controleer of het magneetartikel conventioneel schakelt (zie ook hoofdstuk 10). Met een functionerend magneetartikel kunnen dan alle vier de uitgangen van een decoder k83 na elkaar getest worden. Misschien is een uitgang defect. Een defecte uitgang toont zich als het magneetartikel, ondanks herhaaldelijk drukken op het juiste toetsenpaar van het Keyboard, niet schakelt. Als een uitgang defect is, moet de decoder gerepareerd worden.
- **Alleen de magneetartikelen van een k83 decoder schakelen niet.** Volg dezelfde procedure als hierboven. Controleer de werking eventueel door het vervangen van de "defecte" decoder door een functionerende decoder. Verder naar **Modelbaan b** op blz.107.
- **Geen van de magneetartikelen schakelt.** Controleer of de draden rood en bruin die van de Centrale eenheid of een Booster komen correct in de decoder ingestoken zijn: rode draad aan de rode bus, bruine draad aan de bruine bus van decoder k83. Controleer ook of er geen oxidatie is op de codeerschakelaar. Zie hiervoor Hoofdstuk 8.6.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Bepaalde decoders k83 schakelen niet.** Hierbij is de toevoerleiding en de terugleiding van de decoder k83 te lang. U kunt dit controleren door een functionerende decoder k83 te gebruiken in plaats van de "defecte". Tip: schakel elektrisch niet meer dan 3 decoders k83 achterelkaar. Heeft U er meer dan 3 nodig, begin dan een nieuwe streng. Let ook op het elektrisch vermogen, dat op het schakelmoment nodig is. Eventueel moet een Booster worden gebruikt.
- **Magneetartikelen schakelen maar in één richting.** Test het magneetartikel conventioneel (zie ook Hoofdstuk 10). Eventueel is het magneetartikel defect en moet vervangen of gerepareerd worden. Let ook op de juiste montage van de wisselaandrijving bij K- of C-rail. Montage-aanwijzingen opvolgen.

### **Modelbaan b 3.2: Digitale modelbaan, toebehoren als magneetartikelen (C-rail wissels) digitaal geschakeld met een ingebouwde decoder en Keyboard schakelt niet.**

Controleer of het op de wisseldecoder ingesteld adres past bij het betreffende Keyboard. De codeerschakelaar van de decoder en het Keyboard nakijken. Misschien is er wat oxidatie (zie hoofdstuk 8.6). Test ook het functioneren van het Keyboard (zie hiervoor Hoofdstuk 11.1). Controleer of de rode en de bruine draad aan de juiste klem van de C-rail aangesloten zijn. Controleer dit ook bij de aansluitgarnituur. De rode draad wordt met de gemerkte klem (B) verbonden, terwijl de bruine draad met de gemerkte klem (O) wordt verbonden.

- **De wissel schakelt helemaal niet.** De wisselaandrijving conventioneel testen (zie ook Hoofdstuk 10). Eventueel is de wisselaandrijving defect. Functioneert de wisselaandrijving, stel de decoder dan eens op een ander adres in, dat door het Keyboard kan worden aangesproken. Probeer nogmaals. Is de wisselaandrijving defect, dan moet ze vervangen worden.
- **De wissel schakelt maar in één richting.** Test het magneetartikel conventioneel (zie ook Hoofdstuk 10). Eventueel is het magneetartikel defect en moet gerepareerd of vervangen worden. Let ook op de juiste montage van de wisselaandrijving bij K- of C-rail. Montage-aanwijzingen opvolgen.

### **Modelbaan b 3.3: Digitale modelbaan, aan de decoder k84 (6084) aangesloten toebehoren functioneert niet.**

Controleer of het op decoder k84 ingesteld adres bij het betreffende Keyboard past. Codeerschakelaar op de decoder en het Keyboard controleren op oxidatie (zie Hoofdstuk 8.6). Test ook het functioneren van het Keyboard (zie Hoofdstuk 11.1). Controleer of de rode en de bruine draad correct ingestoken zijn in de decoder k84. De rode draad moet in de rode bus, de bruine draad in de bruine bus van de decoder k84. Omdat deze decoder over 4 potentiaalvrije uitgangen beschikt, moeten deze 4 uitgangen apart getest worden. Informatie over potentiaalvrije uitgangen vindt U in het Märklin-boek "Besturen, Schakelen, Rijden". Ook hier moeten de aangesloten magneetartikelen conventioneel getest worden, hierbij moet op de spanning en spanningsoort (wisselspanning of gelijkspanning) van het toebehoren gelet worden.

### **Modelbaan b 4: Digitale modelbaan, een locomotief rijdt met topsnelheid en laat zich niet regelen.**

Hierbij handelt het zich om een pure analoge locomotief, of een DELTA-locomotief die op conventioneel bedrijf staat ingesteld. Bekijk de gebruiksaanwijzing van de loc om te kijken of het om een DELTA-locomotief gaat. U kunt dit ook herkennen aan een vierpolige schakelaar binnenin de locomotief. (zie ook Hoofdstuk 2).

- **DELTA-locomotief is op conventioneel bedrijf ingesteld.** Verander de codeerschakelaar binnenin de locomotief. In de gebruiksaanwijzing van de locomotief kunt U de nodige informatie vinden. Verder naar **Modelbaan b** op blz. 107.
- **De locomotief is een pure conventionele locomotief.** Conventionele locomotieven kunnen niet op digitale modelbanen rijden. Oplossing: de locomotief moet met een DELTA- of digital-decoder worden uitgerust. De vakhandelaar kan U daarbij helpen.
- **De codeerschakelaar van de digitale locomotief staat op conventioneel bedrijf.** Dit gebeurt bij de volgende locomotieven: 36159, 3738, 37382 en 3740; deze locomotieven zijn de uitzondering. Zie ook Hoofdstuk 2.3.1. Verder naar **Modelbaan b** op blz. 107.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**Modelbaan c:** Digitaal rijden, conventioneel schakelen. Het rijbedrijf op de modelbaan is digitaal, met bv. Control Unit 6021; het schakelbedrijf is conventioneel met bv. schakelbord 72720 voor de verschillende magneetartikelen zoals wissels, seinen, ontkoppelrails, enz.

Sluit als extra een modelbaangloeilampje aan op de transformator voor het schakelen van magneetartikelen. De stroomtoevoerleiding wordt op de gele klem/bus aangesloten, de terugstroomleiding wordt op de bruine klem/bus aangesloten. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9. Merk op, dat bij dit bedrijf van de Modelbaan het rijden logisch gescheiden is van het schakelen. Dat is ook de reden waarom we hier het rijden en schakelen apart behandelen.

- **Geen van de locomotieven rijdt.** Verder naar **Modelbaan b 1** op blz.107.
- **Eén locomotief rijdt niet, de rest rijdt normaal op de modelbaan.** Verder naar **Modelbaan b 2** op blz.109.
- **Toebehoren werken niet**, zoals wissels, seinen, verlichting, enz. De procedure voor het zoeken naar fouten is hier identiek aan die bij het conventionele bedrijf van een modelbaan. Verder naar **Modelbaan a 3** op blz.104.

**Modelbaan d:** DELTA-modelbaan. Rijden van de locomotieven met DELTA-Control 6604 of DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608, schakelen van de magneetartikelen met een conventionele transformator.

Eén transformator is als vermogensverzorger verantwoordelijk voor een DELTA-Control 6604 of een DELTA-Station 6607.

Ook hier is het zinvol een modelbaangloeilampje aan de klemmen/bussen rood en bruin van het DELTA-Control of DELTA-Station aan te sluiten, zodat de werking eenvoudig gecontroleerd kan worden.

**Opmerking:** Bij om het even welke veranderingen die worden uitgevoerd aan een DELTA-modelbaan, moet voor de veranderingen de gehele modelbaan stroomloos gemaakt worden! Het is aanbevelenswaardig een stopcontactdoos met schakelaar aan te schaffen om dit gemakkelijk te bereiken.

- **Geen van de locomotieven rijdt.** Verder naar **Modelbaan d 1** op blz.112.

- **Eén locomotief rijdt niet, de rest rijdt normaal.**

Verder naar **Modelbaan d 2** op blz.114.

- **Alle of maar één locomotief rijdt alleen op topsnelheid.**

Verder naar **Modelbaan d 3** op blz.114.

- **Toebehoren werken niet.** De procedure voor het zoeken naar fouten is hier identiek aan die bij het conventionele bedrijf van een modelbaan.

Verder naar **Modelbaan a 3** op blz.104.

**Modelbaan d 1:** DELTA-modelbaan. Geen van de locomotieven rijdt.

Sluit een extra modelbaangloeilampje aan op de transformator voor het DELTA-apparaat. De stroomtoevoerleiding wordt op de gele klem/bus aangesloten, de terugstroomleiding wordt op de bruine klem/bus aangesloten. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9.

- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator en het DELTA-apparaat lichten niet op.** Verder naar **Modelbaan d 1.1** op blz.112.
- **De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator licht op, het DELTA-apparaat licht niet op.** Verder naar **Modelbaan d 1.2** op blz.113.

**Modelbaan d 1.1:** DELTA-modelbaan. Geen van de locomotieven rijdt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator en het DELTA-apparaat lichten niet op.

Verwijder alle gele en bruine en ook eventueel rode draden uit de klemmen/bussen van de transformator van het DELTA-apparaat. Nu is alleen de modelbaangloeilamp nog elektrisch verbonden met de gele en de bruine klem/bus van de transformator. De test met de gloeilamp herhalen. Zie ook Hoofdstuk 9.

**De extra aangesloten modelbaangloeilamp op de transformator licht niet op.**

- **De Netsteker van de transformator.** Kijk na of de steker van de transformator goed in het stopcontact zit. Test de goede werking ervan eventueel met een looplicht. Verder naar **Modelbaan d 1** op blz.112.

## 12. Stelsiem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Transformator is defect.** Vervang de transformator van de modelbaan door een andere. Verder naar **Modelbaan d 1** op blz.112.

**Modelbaan d 1.2:** DELTA-modelbaan. Geen van de locomotieven rijdt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator licht op, het DELTA-apparaat licht niet op.

Ook hier blijft de modelbaangloeilamp met de gele en de bruine klem/bus van de transformator van het DELTA-apparaat verbonden.

Verwijder alle rode en bruine draden van de klemmen/bussen van het DELTA-apparaat. Het DELTA-apparaat "loopt" nu in zijn "vrij". De met de transformator van het DELTA-apparaat verbonden modelbaangloeilampje blijft aangesloten.

Opmerking: DELTA-apparaten leveren verschillende rijstroom aan de rails, in dit geval de modelbaangloeilamp. Zie hiervoor ook Tabel 8 achter in dit boek.

- **De modelbaangloeilamp van het DELTA-apparaat licht niet op.**  
Verder naar **Modelbaan d 1.2.1** op blz.113.
- **De modelbaangloeilamp van het DELTA-apparaat licht op.**  
Verder naar **Modelbaan d 1.2.2** op blz.113.

**Modelbaan d 1.2.1:** DELTA-modelbaan. Geen van de locomotieven rijdt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator licht op, het DELTA-apparaat licht niet op.

Ook hier blijft de modelbaangloeilamp met de gele en de bruine klem/bus van de transformator van het DELTA-apparaat verbonden.

Verwijder alle rode en bruine draden van de klemmen/bussen van het DELTA-apparaat. Het DELTA-apparaat "loopt" nu in zijn "vrij". De met de transformator van het DELTA-apparaat verbonden modelbaangloeilampje blijft aangesloten.

Opmerking: DELTA-apparaten leveren verschillende rijstroom aan de rails, in dit geval de modelbaangloeilamp. Zie hiervoor ook Tabel 8 achter in dit boek.

- **De gele en bruine, en eventueel ook de rode draad bij het DELTA-Control 6604, is niet goed in de respectievelijke klem/bus van de transformator en/of DELTA-apparaat ingestoken.** De elektrische aansluiting van de gele en bruine, en ook

eventueel rode draad aan de transformator testen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9.1. Verder naar **Modelbaan d 1** op blz.112.

- **De gele, bruine, en eventueel ook rode draad bij het DELTA-Control 6604 naar het DELTA-apparaat zijn niet in orde.** Kijk de gele, bruine en ook eventueel rode draad van de transformator naar het DELTA-apparaat na. Eventueel beschadigde of gebroken draden vervangen. Het DELTA-apparaat moet eventueel gerepareerd worden. Verder naar **Modelbaan d** op blz.112.
- **Er is een fout binnenin het DELTA-apparaat.** Het DELTA-apparaat moet in reparatie bij de vakhandel. Kijk tevoren nog eens de beide punten hierboven in deze paragraaf na.

**Modelbaan d 1.2.2:** DELTA-modelbaan. Geen van de locomotieven rijdt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator licht op, het DELTA-apparaat licht op.

Verbindt de bruine draad van de modelbaan met het DELTA-apparaat.

Aansluitend verbindt U de rode draad ook met het DELTA-apparaat. Let op de modelbaangloeilamp terwijl U dit doet.

Opmerking: DELTA-apparaten leveren verschillende rijstroom aan de rails, in dit geval de modelbaangloeilamp. Zie hiervoor ook Tabel 8 achter in dit boek.

- **De modelbaangloeilamp licht niet meer op nadat de rode draad op de transformator is aangesloten.** De fout ligt op de modelbaan. Er is misschien ergens kortsluiting. Kijk de rails na op gevallen schroefjes, spijkers, enz. Verder met **Modelbaan d** op blz.112.
- **Er zijn teveel verbruikers op de modelbaan.** Haal alle locomotieven van de modelbaan. Bedenk ook, dat modelbaangloeilampjes ook elektrische verbruikers zijn. Verder naar **Modelbaan d 1** op blz.112.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**Modelbaan d 2:** DELTA-modelbaan. Eén locomotief rijdt niet, de rest rijdt normaal. Observeer de op het DELTA-apparaat aangesloten modelbaangloeilamp. Kijk ook de codeerschakelaar van de locomotief na.

- **Codeerschakelaar van de DELTA-locomotief staat niet op een DELTA-adres.** Kijk de codeerschakelaar binnenin de locomotief na. Let vooral op de schakelaars die op “on” staan. Stel een geldig DELTA-adres in. Kijk hiervoor ook in de gebruiksaanwijzing van de betreffende locomotief.
- **De modelbaangloeilamp licht op, en blijft branden als de “defecte” locomotief op de baan gezet wordt.** De fout zit in de locomotief, niet op de modelbaan. De procedure voor het vinden van de fout is volgens die van een conventionele locomotief. Verder naar **Modelbaan a 2.1** op blz.104.
- **De locomotief staat op bovenleidingbedrijf.** Schakel de schakelaar naar railvoeding. Hoe dit moet gebeuren vindt U in de gebruiksaanwijzing van de betreffende locomotief. Verder naar **Modelbaan d** op blz.112.

**Modelbaan d 3:** DELTA-modelbaan. Alle of één locomotief rijden/rijdt alleen met topsnelheid.

- **De codeerschakelaar van de DELTA-locomotief staat op conventioneel rijbedrijf.** Stel de codeerschakelaar in op een geldig DELTA-adres. In de gebruiksaanwijzing van de betreffende locomotief kunt U hierover informatie vinden. Verder naar **Modelbaan d** op blz.112.
- **De codeerschakelaar van de DELTA-locomotief staat op een geldig DELTA-adres.** Misschien is er oxidatie op de codeerschakelaar. Oplossing: Zie hiervoor Hoofdstuk 8.6. Rijdt de locomotief dan nog steeds niet goed, dan moet zij gerepareerd worden.
- **De codeerschakelaar van de Digital-locomotief staat op conventioneel rijbedrijf.** Dit gebeurt bij de volgende locomotieven: 36159, 3738, 37382 en 3740; deze locomotieven zijn de uitzondering. Zie ook Hoofdstuk 2.3.1. Verder naar **Modelbaan b** op blz.107.

### 12.2 Systeem voor het opheffen van fouten bij HO-locomotieven

De hier gestelde eenvoudige vragen dienen voor het oplossen van kleine fouten bij HO-locomotieven. Zie Hoofdstuk 12 op blz.102 voor een gebruiksaanwijzing.

Wat voor een locomotief heeft U?

- **Een conventionele locomotief.**  
Rijden van de locomotief enkel met een conventionele transformator.  
Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Een DELTA-locomotief.**  
Rijden van de locomotief enkel met een conventionele transformator.  
Verder naar **Loc b** op blz.122.
- **Een DELTA-locomotief.**  
Rijden van de locomotief met een DELTA-rijapparaat zoals DELTA-Control 6604, DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608.  
Verder naar **Loc c** op blz.124.
- **Een DELTA-locomotief.**  
Rijden van de locomotief met een digitale Centrale eenheid zoals Control Unit 6021.  
Verder naar **Loc d** op blz.125.
- **Een Digital-locomotief.**  
Rijden van de locomotief enkel met een (gewone) conventionele transformator.  
Verder naar **Loc e** op blz.125.
- **Een Digital-locomotief.**  
Rijden van de locomotief met een DELTA-rijapparaat zoals DELTA-Control 6604, DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608.  
Verder naar **Loc f** op blz.127.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Een Digital-locomotief.**

Rijden van de locomotief met een digitale Centrale eenheid zoals Control Unit 6021. Verder naar **Loc g** op blz.129.

**Loc a: Conventionele locomotief, rijden met een conventionele transformator.**

Kijk eerst na of de modelbaan of de testbaan functioneert. De stappen die U daarvoor moet nemen kunt U vinden in **Modelbaan a 1** op blz.103. Sluit ook een modelbaangloeilampje aan op de klemmen/bussen van de transformator. Zie hiervoor Hoofdstuk 9.

- **De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt wel.** Verder naar **Loc a 1** op blz.115.
- **De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.** Verder naar **loc a 2** op blz.116.
- **De locomotief rijdt, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.** Verder naar **loc a 3** op blz.116.
- **De locomotief rijdt haperend, de locomotiefverlichting brandt of flinkt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.** Verder naar **Loc a 4** op blz.117.
- **De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt, dooft, brandt opnieuw, dooft, ....** Verder naar **Loc a 5** op blz.118.
- **De locomotief rijdt maar in één richting, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.** Verder naar **Loc a 6** op blz.119.
- **De locomotief rijdt te langzaam, de locomotiefverlichting brandt. De extra**

**aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.**

Verder naar **Loc a 7** op blz.120.

- **De locomotief rijdt, de rookgenerator functioneert niet en de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.** Verder naar **Loc a 8** op blz.120.
- **De locwielen draaien door. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.** Verder naar **Loc a 9** op blz.120.
- **De locomotief schommelt of waggelt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.** Verder naar **Loc a 10** op blz.121.
- **De locomotief rijdt met stoten. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.** Verder naar **Loc a 11** op blz.121.

**Loc a 1: Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt wel.**

Om deze fout op te heffen verwijdert U het sleepcontact van de locomotief. Verbindt een bruine draad met de zogenaamde locomotiefmassa (zie hiervoor Hoofdstuk 9.2). Draai nu de rijregelaar open tot positie 200.

- **Is er stroom, dan staat de schakelaar op bovenleiding.** De schakelaar controleren, en de juiste schakelstand instellen. Zie gebruiksaanwijzing van de betreffende locomotief voor verdere informatie. Zie ook Hoofdstuk 9.3.2 samen met Hoofdstuk 7.8.
- **Het sleepcontact is beschadigd.** De beschadigingen kunnen zijn: strek versleten sleepcontact, sleepcontactveren sterk verbogen. Vergelijk ook met onderstaande de foto op blz.116. Vervang het sleepcontact. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Het sleepcontact is verkeerd om gemonteerd.** Dit treedt hoofdzakelijk op wanneer het bevestigingsgat zich niet in het midden van de contactplaat bevindt. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.1. Oplossing: monteer het sleepcontact omgekeerd weer in de

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

locomotief. Verder naar **Loc a** op blz.115.

- **Het verkeerde sleepcontact is gebruikt.** Vervang hier het sleepcontact door het juiste type. Eventueel kunt U het juiste typenummer terugvinden op de onderdelentekening. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.1. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De verkeerde schroef is gebruikt voor de bevestiging van het sleepcontact.** Vervang de verkeerde schroef door de juiste. Een schroef met een te grote schroefkop kan kortsluiting veroorzaken. Verder met **Loc a** op blz.115.
- **De draad is bij de locomotief afgebroken.** Dit vertoont zich nadat bij een afgeschroefd sleepcontact de motor niet functioneert. D.w.z. de motor draait niet en/of de locomotiefverlichting werkt niet. Oplossing: Het locomotiefhuis verwijderen en de afgebroken draad weer aansolderen. Dit kan voorkomen bij de draadverbinding tussen de contactplaat van het sleecontact en het hoofdsoldeerpunt. Verder met **Loc a** op blz.115.

Een beschadigd sleepcontact.



**Loc a 2:** Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.

Probeer eerst het volgende punt: Lees hiervoor het Hoofdstuk 7.4 en alle punten die met **Belangrijk** beginnen! Draai de wielen van de locomotief aan de tandwielzijde met de

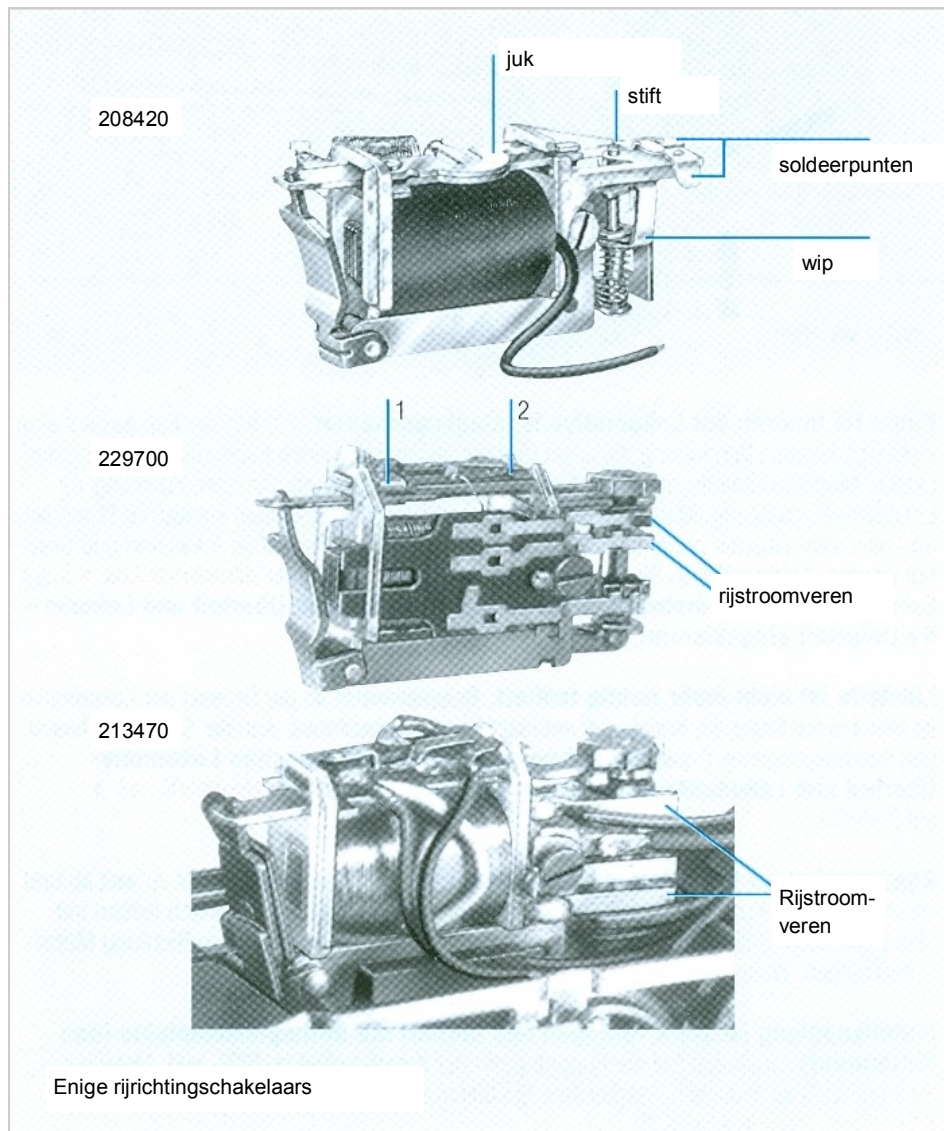
hand rond. Lukt dit niet, dan is er schade aan de tandwielen. De locomotief moet worden gerepareerd door een vakman.

- **Rijrichtingschakelaar schakelt onmiddellijk bij het opendraaien van de rijregelaar.** Corrigeer de relaisveer (zie hiervoor Hoofdstuk 7.7). Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Kool en/of borstel ontbreken of zijn te kort.** Vervang de kool en/of borstel door nieuwe (zie hiervoor Hoofdstuk 7.6). Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Aandrukveren van de kool en/of borstel zijn te zwak.** Probeer met een pincet, of bij het aandrukken van de kolen/borstels de motor begint te draaien. Is dat het geval, dan moet de druk van de aandrukveren worden veranderd. Zie hiervoor Hoofdstuk 7.6. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De draadverbinding tussen het hoofdsoldeerpunt en het motorschild is onderbroken.** Draad weer vast solderen. Bij te korte of beschadigde draad de draad vervangen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 4. Verder met **Loc a** op blz.115.
- **De draadverbinding tussen het motorschild en de veldspoel is onderbroken.** De gedraaide draad (middenaansluiting) van de veldspoel(en) weer aan het motorschild solderen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 8.2. Op de goede kant letten waar de draad moet worden vast gesoldeerd. Zie afbeelding op blz.75.
- **De draadverbinding tussen de veldspoel en de soldeerplaat of de rijstroomveren van de rijrichtingschakelaar zijn onderbroken.** Beide draden weer aansolderen. Bij locomotieven met draaistellen erop letten, dat de draden lang genoeg zijn, zodat het draaistel zich voldoende bewegen kan. Eventueel de draad vervangen.

**Loc a 3:** Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt wel.

- **De verlichting (de lampen) van de locomotief zijn defect.** De gloeilampen

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten



vervangen. Bij oudere locomotieven met voorschakelectronica op het juiste voltage letten! Zie ook Hoofdstuk 8.3, samen met Hoofdstuk 7.2.

Verder naar **Loc a** op blz.115.

- **De verlichting is niet correct ingezet, geschroefd, enz.** Lees hiervoor Hoofdstuk 7.2 en 8.3. Bij oudere locomotieven met voorschakelectronica op het voltage letten! Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De draad van het hoofdsoldeerpunt naar de lampen is afgebroken.** Draad weer vast solderen. Eventueel vervangen. Eventueel kan ook de draad van het motorschild naar de verlichting achter afgebroken zijn. Dit gebeurt hoofdzakelijk bij locomotieven met draaistellen. Verder met **Loc a** op blz.115.
- **Bij de electronica van 33xx en 35xx kan de lichtuitgang defect zijn.** De locomotief naar een vakhandelaar brengen en de electronica laten vervangen. Van tevoren wel de gloeilampjes conventioneel testen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 8.3. Verder met **Loc a** op blz.115.

**Loc a 4:** Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt haperend, de locomotiefverlichting brandt of flikkert. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt wel.

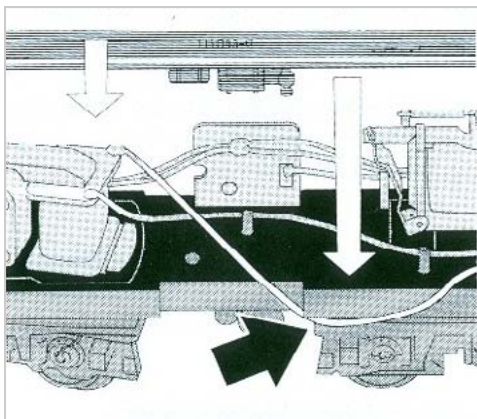
- **Het sleepcontact drukt onvoldoende op de puntcontacten en/of er vertonen zich brandplekken of een gleuf in het sleepstuk.** Vervang het sleepcontact. Zie ook de afbeelding bij **Lok a 1** op blz.116. Verder met **Loc a** op blz.115.
- **Soldeerpunt op de contactplaat van het sleepcontact is los of heeft een wankel contact.** Het soldeerpunt vast solderen. Letten op de soldeertemperatuur, omdat er zich hier ook kunststofonderdelen bevinden. Zie ook Hoofdstuk 6.4 en 6.4.1. Verder met **Loc a** op blz.115.
- **Soldeerpunt op het hoofdsoldeerpunt is los of heeft een wankel contact.** Het soldeerpunt vast solderen. Bevindt dit soldeerpunt zich op het motorschild, dan moet ook hier op de soldeertemperatuur gelet worden. Zie ook Hoofdstuk 6.4 en 6.4.1. Verder met **Loc a** op blz.115.



## 12. Stelsiem voor het eenvoudig opheffen van fouten

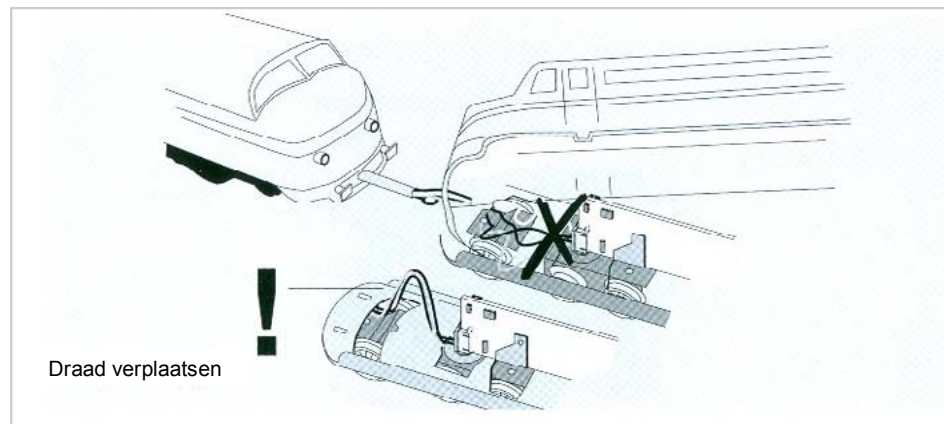
- **De wielen van de locomotief zijn sterk vervuild.** De modelbaan onderzoeken op verontreinigingen en die verwijderen. Ook alle wielen reinigen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.9.6. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Bij locomotieven met een Heusinger-sturing is één wielkant ten opzichte van de andere verdraaid.** De locomotief moet door een vakman worden gerepareerd. Zie ook Hoofdstuk 7.9.5 en 7.4 en alle onderdelen die met **Belangrijk** beginnen!
- **De verende as bij drieassige locomotieven drukt de wielen niet op de rails.** Bij drieassige locomotieven, als maar één as is aangedreven, moet de middelste as verend op de rails gedrukt worden zoals bij 3029, 3087, 3090 en 3104 en variaties daarop. Wordt de as niet goed op de rails gedrukt, dan is een ontoereikend massacontact het gevolg, waardoor de loc schokkend rijdt. Oplossing: Demonteer de rijrichtingschakelaar. Daaronder bevindt zich een opening voor de drukveer (art.nr.765620). Vervang de veer en schroef de rijrichtingschakelaar weer op zijn plaats. Verder naar **Loc a** op blz.115.

**Loc a 5: Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt, dooft, brandt opnieuw en dooft,...** Let erop als U het locomotiefhuis op het -chassis zet, dat er geen draden geklemd worden. Zie afbeelding.



- **Een draad of meerdere draden zitten tussen locomotiefhuis en -chassis ingeklemd.** Controleer, bij het verwijderen van het locomotiefhuis, of er draden blank geschuurd of beschadigd zijn. In dat geval moet eventueel met een krimpkous gewerkt worden of moet de draad vervangen worden. Bij de reparatie met een krimpkous, moet één kant van de draad los gesoldeerd worden, zodat de kous er over geschoven kan worden en "gekrompen". De draad weer daar vast solderen waar het los gemaakt is. Aansluitend legt U de draad

weer binnen in de locomotief, zodanig dat de draad of draden niet tussen locomotiefhuis en -chassis geklemd kunnen raken. Dikwijls helpt het meerdere draden samen te binden, waardoor ze gemakkelijker op hun plaats blijven. Zie ook de afbeelding.



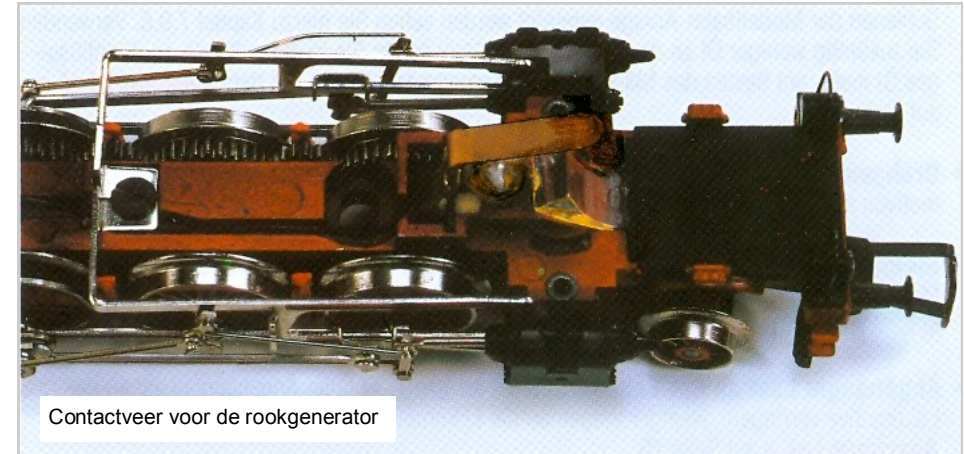
- **Draden binnenin de locomotief zijn blank geschuurd.** Is dit het geval, dan bestaat er een elektrische verbinding tussen de blanke draad en de locomotiefmassa. Draden die blank kunnen schuren: draad naar het sleepcontact, voeding naar de verlichting. Dikwijls kan met de hulp van een brandplekje op het locomotiefhuis of op het -chassis de fout worden gelokaliseerd en vervolgens gerepareerd. Oplossing: Zie het punt hierboven onder **Loc a 5** op blz.118 **Een draad of meerdere draden zitten tussen locomotiefhuis en -chassis ingeklemd.**
- **Een soldeerpunt is niet meer goed geïsoleerd.** Bij voorbeeld aan de smoorspoel is er een blank stukje draad, dat kortsluiting kan veroorzaken. Oplossing: zie hiervoor het punt hierboven **Een draad of meerdere draden zitten tussen locomotiefhuis en -chassis ingeklemd.** Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Een condensator op het motorschild staat er te ver vanaf.** De condensator staat te ver af van de motor en veroorzaakt een kortsluiting met het locomotiefhuis, dat elektrisch geleidend met het locomotiefchassis verbonden is. Oplossing: condensator voorzichtig richting motorschild buigen. Verder met **Loc a** op blz.115.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Een metaalkoppeling is sterk verbogen en raakt de puntcontacten (de middelleider).** Stel de koppeling weer in met de koppelingsmal 7001. Eventueel de koppeling in zijn geheel vervangen. Zie ook Hoofdstuk 7.3. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De verkeerde bevestigingsschroef is gebruikt voor het sleepcontact.** Vervang de schroef door het juiste model. Een schroef met een te grote schroefkop kan kortsluiting veroorzaken. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De schroef voor het draaistel is los gekomen.** De losgekomen schroef veroorzaakt een kortsluiting met de contactplaat van het sleepcontact. De cilinderschroef van het draaistel weer vastschroeven. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Het soldeerpunt aan de contactplaat van het sleepcontact is te dik.** Dit dikke soldeerpunt drukt tegen een locomotief-onderdeel en veroorzaakt zo een kortsluiting. Hier moet het sleepcontact verwijderd worden, en de locomotief, zoals in **Loc a 1** op blz.115 beschreven, getest worden. Verdere informatie over het verwijderen van soldeersel vindt U in Hoofdstuk 6.4.2. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Het draadeinde aan de contactplaat van het sleepcontact is te ver blank gemaakt.** Dit blanke stukje draad raakt een locomotief-onderdeel en veroorzaakt zo een kortsluiting. Hier moet het sleepcontact verwijderd worden, en de locomotief, zoals in **Loc a 1** op blz.115 beschreven, getest worden. Oplossing: draadeinde los solderen, blanke stuk korter maken en draadeinde opnieuw aan solderen. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De contactveer van de rookgenerator is verbogen.** De contactveer van de rookgenerator is verbogen en drukt zo tegen het locomotief-huis of het buitenste deel van de rookgenerator en veroorzaakt zo een kortsluiting. Verwijder de rookgenerator uit de loc, controleer de contactveer en buig hem indien nodig voorzichtig in de juiste stand. Zie afbeelding. Verder naar **Loc a** op blz.115.

**Loc a 6: Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt maar in één richting, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt ook.**

Test eerst de soldeerverbindingen van de veldspoel naar de soldeerplaat van de rijrichtingschakelaar. Zie ook **Loc a 2** op blz.116.



- **De wip van de rijrichtingschakelaar heeft geen contact met de soldeerplaat.** De wipaanslag van de rijrichtingschakelaar afregelen of de rijrichtingschakelaar vervangen door een nieuwe. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Een draad drukt, na het opzetten van het locomotief-huis, tegen de wip.** Draad verleggen, zodat de wip van de rijrichtingschakelaar ongehinderd kan bewegen. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De haak voor de relaisveer is naar boven of beneden verbogen.** De haak met een platte tang rechtbuigen. Zie ook Hoofdstuk 7.7. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De wip van de rijrichtingschakelaar wordt steeds naar dezelfde richting geduwd; de stift aan de schakelwals, die de wip naar achteren drukt, is verbogen.** De stift met een platte tang heel voorzichtig loodrecht naar beneden buigen. Zit de stift niet meer vast, dan moet de rijrichtingschakelaar vervangen worden. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De wip heeft geen contact met de soldeerplaat, omdat deze verbogen is.** De soldeerplaat voorzichtig iets naar onderen buigen en de wipaanslag controleren en

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

eventueel aanpassen. Verder naar **Loc a** op blz.115.

- **Er zijn contacten van de soldeerplaat verbrand.** Reinig de contacten van de soldeerplaat met een kleine schroevendraaier. Het oxidelaagje moet mechanisch verwijderd worden. Verder naar **Loc a** op blz.115.

**Loc a 7: Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt te langzaam, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt ook.**

- **De kolen of de borstel is te kort.** Druk de kolen en/of borstel aan met een pincet. Als de loc nu sneller rijdt, dan moeten de kolen en/of borstel vervangen worden. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.6. Verder met **Loc a** op blz.115.
- **De aandrukveer voor de kolen en/of borstel drukt te hard.** Hef de aandrukveer een beetje op met een pincet. Rijdt de loc nu sneller, dan drukt de aandrukveer te sterk op de kolen en/of borstels. Oplossing: met een pincet de aandrukveren een beetje terugbuigen. Zie ook Hoofdstuk 7.6. Verder met **Loc a** op blz.115.
- **De collector van het anker is teveel vervuild.** Demonteer de motor en verwijder het anker. Reinig het anker. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.9.4. Naderhand het anker weer inbouwen. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De ankerwikkeling van het anker is defect. Demonteer de motor en verwijder het anker.** Test alle ankerwikkelingen met een spanningmeter of een modelbaangloeilampje. Zie ook Hoofdstuk 8.1. Naderhand het anker weer inbouwen. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De locomotief heeft verharde smeerolie.** De loc moet een grondige reiniging ondergaan. Zie hiervoor Hoofdstuk 7.9. Verder met **Loc a** op blz.115.

**Loc a 8: Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt, de rookgenerator functioneert niet, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaanlamp aan de transformator brandt ook.**

- **De rookgenerator is doorgebrand.** Verwijder de rookgenerator uit de locomotief en test hem. Zie hiervoor Hoofdstuk 8.4. Bouw de rookgenerator daarna weer in, of vervang hem eventueel. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De contactveer van de rookgenerator zit niet goed, of is verbogen.** Haal de rookgenerator uit de locomotief en controleer of de contactveer mooi in het midden van de uitsparing in de locomotief zit. Zie ook de afbeelding bij **Loc a 5** op blz.119. Eventueel moet U de contactveer iets verbuigen. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Het kleine draadje aan de onderzijde van de rookgenerator heeft geen contact met de contactveer.** Het kleine draadje onder aan de rookgenerator voorzichtig naar beneden buigen. Tweede mogelijkheid: de contactveer in de locomotief iets naar boven (richting rookgenerator) buigen. Zie hiervoor ook de afbeelding onder **Loc a 5** op blz.119. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De rookgenerator heeft geen goed massa-contact.** Haal de rookgenerator uit de locomotief. Buig het rookgeneratorhuis voorzichtig in een licht-ovale vorm. Bouw daarna de rookgenerator weer in. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 4.4. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De elektrische verbinding met de contactveer is onderbroken.** Controleer de soldeerpunten en de aangesoldeerde draad. Eventueel soldeerpunt opnieuw solderen, of de draad vervangen. Misschien is de draad verderop in de verbinding onderbroken. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Rookbuisje doorprikken, niet bij 3083, 3091, 3092 en 3093.** Zie hiervoor ook Hoofdstuk 8.4. Verder naar **Loc a** op blz.115.

**Loc a 9: Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotiefwielen draaien door. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt .**

- **Anti-slipbandjes ontbreken of zijn niet meer elastisch.** Eén of meer anti-slipbandjes vervangen. Zie ook Hoofdstuk 7.4. Verder naar **Loc a** op blz.115.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Anti-slipbandjes en/of wielen zijn glibberig door smeerolie of vet.** Hier moeten de wielen, rails en anti-slipbandjes gereinigd worden. Zie hiervoor Hoofdstuk 7.9.6. Gebruik in het vervolg minder smeerolie bij locomotieven en wagens. Gebruik ook geen te dun-vloeibare smeerolie. Gebruik bij voorkeur Märklin-olie 7149. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Draaistelraam niet correct gemonteerd.** Zie hiervoor Hoofdstuk 7.4, locomotieven met draaistellen. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De spoorhelling is te steil.** Hier helpt alleen het verminderen van de helling. Richtwaarde voor steigingen bij HO zijn 3.5% tot maximaal 4%. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De locomotief moet te zware last trekken.** Oplossing: verminder de treklast, minder wagens aan de locomotief hangen. Verder naar **Loc a** op blz.115.

**Loc a 10: Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief schommelt of waggelt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.**

- **Anti-slipbandjes ontbreken, zijn vervuild, zitten verdraaid of zitten verkeerd om het wiel.** Eén of meer anti-slipbandjes vervangen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.4. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Het verkeerde type anti-slipbandjes is gebruikt.** Anti-slipbandjes vervangen door het juiste type. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.4. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De aandrijfwielen slingeren.** Draai de locomotief ondersteboven, eventueel een locouder gebruiken, zodat de wielen vrij kunnen draaien. Sluit de rode draad van de transformator aan op het sleepcontact en de bruine draad op de locomotief-massa (een metalen onderdeel). Zie ook **Loc a 1** op blz.115. Als dit slingeren bij de aandrijfwielen het geval is, dan moet de locomotief voor reparatie naar de vakhandel.
- **Het wielstel beweegt van links naar rechts.** Bij locomotieven met een Heusinger-sturing of koppelstangen kan het voorkomen dat een wielstel, meestal de middelste,

van links naar rechts heen en weer loopt. Het is hier aan te bevelen de locomotief door een vakhandelaar te laten nakijken.

- **De Heusinger-sturing is verbogen.** De verbogen onderdelen van de Heusinger-sturing voorzichtig weer recht buigen (alleen uit te voeren door doorgewinterde modelbouwers). Anders moet de locomotief voor reparatie naar de vakhandel.
- **Onderdelen, zoals bv. de remcilinder, hinderen de Heusinger-sturing.** Het blokkerende onderdeel zo positioneren dat de Heusinger-sturing ongehinderd kan bewegen (alleen uit te voeren door doorgewinterde modelbouwers). Anders moet de locomotief voor reparatie naar de vakhandel.
- **Bij locomotieven met de Heusinger-sturing zijn één of meerdere wielen links en rechts ten opzichte van elkaar verdraaid.** Zie hiervoor Hoofdstuk 7.4 en alle punten die beginnen met **Belangrijk**. De locomotief moet voor reparatie naar de vakhandel.

**Loc a 11: Conventionele locomotief, rijden met conventionele transformator. De locomotief rijdt met stoten. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.**

Draai de wielen van de locomotief door. Draaien de wielen niet gemakkelijk rond in beide richtingen, ga dan verder met de volgende punten. Let ook op alle punten die met **Belangrijk** beginnen in Hoofdstuk 7.4.

- **Het sleepcontact van de locomotief is defect.** Vervang het defecte sleepcontact door een nieuwe. Zie ook Hoofdstuk 7.1. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **De wielassen van de locomotief staan “droog”.** Hier moeten alle bewegende delen en assen van de locomotief geolied worden. Zie hiervoor Hoofdstuk 7.5. Verder naar **Loc a** op blz.115.
- **Delen van de tandwielaandrijving zijn verhard.** De locomotief moet volledig gereinigd worden. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.9. Aansluitend moeten alle bewegende delen en de assen van de locomotief geolied worden. Zie hiervoor Hoofdstuk 7.5. Kijk ook de gebruiksaanwijzing van de betreffende locomotief hierop na. Verder naar **Loc a** op blz.115.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **Er zitten vreemde deeltjes in de motor.** Verwijder het motorschild en het anker en controleer de motor op vreemde deeltjes. Verwijder ze indien nodig. Anker weer op zijn plaats zetten en het motorschild weer monteren. Kolen en/of borstels niet vergeten in te zetten. Verder naar **Loc a** op blz.115.
  - **Er zitten vreemde deeltjes in de tandwielaandrijving.** Controleer of er vreemde deeltjes tussen de tandwielen zitten. Reinig de tandwielen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.9.4. Verder naar **Loc a** op blz.115.
  - **Een tandwiel is defect.** U voelt, bij het draaien van de wielen, dat er soms geen weerstand is. Het tandwiel “draait” door. De locomotief moet voor reparatie naar de vakhandel.
  - **Een aandrijfwiel op de aandrijving zit los.** Probeer voorzichtig of U, met de hand, een wielstel draait kunt. Let hierbij op Hoofdstuk 7.4! Zit er een wielstel los, dan moet de locomotief voor reparatie naar de vakhandel.
  - **De Heusinger-sturing is licht verbogen.** Het onderdeel van de Heusinger-sturing (meestal de koppelstang) voorzichtig weer recht buigen. Dit is alleen iets voor doorgewinterde modelbouwers! Kijk ook bij Hoofdstuk 7.9.5. Om te testen kan de Heusinger-sturing er in zijn geheel afgeschroefd worden. Rijdt de locomotief nu zonder schokken, dan moeten de verbogen onderdelen rechtgebogen worden, of er moet een nieuwe Heusinger-sturing worden ingebouwd. Verder naar **Loc a** op blz.115.
  - **Bij locomotieven met de Heusinger-sturing zijn één of meerdere wielen links en rechts ten opzichte van elkaar verdraaid.** Zie hiervoor Hoofdstuk 7.4 en alle punten die beginnen met **Belangrijk**. De locomotief moet voor reparatie naar de vakhandel.
- Loc b: DELTA-locomotief. Rijden van de locomotief alleen met een conventionele transformator. De extra aangesloten modelbaanlamp aan de transformator brandt.** Voor de aansluiting van de modelbaangloeilamp, kijk onder **Modelbaan d** op blz.112.
- **Locomotief rijdt niet, locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc b 1** op blz.123.
  - **Locomotief rijdt niet, locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc b 2** op blz.123.
  - **Locomotief rijdt, locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc b 3** op blz.123.
  - **Locomotief rijdt haperend, locomotiefverlichting brandt of flikkert. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** De tests voor het vinden van de fout verlopen identiek als bij **Loc a 4** op blz.117. Vergeet niet, na afsluiting van de tests van **Loc a 4** op blz.117 naar **Loc b** op blz.122 te gaan.
  - **Locomotief rijdt niet, locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt, dooft, brandt opnieuw, dooft,....** Bij deze fouten is de handelswijze identiek aan die bij een puur conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 5** op blz.118, en na de nodige tests naar **Loc b** op blz.122.
  - **Locomotief rijdt te langzaam, locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** De fouten die hier op kunnen treden zijn identiek aan die bij een puur conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 5** op blz.118, en na voltooide tests naar **Loc b** op blz.122.
  - **Locomotief rijdt maar in één richting, locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc b 6** op blz.124
  - **Locomotief rijdt te langzaam, locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc b 7** op blz.124.
  - **Locomotief rijdt, de rookgenerator werkt niet, locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** De fouten die hier op kunnen treden zijn identiek aan die van een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 8** op blz.120 en na afgesloten tests naar **Loc b** op blz.122.
  - **Locomotiefwielen draaien door. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** De fouten die hier op kunnen treden zijn identiek aan die van een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 9** op blz.120 en na afgesloten tests naar

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**Loc b** op blz.122.

- **Locomotief schommelt of waggelt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** De fouten die hier op kunnen treden zijn identiek aan die van een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 10** op blz.121 en na afgesloten tests naar **Loc b** op blz.122.
- **Locomotief rijdt met stoten. De extra aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** De fouten die hier op kunnen treden zijn identiek aan die van een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 11** op blz.121 en na afgesloten tests naar **Loc b** op blz.122.

**Loc b 1: DELTA-locomotief. Rijden van de locomotief alleen met een conventionele transformator. De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.**

- **De codeerschakelaar van de locomotief staat op een digitaal adres.** De codeerschakelaar op de DELTA-module (6603, 66031) in de locomotief allemaal op positie "off" instellen. Bij onduidelijkheden kunt U de gebruiksaanwijzing van de betreffende locomotief raadplegen. Een codeertabel voor DELTA-adressen kunt U ook vinden in Tabel 2 achter in dit boek. Verdere tests hebben hetzelfde schema als onder **Loc a 1** op blz.115.

**Loc b 2: DELTA-locomotief. Rijden van de locomotief met een conventionele transformator. Locomotief rijdt niet, locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt ook.**

Lees eerst alle punten uit Hoofdstuk 7.4 die met **belangrijk** beginnen. Draai de wielen van de locomotief aan de tandwiel-zijde met de hand rond. Kunt U de wielen niet met de hand draaien, dan is er tandwielschade. De locomotief moet voor reparatie naar de vakhandel.

- **Kolen en/of borstels ontbreken of zijn te kort.** Kolen en/of borstels vervangen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.6. Verder naar **Loc b** op blz.122.

- **De aandrukveren voor de kolen en/of borstels zijn te zwak.** Hef de aandrukveer een beetje op met een pincet. Begint de motor nu te draaien, dan drukt de aandrukveer te sterk op de kolen en/of borstels. Oplossing: met een pincet de aandrukveren een beetje terugbuigen. Zie ook Hoofdstuk 7.6. Verder met **Loc b** op blz.122.
- **De draadverbinding tussen het hoofdsoldeerpunt en de DELTA-module is onderbroken.** Draad weer aan solderen. Bij te korte draad, draad vervangen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 4. Soldeer niet op de DELTA-module zelf, dit kan de garantie doen vervallen. Breng de locomotief naar de vakhandel voor reparatie.
- **De draadverbinding tussen het motorschild en de veldspoel(en) is onderbroken.** De gedraaide draad (middenaansluiting) van de veldspoel(en) weer aan het motorschild solderen. Zie ook Hoofdstuk 8.2. Let er bij het solderen op dat de draad aan de goede kant van het motorschild wordt gesoldeerd. De afbeelding onder punt 3.4 helpt U verder. Verder naar **Loc b** op blz.122.
- **De draadverbinding tussen de veldspoel(en) en de DELTA-module is onderbroken.** Beide draden (groen en blauw) weer vast solderen. Bij draaistel-locomotieven erop letten, dat de draden lang genoeg zijn, zodat het draaistel zich voldoende kan bewegen. Eventueel de draad verlengen. Verder naar **Loc b** op blz.122.

**Loc b 3: DELTA-locomotief. Rijden van de locomotief alleen met een conventionele transformator. Locomotief rijdt, Locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt.**

- **De verlichting (lampjes) is defect.** De lampjes vervangen. Zie ook de Hoofdstukken 8.3 en 7.2. Verder naar **Loc b** op blz.122.
- **De verkeerde lampjes zijn gebruikt.** Er is een lampje van 22 V ingezet. Bij een conventionele transformator is die zeer donker. Oplossing: locomotiefhuis verwijderen en lampjes controleren. Zie ook Hoofdstuk 7.2. Verder naar **Loc b** op blz.122.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **De verlichting is niet goed ingezet, ingeschroefd, enz.** Zie hiervoor Hoofdstuk 7.2 samen met Hoofdstuk 8.3. Verder naar **Loc b** op blz.122.
- **De draad van de DELTA-module naar de lampjes is onderbroken.** Draad weer vast solderen. Soldeer niet op de DELTA-module zelf, dit kan de garantie doen vervallen. Verder met **Loc b** op blz.122.
- **De verlichting bestaat uit LED-lampjes.** LED-lampjes kunnen niet worden vervangen. Bij defecte LED-lampjes moet de locomotief naar de vakhandel voor reparatie.
- **De lichtuitgang van de DELTA-module is defect.** Hier moet de DELTA-module vervangen worden. Eventueel zijn er teveel lampjes op de DELTA-module aangesloten. Dit gebeurt vooral bij modules die achteraf worden ingebouwd.

**Loc b 6: DELTA-locomotief. Rijden van de locomotief alleen met een conventionele transformator. Locomotief rijdt maar in één richting, Locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt ook.**

- **De motor-uitgang van de DELTA-module is defect.** De locomotief moet naar de vakhandelaar voor reparatie. De DELTA-module moet worden vervangen.
- **Aan de veldspool is een draad afgebroken.** De draad voorzichtig weer aan solderen. Verder naar **Loc b** op blz.122.
- **De blauwe of groene draad van de DELTA-module is afgebroken.** Niet aan de DELTA-module solderen! De module kan onherstelbaar beschadigd worden en moet dan vervangen worden. Breng de locomotief naar de vakhandelaar. Verder naar **Loc b** op blz.122.

**Loc b 7: DELTA-locomotief. Rijden van de locomotief alleen met een conventionele transformator. Locomotief rijdt te langzaam, Locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilamp aan de transformator brandt ook.**

**Tip:** Bij DELTA-locomotieven kunnen, door het vervangen van het anker, andere

rijkeigenschappen optreden. In plaats van een normaal driepolige trommelcollectoranker kan een zogenaamd driepolig elektronisch anker of ook "rood anker" ingebouwd worden. Dit anker heeft het art.nr. 245480 en is te herkennen aan de wikkelingen, die dicht bij het anker rood gekleurd zijn. Aan de DELTA-electronica kan, door inbouw van dit type anker, een defect ontstaan. Hier geldt: probeer het eens. De mogelijke fouten zijn hier identiek met een puur conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 5** op blz.118, en na afgesloten tests naar **Loc b** op blz.122.

**Loc c: DELTA-locomotief rijden met een DELTA-rijregelaar zoals DELTA-Control 6604, DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608.**

Bij deze functiestoringen moeten we eerst het werkingsonderscheid tussen DELTA-Station en DELTA-Control behandelen. Zie hiervoor ook Tabel 8 achter in dit boek. Probeer eerst of de modelbaan of de testbank functioneert. De verschillende stappen voor deze test vindt U onder **Modelbaan b 1** op blz.107. Sluit een modelbaangloeilampje aan op de gele en bruine klem/bus van de transformator. Zie hiervoor Hoofdstuk 9 en ook **Modelbaan a 1** op blz.103. Verbindt ook een modelbaangloeilampje met de rode en bruine klem/bus van de DELTA-Control of DELTA-Station. Het testen van de DELTA-locomotief kan eenvoudig in conventioneel bedrijf worden uitgevoerd. Stel hiervoor de codeerschakelaar in op conventioneel bedrijf (alle 4 de schakelaars op stand "off"). Test deze DELTA-locomotief verder met een (gewone) conventionele transformator.

- **De locomotief rijdt niet, locomotiefverlichting brandt niet. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden beide.** De fout ligt duidelijk bij de DELTA-locomotief en niet bij de DELTA-modelbaan. Stel de DELTA-locomotief in op conventioneelbedrijf (alle 4 de schakelaars op "off") en test de locomotief als een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 1** op blz.115.
- **De locomotief rijdt niet, locomotiefverlichting brandt. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden beide.** Stel de DELTA-locomotief in op conventioneelbedrijf (alle 4 de schakelaars op "off") en test de locomotief als een conventionele locomotief. Verder naar **Loc b 2** op blz.123.
- **De locomotief rijdt, locomotiefverlichting brandt niet. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/**

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**DELTA-Station branden beide.** Stel de DELTA-locomotief in op conventioneelbedrijf (alle 4 de schakelaars op "off") en test de locomotief als een conventionele locomotief. Verder naar **Loc b 3** op blz.123.

- **De locomotief rijdt haperend, locomotiefverlichting brandt of flikkert. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden beide.** Stel de DELTA-locomotief in op conventioneelbedrijf (alle 4 de schakelaars op "off") en test de locomotief als een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 4** op blz.117.
- **De locomotief rijdt niet, locomotiefverlichting brandt niet. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en/of aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden, doven, branden opnieuw, doven, ....** Verder naar **Loc a 5** op blz.118.
- **De locomotief rijdt te langzaam, locomotiefverlichting brandt. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden beide.** Verder naar **Loc b 7** op blz.124.
- **De locomotief rijdt, de rookgenerator werkt niet, de locomotiefverlichting brandt. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden beide.** Verder naar **Loc a 8** op blz.120.
- **De locomotiefwielen draaien door. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden beide.** Verder naar **Loc a 9** op blz.120.
- **De locomotief schommelt of waggelt. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden beide.** Verder naar **Loc a 10** op blz.121.
- **De locomotief rijdt met stoten. De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station branden beide.** Verder naar **Loc a 11** op blz.121.

**Loc d: Een DELTA-locomotief. Rijden met een digitale Centrale eenheid zoals Control Unit 6021.**

Probeer eerst of de modelbaan of de testbaan functioneert. De stappen om deze test uit te voeren vindt U bij **Modelbaan b 1** op blz.107. Sluit ook een modelbaangloeilampje aan op de gele en bruine klemmen/bussen van de transformator. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9 en **Modelbaan a 1** op blz.103. Sluit ook een modelbaangloeilampje aan op de rode en bruine klemmen/bussen van bv. de Centrale eenheid Control Unit 6021. Het testen van de locomotief kan eenvoudig in conventioneel bedrijf geschieden. Stel hiervoor alle vier de schakelaars van de DELTA-decoder op "off" in. Test dan de DELTA-locomotief met een gewone, conventionele transformator. Volg de procedure zoals in **Loc c** op blz.124. Vervang eenvoudigweg de uitdrukking "**De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de DELTA-Control/DELTA-Station**" door de zin "**De extra modelbaangloeilampen aangesloten aan de transformator en aan de digitale Centrale eenheid**". Volg de aanwijzingen, de rest van de tests zijn identiek.

**Loc e: Digitale locomotief. Rijden alleen met een (gewone) conventionele transformator.**

Zoek eerst de gebruiksaanwijzing van de betreffende locomotief op. Kijk na welke functie/functies bij deze locomotief digitaal schakelbaar zijn. Merk ook op, dat enige digitale locomotieven functies in conventioneelbedrijf standaard ingeschakeld hebben. Zie hiervoor Informatie 1 op blz.149 achteraan in dit boek.

Test de digitale locomotief als een conventionele locomotief als niets anders aangegeven is.

Test deze locomotief dan met een (gewone) conventionele transformator. Normalerweise kan iedere digitale locomotief met een conventionele transformator getest worden. Uitzonderingen zijn Art.nrs. 36159, 3738, 37382 en 3740. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 2.3.1.

- **De locomotief rijdt niet. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc e 1** op blz.126.
- **De locomotief rijdt niet. De locomotiefverlichting brandt. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Het testen van de locomotief is identiek met het testen van een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a** op blz.115.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **De locomotief rijdt. De locomotiefverlichting brandt niet. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt wel.**  
Verder naar **Loc e 3** op blz.126.
- **De locomotief rijdt haperend. De locomotiefverlichting brandt of flinkt. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.**  
Verder naar **Loc a 4** op blz.117.
- **De locomotief rijdt niet. De locomotiefverlichting brandt niet. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt, dooft, brandt opnieuw, dooft weer,....** Het testen van de locomotief is identiek met het testen van een conventionele locomotief. Kan de fout met deze conventionele test niet gevonden worden, dan ligt de fout aan de decoder, en moet de locomotief voor reparatie naar de vakhandelaar. Verder naar **Loc a 5** op blz.118.
- **De locomotief rijdt maar in één richting. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc e 6** op blz.126.
- **De locomotief rijdt te langzaam. De rookgenerator functioneert niet, de locomotiefverlichting brandt. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt. De locomotief is een digitale-locomotief met Decoder 6080 of 6090.** Bij deze locomotieven is de digitaal schakelbare functie in het conventionele rijbedrijf uitgeschakeld, zodat ook de rookgenerator niet rookt. Dit gebeurt alleen bij naderhand ingebouwde decoders. Af-fabriek is de rookgenerator direct met het sleepcontact verbonden en wordt niet digitaal (via toetsenpaar "function/off) geschakeld. Test de rookgenerator zoals bij een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 8** op blz.120.
- **De locomotiefwielen draaien door. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc a 9** op blz.120.
- **De locomotief schommelt of waggelt. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc a 10** op blz.121.
- **De locomotief rijdt schokkend. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.** Verder naar **Loc a 11** op blz.121.

**Loc e 1: Digitale locomotief. Rijdt alleen met een (gewone) conventionele transformator. De locomotief rijdt niet. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.**

Kijk eerst na of de locomotief één van volgende art.nrs. Heeft: 36159, 3738, 37382 of 3740. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 2.3.1. Bij deze speciale locomotieven moet de codeerschakelaar op het conventionele adres worden ingesteld. Alle andere locomotieven beschikken over een zogenaamde analoog-herkenning voor het conventionele rijbedrijf.

Test de locomotief zoals een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a** op blz.115.

**Loc e 3: Digitale locomotief. Rijdt alleen met een (gewone) conventionele transformator. De locomotief rijdt. De locomotiefverlichting brandt niet. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt wel.**

- **De locomotief is een digitale locomotief met een Decoder 6080 of 6090.**  
Bij deze locomotieven is de digitaal schakelbare functie in het conventionele rijbedrijf uitgeschakeld. Daarom brandt de digitaal schakelbare locomotiefverlichting niet. De locomotief heeft geen fout.
- **De locomotiefverlichting is defect.** Test de locomotiefverlichting als bij een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 1** op blz.115.

**Loc e 6: Digitale locomotief. Rijdt alleen met een (gewone) conventionele transformator. De locomotief rijdt maar in één richting. De extra op de transformator aangesloten modelbaangloeilamp brandt.**

Bij deze locomotief gaat het om een digitale locomotief met een Decoder 6080 en is bij conventioneel rijbedrijf de schakelbare digitale functie uitgeschakeld.

- **Een draad van de decoder naar de veldspool(en) is afgebroken.** Draad weer vast solderen. Verder naar **Loc e** op blz.125.
- **De veldspool is defect: één van de spoelen is doorgebrand.** Test de veldspool zoals aangegeven in Hoofdstuk 8.2. **Belangrijk:** De veldspool moet voor deze test volledig elektrisch gescheiden zijn van de decoder! Doet U dat niet, dan kan de



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

decoder beschadigd worden. Verder naar **Loc e** op blz.125.

**Loc f:** Digitale locomotief. Rijden van de locomotief met een DELTA-rijregelaar zoals DELTA-control 6604, DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608.

Probeer eerst of de modelbaan of de testbaan functioneert. De stappen om deze test uit te voeren vindt U bij **Modelbaan b 1** op blz.107. Sluit ook een modelbaangloeilampje aan op de gele en bruine klemmen/bussen van de transformator. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9 en **Modelbaan a 1** op blz.103. Sluit ook een modelbaangloeilampje aan op de rode en bruine klemmen/bussen van bv. de DELTA-Control of DELTA-Station. Opmerking: Het DELTA-Station heeft een ingebouwde LED, maar sluit, voor een bijkomende zekerheid, ook een modelbaangloeilampje aan op de rode en bruine klemmen van het DELTA-Station aan. Het testen van de locomotief kan eenvoudig in conventioneel bedrijf geschieden. Test dan de DELTA-locomotief met een gewone, conventionele transformator. Volg de procedure zoals in **Loc c** op blz.124.

- **De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** Verder naar **Loc f 1** op blz.127.
- **De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** Test de locomotief als een conventionele locomotief. Let erop, dat de digitaal schakelbare functie/functies in het conventionele rijbedrijf niet schakelbaar zijn. Zie ook Tabel 6 op blz.181 achteraan in dit boek. Test nu de locomotief met een conventionele transformator. Verder naar **Loc a 2** op blz.116.
- **De locomotief rijdt, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** Verder naar **Loc f 2** op blz.128.
- **De locomotief rijdt haperend, de locomotiefverlichting brandt of flinkt. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** Test de digitale locomotief als een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 4** op blz.117.

- **De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden, doven, branden opnieuw, doven weer, .....** Verder naar **Loc a 5** op blz.118.
- **De locomotief rijdt te langzaam, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaanlampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** De maatregelen die we hier kunnen nemen onderscheiden zich niet van een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 7** op blz.120.
- **De locomotief rijdt, de rookgenerator functioneert niet. De locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** Verder naar **Loc f 3** op blz.129.
- **De locomotiefwielen draaien door. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** Deze fout is indentiek aan die bij een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 9** op blz.120.
- **De locomotief schommelt of waggelt. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** Deze fout is indentiek aan die bij een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 10** op blz.121.
- **De locomotief rijdt schokkend. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.** Deze fout is indentiek aan die bij een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 9** op blz.120.

**Loc f 1:** Digitale locomotief. Rijden van de locomotief met een DELTA-rijregelaar zoals DELTA-control 6604, DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608. De locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

Kijk na of bij de digitale locomotief het juiste DELTA-adres is ingesteld. Een codeertabel vindt U achter in dit boek onder Tabel 2.1 op blz.144.

- **Het juiste DELTA-adres is ingesteld.** Beweeg de codeerschakelaar meermaals heen en weer. Er kan een oxidelaagje zijn gevormd. Test de digitale locomotief als een conventionele locomotief met een conventionele transformator. Verder naar **Loc a 1** op blz.115.
- **Het verkeerde adres voor het DELTA-systeem is ingesteld.** Stel het juiste DELTA-adres in. Verder naar **Loc f** op blz.127.

**Loc f 2:** Digitale locomotief. Rijden van de locomotief met een DELTA-rijregelaar zoals DELTA-control 6604, DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608. De locomotief rijdt, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten

**modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.**

Kijk na of de functie in het betreffende DELTA-systeem wel schakelbaar is. Zie hiervoor Informatie 1 : Schakelbare functies bij de nieuwe decoders 60901/60902 en 60960 een overzicht op blz.149 achter in dit boek.

- **De locomotiefverlichting is schakelbaar (altijd aan).** Test de verlichting buiten de locomotief (lampjes uitnemen). Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.2 samen met Hoofdstuk 8.3. Verder naar **Loc f** op blz.127.
- **De locomotiefverlichting is niet schakelbaar (altijd uit).** Neem de lampjes uit de locomotief en test ze zoals in Hoofdstuk 8.3 beschreven. Dat is het enige dat we kunnen doen. Een ombouw, zodat de lampjes altijd branden is weliswaar mogelijk, maar daar zijn bijkomende veranderingen aan het locomotiefhuis voor nodig en veel kosten. Vraag ernaar bij uw Märklin-vakhandelaar. Verder naar **Loc f** op blz.127.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**Loc f 3:** Digitale locomotief. Rijden van de locomotief met een DELTA-rijregelaar zoals DELTA-control 6604, DELTA-Station 6607 samen met DELTA-Mobil 6608. De locomotief rijdt, de rookgenerator functioneert niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes op de transformator en het DELTA-Control of DELTA-station branden.

Kijk na of de functie in het betreffende DELTA-systeem wel schakelbaar is. Zie hiervoor Informatie 1 : “Schakelbare functies bij de nieuwe decoders 60901/60902 en 60960 een overzicht” op blz.149 achter in dit boek.

- **De rookgenerator is schakelbaar (bij het gebruikte DELTA-systeem altijd aan!)** Haal de rookgenerator uit de locomotief en test hem. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 4.5. Denk ook aan de hoeveelheid rookolie. Teveel rookolie kan de rookgenerator verhinderen te roken. Kijk Hoofdstuk 8.4 na bij het testen van de rookgenerator. Verder naar **Loc f** op blz.127.
- **De rookgenerator is niet schakelbaar (bij het gebruikte DELTA-systeem altijd uit!).** Haal de rookgenerator uit de locomotief en test hem zoals beschreven in Hoofdstuk 8.4. Dat is het enige dat kan worden gedaan. Een ombouw, zodat de rookgenerator constant in bedrijf is, is mogelijk, maar dan zijn er bijkomende veranderingen aan de locomotief noodzakelijk, die kostbaar kunnen uitvallen. Raadpleeg uw Märklin-vakhandelaar. Verder naar **Loc f** op blz.127.

**Loc g:** Digitale locomotief. Rijden met digitale Centrale eenheid.

Probeer eerst of de modelbaan of de testbaan functioneert. De stappen om deze test uit te voeren vindt U bij **Modelbaan b 1** op blz.107. Sluit ook een modelbaangloeilampje aan op de gele en bruine klemmen/bussen van de transformator. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 9 en **Modelbaan a 1** op blz.103. Sluit ook een modelbaangloeilampje aan op de rode en bruine klemmen/bussen van de digitale Centrale eenheid.

Opmerking: De digitale Centrale eenheid heeft een ingebouwde LED, maar sluit, voor een bijkomende zekerheid, ook een modelbaanlampje aan op de rode en bruine klemmen van de Centrale eenheid aan. Het testen van de locomotief kan eenvoudig in conventioneel bedrijf geschieden. Let wel op, dat de digitaal schakelbare functie/functies zich in conventioneel bedrijf niet laten schakelen. Zie hiervoor Tabel 6 op blz.181 achter in dit boek.

- **De digitale locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra**

**aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden wel.** Test de digitale locomotief als een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 1** op blz.115.

- **De digitale locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden.** Verder naar **Loc g 1** op blz.130.
- **De digitale locomotief rijdt, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden.** Verder naar **Loc g 2** op blz.130.
- **De digitale locomotief rijdt haperend, de locomotiefverlichting brandt of flikkert. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden wel. Test de digitale locomotief als een conventionele locomotief.** Verder naar **Loc a 4** op blz.117.
- **De digitale locomotief rijdt niet, de locomotiefverlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden, doven, branden opnieuw, doven weer,.....** Dit gebeurt soms als de toets “go” van het Control Unit 6021 of een rijregelaar Control 80 of Control 80f na het doven van de modelbaangloeilamp weer ingedrukt wordt. De locomotief heeft een kortsluiting. Test de digitale locomotief zoals een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 5** op blz.118.
- **De digitale locomotief rijdt te langzaam, de locomotiefverlichting brandt. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden.** De maatregelen die we hier kunnen nemen onderscheiden zich niet van een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 7** op blz.120.
- **De digitale locomotief rijdt, de rookgenerator functioneert niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden wel.** Verder naar **Loc g 3** op blz.130.
- **De digitale locomotiefwielen draaien door. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden.** Deze fout is indientiek aan die bij een conventionele locomotief.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

Verder naar **Loc a 9** op blz.120.

- **De digitale locomotief schommelt of waggelt. De extra aangesloten modelbaan-gloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden.**

Deze fout is indentiek aan die bij een conventionele locomotief.

Verder naar **Loc a 10** op blz.121.

- **De digitale locomotief rijdt schokkend. De extra aangesloten modelbaan-gloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden wel.**

Deze fout is indentiek aan die bij een conventionele locomotief.

Verder naar **Loc a 11** op blz.121.

**Loc g 1: Digitale locomotief. De digitale locomotief rijdt niet, de locomotief-verlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden wel.**

Voor het vinden van de fout is het type decoder doorslaggevend.

- **De digitale locomotief heeft geen digitale hoogvermogaandrijving ingebouwd, dus art.nr. 36XX en 36XXX.** Deze digitale locomotief kan als een conventionele locomotief getest worden. Verder naar **Loc a 2** op blz.116.
- **De digitale locomotief heeft een digitale hoogvermogaandrijving, dus art.nr. 37XX en 37XXX.** Deze locomotief kan ook als een conventionele locomotief getest worden, maar er is hier geen veldspoel, maar een permanente veldmagneet ingebouwd. Bij gevolg hoeft de veldspoel niet getest te worden. Vergeet niet, dat bij bepaalde uitzonderingen (36159, 3738, 37382 en 3740) het conventionele adres moet worden ingesteld op de codeerschakelaar. Verder naar **Loc a 2** op blz.116.

**Loc g 2: Digitale locomotief. De digitale locomotief rijdt niet, de locomotief-verlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden wel.**

Voor het vinden van de fout is de manier van testen, conventioneel of digitaal, beslissend.

- **De digitale locomotief wordt conventioneel getest. Bij de locomotief is een Decoder 6080, 6090 ingebouwd (te herkennen aan één digitaal schakelbare functie).** Bij deze digitale locomotief kan conventioneel de verlichting niet getest worden, omdat de digitale schakelbare functie (hier de verlichting) uitgeschakeld is. Zie hiervoor ook Tabel 6 op blz.181 achteraan in dit boek. Test de verlichting buiten de locomotief (lampjes verwijderen). Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.2, samen met Hoofdstuk 8.3. Verder naar **Loc g** op blz.129.
- **De digitale locomotief wordt digitaal getest.** Druk gelijktijdig op de toetsen “stop” en “go”, zodat een “warme” start van het Control Unit 6021 wordt uitgevoerd. Bij het Control Unit 6020, of voorgangers daarvan, schakel het apparaat uit, en wacht ca. 10 seconden en schakel dan weer in. Druk op de toets “function” van de Control Unit of bij de rijregelaar (Control 80 of Control 80f). Als de verlichting niet functioneert, kan alleen door de lampjes te verwijderen van de locomotief de verlichting nog getest worden. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7.2, samen met Hoofdstuk 8.3. Verder naar **Loc g** op blz.129. Functioneren de lampjes in de “lampentester”, dan is de verlichtingsuitgang van de decoder defect en moet de locomotief naar de vakhandelaar voor reparatie.

**Loc g 3: Digitale locomotief. De digitale locomotief rijdt niet, de locomotief-verlichting brandt niet. De extra aangesloten modelbaangloeilampjes aan transformator en digitale Centrale eenheid branden wel.**

Voor het vinden van de fout is de manier waarop de rookgenerator is aangesloten en de manier van testen, conventioneel of digitaal, beslissend.

- **De digitale locomotief wordt conventioneel getest, bij de locomotief is de rookgenerator direct met het sleepcontact verbonden en staat dus voortdurend onder stroom.** Bij deze digitale locomotief kan de rookgenerator conventioneel getest worden. De procedure hiervoor is identiek met die bij een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 8** op blz.120.
- **De digitale locomotief wordt conventioneel getest, bij de locomotief is de rookgenerator via een schakelbare functie aangesloten.** Hierbij is het type van de gebruikte decoder van belang. Bij digitale locomotieven met Decoders 6080, 6090 kan de rookgenerator niet conventioneel getest worden, omdat deze schakelbare functie in conventioneel bedrijf uitgeschakeld is. Zie hiervoor Tabel 6 op blz.181

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

achter in dit boek.

Bij digitale locomotieven met 60901/60902 decoders kan de rookgenerator wel conventioneel getest worden. Zie hiervoor ook Tabel 6 op blz.181 achteraan in dit boek. Verder met **Loc a 8** op blz.120.

- **De digitale locomotief wordt digitaal getest, bij de locomotief is de rookgenerator direct met het sleepcontact verbonden en staat dus voortdurend onder stroom.** Bij deze digitale locomotief kan de rookgenerator getest worden. De procedure hiervoor is identiek met die bij een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 8** op blz.120.
- **De digitale locomotief wordt digitaal getest, bij de locomotief is de rookgenerator via een schakelbare functie aangesloten.** Schakel de functie via de overeenkomstige toets ("function", "f1" of "f2"), zie de gebruiksaanwijzing! Opmerking: Als de rookgenerator bij digitale locomotieven met Decoders 6080 of 6090 schakelbaar is, dan gaat het hier om een latere inbouw. Bij locomotieven met Decoders 6080 en 6090 staat de rookgenerator meestal voortdurend onder stroom (zie eerdere punten onder deze paragraaf). Voordat U begint met testen moet U de Centrale eenheid "warm" starten, door gelijktijdig te drukken op de toetsen "stop" en "go" bij het Control Unit 6021. Bij voorgaande modellen schakelt U de Centrale eenheid uit, wacht ca. 10 seconden en schakel dan weer in. Nu kan de digitaal schakelbare functie (de rookgenerator) ingeschakeld worden. De test is identiek aan die bij een conventionele locomotief. Verder naar **Loc a 8** op blz.120.

### 12.3 Systeem voor het opheffen van fouten bij magneetartikelen (een selectie).

#### Tip: Kortsluiting in de modelbaan vinden.

Als er eens een kortsluiting optreedt in uw modelbaan, dan kan deze met de "halveringsmethode" opgespoord worden. Daarvoor doet U het volgende: Verdeel uw modelbaan in twee helften. Deze twee helften moeten fysiek worden gescheiden (één rail moet worden verwijderd) als ook elektrisch. Nu kan de kortsluiting zich in de ene helft bevinden of in de andere helft. De modelbaan-helft met de kortsluiting wordt weer in twee helften gedeeld (één rail verwijderen, elektrisch scheiden). Nu kan de kortsluiting weer maar in één van de twee helften zijn. Zo gaat U door totdat de kortsluiting gelokaliseerd is.

Bij het zoeken naar een fout in een magneetartikel is het raadzaam geen locomotieven op de modelbaan te laten rijden. Stroomloze gedeelten kunnen met verlichte wagons getest worden. Voor verdere informatie verwijzen wij U naar het Märklin-boek "Besturen, Schakelen, Rijden". Stroomloze trajecten zijn bv. het stoptraject bij een sein. Verder moet men maar één magneetartikel tegelijk testen. Wisselaandrijvingen en seinaandrijvingen kunnen ook akoestisch of optisch getest worden.

Leg een modelbaangloeilamp klaar voor de tests.

**Alle magneetartikelen worden in principe conventioneel, d.w.z. met een conventionele transformator, getest.**

Test eerst de modelbaan op kortsluiting. Zie hiervoor Hoofdstuk 12.1 Systeem voor het opheffen van fouten bij een HO-modelbaan op blz.102.

Denk hierbij altijd aan het volgende principe: Niet functionerende artikelen worden met functionerende artikelen getest. Een voorbeeld: 2 seinen, de ene schakelt, de andere niet. Verwissel eerst eens de beide seinen aan het schakelbord. Schakelt nu het andere sein (degene die eerst wel functioneerde) niet, dan is het schakelbord defect en moet getest worden. Schakelt hetzelfde sein niet (dat eerst ook al niet functioneerde), dan moet dit sein naderbij bekeken worden.

**Welke fout heeft het magneetartikel?**

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **De wissel schakelt niet.** Verder naar **Mag a** op blz.132.
- **De wissel schakelt niet digitaal.** Verder naar **Mag b** op blz.133.
- **De wisselverlichting brandt niet.** Verder naar **Mag c** op blz.133.
- **Het sein schakelt niet.** Verder naar **Mag d** op blz.133.
- **Het sein schakelt niet digitaal.** De tests die bij deze fout worden gedaan zijn identiek aan die bij wissels. Kijk eerst alles eens na wat onder **Mag d** staat op blz.133. Verder naar **Mag b** op blz.133.
- **De seinverlichting brandt niet.** De tests bij de seinverlichting zijn identiek met die bij wisselverlichting. Verder naar **Mag c** op blz.133.
- **Het sein staat op rood, maar de trein rijdt door.** Kijk hier de isolatiepunten van het stoptraject van het sein eens na. Voor precieze informatie hierover verwijzen wij U naar het Märklin-boek "Besturen, Schakelen, Rijden".
- **De ontkoppelrail doet het niet.** Verder naar **Mag e** op blz.134.
- **De spoorwegovergang doet het niet.** Verder naar **Mag f** op blz.135.
- **De universeelschakelaar 7245 schakelt niet.** Verder naar **Mag h** op blz.135.
- **Bij de universeelschakelaar 7245 schakelt een uitgang niet.** Verder naar **Mag j** op blz.135.
- **Het schakelbord schakelt niet.** Bij het boren van bevestigingsgaten kunnen er houtsplinters in het schakelbord gekomen zijn. Verwijder het schakelbord van de modelbaan, verwijder de bevestigingsschroeven waarmee het bovenste deel van het schakelbord vast zit aan het onderste deel. Het deksel met de toetsen nog niet afnemen! Draai nu voorzichtig het schakelbord om, zodat de toetsen aan de onderkant zitten. Haal nu het deksel eraf, en de toetsen blijven netjes op zijn plaats. Reinig nu het onderdeel met de schakelcontacten met een fijn penseel. Schroef aansluitend het onderdeel er weer op.

### **Mag a: De wissel schakelt niet.**

Test eerst de wissel zoals in Hoofdstuk 10.3 staat beschreven. Schakelt de wissel dan nog niet, dan...

....test U de wisselaandrijving. Verder naar **Mag a 1** op blz.132.

....test U de beweeglijkheid van de wisselmechaniek, incl. de wisseltongen.

Verder naar **Mag a 2** op blz.133.

### **Mag a 1: De wissel schakelt niet.** De wisselaandrijving testen.

Verwijder bij de K-railwissel de aangeklikte wisselaandrijving.

Verwijder bij de C-rail de wisselaandrijving uit de wissel.

Verwijder bij de M-rail de volledige wissel uit de modelbaan.

- **C-rail, K-rail: wisselaandrijving is defect.** Test de wisselaandrijving met een conventionele transformator. De gele draad met de gele klem/bus verbinden en afwisselend een blauwe draad kortstondig (ca. 1-5 seconden) met de bruine klem/bus verbinden. Schakelt de wisselaandrijving niet, dan moet ze vervangen worden. Zie hiervoor ook hoofdstukken 10.2 en 10.3. Verdere informatie kunt U vinden in het Märklin-boek "Besturen, Schakelen, Rijden". Schakelt de aandrijving wel, dan moet de wisselmechaniek defect zijn. Verder met **Mag a** op blz.132.
- **M-rail: wisselaandrijving is defect.** Test de wisselaandrijving met een conventionele transformator. De gele draad met de gele klem/bus verbinden en afwisselend een blauwe draad kortstondig (ca. 1-5 seconden) met de bruine klem/bus verbinden. Is het verspringen van het anker van het ene eindpunt naar het andere vast te stellen? Indien niet, dan is of de wisselaandrijving of de wisselmechaniek geblokkeerd of is de wisselaandrijving doorgebrand. Bij doorgebrande wisselaandrijving moet de wissel vervangen worden. Verder naar **Mag a** op blz.132.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

**Mag a 2: De wissel schakelt niet.** De beweeglijkheid van de wisselmechaniek en de wisseltongen testen.

Probeer eerst of de wissel zich met de hand laat omzetten. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 10.3. Bewegen de wisseltongen niet, dan...

....verwijder bij de K-railwissel de aangeklikte wisselaandrijving.

....verwijder bij de C-rail de wisselaandrijving uit de wissel.

....verwijder bij de M-rail de volledige wissel uit de modelbaan.

- **Kijk na of er geen bramen in de wisselmechaniek gekomen zijn.** Dit komt vooral bij kunststofwissels voor. Verwijder de ongerechtigheden uit de wisselmechaniek. Verder naar **Mag a** op blz.132.
- **C-rail: De trekveer van de wisseltongen is slap geworden of ontbreekt.** Voorzichtig, want van hier af worden de onderdelen heel klein en is een mate van fingerspitzengefühl noodzakelijk, anders kunt U de wissel voor reparatie naar de vakhandelaar brengen. Draai de wissel om, zodat de rails op tafel liggen. Verwijder de afdekplaat en hang de trekveer weer op zijn plaats. Vervolgens de afdekplaat weer terugplaatsen. Ontbreekt de veer, dan moet die vervangen worden. Andere wisselonderdelen zijn niet demonteerbaar. Art.nr. voor de trekveer: 401610, stelhendel 520980. Verder naar **Mag a** op blz.132.

### **Mag b: De wissel schakelt niet digitaal**

Test de wissel eerst conventioneel (dus zonder decoder) zoals in hoofdstuk 10.3 beschreven. Schakelt de wissel dan nog steeds niet, test dan uitsluitend de wisselaandrijving. Zie hiervoor **Mag a 1** op blz.132. Test ook nog of de Decoder k83 (6083) correct is aangesloten op de Centrale eenheid. Misschien zijn de rode en de bruine draad verwisseld, want dan schakelt de decoder niet. Hetzelfde geldt bij de wisseldecoder (74460). Zijn hier de rode draad (aansluiting gemerkt (B)) en bruin (aansluiting gemerkt (O)) verwisseld, dan schakelt de wisselaandrijving niet. Test ook bij de C-rail of de rode draad (B) en de bruine draad (O) van de modelbaan naar de Centrale eenheid eveneens correct zijn aangesloten. Bedenk ook, dat bij het Keyboard (6040) een toetsenpaar defect kan zijn. Probeer eventueel een andere uitgang op de Decoder k83 (6083) en daarmee een ander toetsenpaar op het Keyboard te gebruiken. Bij een C-rail-wisseldecoder zou in dit geval ook een ander adres uitgeprobeerd moeten worden. Misschien helpt het omcoderen van de Decoder k83 (6083) naar een ander Keyboard. Omcoderen van het Keyboard niet vergeten! Let hierbij ook op Hoofdstuk 11.1. Test ook

of er zich misschien een condensator in de aansluitrail bevindt. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 2.3.1.

- **C-rail: De wisselaandrijving schakelt niet.** De C-rail-wisseldecoder (74460) is niet correct met de C-rail-wisselaandrijving (74490) verbonden. De steekverbinding nogmaals nakijken. Een ander mogelijkheid is dat de C-rail-wisseldecoder defect is. In dat geval de wisseldecoder vervangen. Eerst nog wel een ander adres uitproberen. Verder naar **Mag a** op blz.132.
- **Decoder k83 (6083), een decoder-uitgang is defect.** Sluit de wissel aan een andere uitgang van de Decoder k83 (6083). Probeer dan het digitale schakelen van de wissel. Schakelt de wisselaandrijving niet, dan is de decoder defect en moet vervangen worden door een nieuwe Decoder k83. Verder naar **Mag a** op blz.132.

### **Mag c: Wisselverlichting brandt niet.**

Probeer eerst de wisselverlichting bij de C-rail en de K-rail in niet ingebouwde toestand en met een conventionele transformator. De gele draad verbindt U met de gele klem/bus van de transformator, de bruine draad met de bruine klem/bus van de transformator. Bij een M-railwissel moet het lampje uit de wissel gehaald worden en dan getest. Zie hiervoor Hoofdstuk 8.3.

- **Wisselverlichting buiten de modelbaan brandt niet.** De wisselverlichting vervangen. Eventueel lampje verwisselen. Verder naar **Mag a** op blz.132.
- **Wisselverlichting buiten de modelbaan brandt.** Wisselverlichting vervangen. Eventueel is er een defecte draad in de wisselverlichting. De gele of bruine draad kan zijn onderbroken. Verder met Hoofdstuk 12.1 "Systeem voor het opheffen van fouten op en HO-modelbaan" op blz.102.

### **Mag d: Het sein schakelt niet.**

De procedure is bij een sein identiek aan die van M-railwissels. Zie hiervoor **Mag a 1** op blz.132. Controleer bij armseinen of de mechaniek voor het laten bewegen van de arm in orde is en gemakkelijk beweegt. Eventueel is één van de stangen verbogen. Als het sein gedemonteerd moet worden kijk dan ook naar Hoofdstukken 10.5.1 en 10.5.2.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

- **De seinaandrijving is doorgebrand.** Hier moet de seinaandrijving vervangen worden. Verder naar **Mag d** op blz.133.
  - **Een draad van de seinaandrijving is defect.** Als de seinaandrijving helemaal niet schakelt, is het waarschijnlijk, dat de gele draad, als stroomtoevoer naar de seinaandrijving, defect is. Bedenk echter ook, dat beide blauwe draden ook defect kunnen zijn. Verder met Hoofdstuk 12.1 “Systeem voor het opheffen van fouten op en HO-modelbaan” op blz.102.
  - **De gele of blauwe draad lijken defect.** Verder met Hoofdstuk 12.1 “Systeem voor het opheffen van fouten op en HO-modelbaan” op blz.102.
  - **Het lampje op de mast van de ontkoppelrail is defect.** Verwijder het lampje uit de mast en test het lampje met een conventionele transformator. Brandt het lampje, dan is er eventueel een draad defect. Zie hiervoor **Mag e: Ontkoppelrail doet het niet** en verder **De gele of blauwe draad lijken defect** op blz.134. Als het lampje defect is: vervangen.
  - **De ontkoppelrail schakelt niet digitaal.** Kijk eerst de aandrijving van de ontkoppelrail na. Zie hiervoor **Aandrijving van de ontkoppelrail is defect** hier boven onder **Mag e** op blz.134. Functioneert de aandrijving van de ontkoppelrail, dan is er misschien een defect in de Decoder k83 (6083). De tests die dan uitgevoerd moeten worden zijn identiek aan die onder **Mag b: Wissel schakelt niet digitaal**. Verder naar **Mag b** op blz.133.
- Mag e: De ontkoppelrail doet het niet.**  
De volgende fouten bij een ontkoppelrail worden hier behandeld:
- **De aandrijving van de ontkoppelrail is defect.** Voor deze test gebruikt U dezelfde procedure als bij een M-railwissel. Zie hiervoor **Mag a 1** op blz.132. Let er wel op, dat een ontkoppelrail bij HO een spoel heeft, dus een één-spoelenaandrijving is.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

### **Mag f: De spoorwegovergang doet het niet.**

Bij de spoorwegovergang worden volgende fouten behandeld:

- **De spoorbomen gaan na het inschakelen van de modelbaan niet meer omhoog, en blijven gesloten.** Hier is het contacttreject niet goed opgebouwd. Let op de pijlen op de betreffende railstukken. De pijlen moeten beide aan dezelfde kant van de rails liggen. Misschien is bij de C-rail het contacttraject verlengd en hierbij is de scheiding tussen de railstaven vergeten. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 10.7.1. Eventueel werden bij de M-rail de verkeerde railstukken gebruikt voor de verlenging van het contacttraject in plaats van art.nrs. 5115 of 5116. Let er op, dat binnen het contacttraject bij de K-rail geen wissels, in het bijzonder gewone wissels of aansluitrails mogen worden ingebouwd.
- **De spoorbomen sluiten helemaal niet.** Hier bestaat de mogelijkheid, dat de gele draad van de overgang defect is, of niet goed in de klem van de spoorwegovergang is ingestoken. Klemmen en draden nakijken. Verder met Hoofdstuk 12.1 “Systeem voor het opheffen van fouten op en HO-modelbaan” op blz.102.
- **De spoorbomen sluiten niet.** De spoel of spoelen van de spoorwegovergang voor het sluiten van de spoorbomen zijn doorgebrand. Hier gaat het over een één-spoelenaandrijving in plaats van een dubbele spoelenaandrijving. Demonteer de spoorwegovergang, verbindt de gele draad met de overeenkomstige klem van de overgang en de transformator. Houd een bruine draad (van de transformator komende) aan de contactplaat onder de spoorwegovergang. Sluit de overgang, dan is de gele draad op de modelbaan defect. Overigens kunt U zo ook de lampjes van de overweg testen, want die moeten nu ook branden. Sluit de overgang niet, dan is de spoel voor het sluiten van de spoorbomen doorgebrand. De overgang moet voor reparatie naar de vakhandelaar.
- **Een lampje/de lampen van de spoorwegovergang is/zijn defect.** Verwijder de lampjes uit hun voetje en test ze met een conventionele transformator. De procedure is dezelfde als bij de wisselverlichting. Verder naar **Mag c** op blz.133

### **Mag h: De universeelschakelaar 7245 schakelt niet.**

Gebruik hier dezelfde procedure als bij M-railwissels. Zie hiervoor **Mag a 1** op blz.132.

De aandrijving van een universeelschakelaar functioneert als een dubbele

spoelenaandrijving. Zie hiervoor Hoofdstuk 10.2 op blz.87.

- **De universeelschakelaandrijving is doorgebrand.** Hier moet de gehele universeelschakelaar vervangen worden door een nieuwe. Verder naar **Mag d** op blz.133.
- **Een draad van de universeelschakelaandrijving is defect.** Als de universeelschakelaar helemaal niet schakelt, dan is het waarschijnlijk dat de gele draad, als stroomtoevoer voor de universeelschakelaar defect is. Bedenk wel, dat ook andere draden defect kunnen zijn. Hoofdstuk 12.1 “Systeem voor het opheffen van fouten op en HO-modelbaan” op blz.102.

### **Mag j: Bij de universeelschakelaar 7245 schakelt een uitgang niet.**

Onder de uitgang van een universeelschakelaar wordt de kant aangegeven, waar de klemmen zijn en waaraan artikelen kunnen worden aangesloten. Aan deze klemmen kunnen in iedergeval geen magneetartikelen worden aangesloten!

Verwijder het deksel van de universeelschakelaar: het deksel is met 4 stiften met de onderkant verbonden. De bovenbouw van de universeelschakelaar lijkt op dat van een seinaandrijving. Verdere informatie vindt U in Hoofdstukken 10.4 en 10.4.1 en 10.5.1 op blz.90.

- **Contactpunten zijn geoxideerd.** Reinig de contactpunten mechanisch, met een kleine schroevendraaier of fijn schuurpapier. Zie hiervoor ook de afbeelding op blz.90. Test aansluitend de contacten zoals op de afbeelding op blz.90 afgebeeld.
- **Contactveren zijn verbogen.** Buig de contactveren zo, dat de contactpunten bij één eindpunt van het anker geopend zijn, en bij het andere eindpunt gesloten zijn. Let wel op, dat niet alle contactveren tegelijkertijd alle geopen of gesloten zijn. De veren met de contactpunten bewegen zich op en neer met het bewegen van het anker. Test het functioneren van de contacten door het anker met de hand te bewegen. Zie ook de afbeelding op blz.90.



## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

### 12.4 Voorbeeld van het gebruik van het systeem voor het vinden van fouten.

Het verklaren van het systeem voor het vinden van fouten kan het beste gebeuren met een voorbeeld: Stelt U zich voor, U heeft een digitale modelspoorbaan en U rijdt en schakelt digitaal met Control Unit 6021 en Keyboard 6040.

De volgende fout herkent U bij het rijden op Uw modelbaan:

**U plaatst een locomotief op de rails en deze locomotief rijdt niet.**

#### Hoe gaat men nu met het systeem om?

Eerst wordt er onder Hoofdstuk 12.1 op blz.102 gevraagd naar de soort modelbaan.

#### Welke modelbaan heeft U?

- **Een conventionele modelbaan.**

Rijden van locomotieven en schakelen van magneetartikelen zoals wissels en seinen met gewone, conventionele transformator. Verder met **Modelbaan a** op blz.102.

- **Een DELTA-systeem.**

Rijden van locomotieven met DELTA-Control 6604 of DELTA-Station samen met DELTA-Mobil 6608. Schakelen van de magneetartikelen met een conventionele transformator. Verder naar **Modelbaan d** op blz.112.

- **Een digitale modelbaan.**

Rijden en schakelen met digitale componenten zoals Control Unit 6021 als rijregelaar en Keyboard 6040 als schakelapparaat voor magneetartikelen zoals wissels en seinen. Verder naar **Modelbaan b** op blz.107.

- **U rijdt digitaal, schakelt conventioneel.**

Rijbedrijf op de modelbaan digitaal met bv. Control Unit 6021, schakelbedrijf conventioneel met bv. schakelbord 72720 (7072) voor de magneetartikelen zoals wissels, seinen, ontkoppelrails, enz. Verder naar **Modelbaan c** op blz.112.

- **U rijdt conventioneel, schakelt digitaal.**

Rijbedrijf op de modelbaan conventioneel met een gewone transformator, schakelen van de magneetartikelen zoals wissels, seinen en ontkoppelrails via een digitale Centrale eenheid met Keyboard 6040. Het rijbedrijf wordt lochisch gescheiden van

het schakelbedrijf. Het testen van het rijbedrijf is identiek aan dat van een conventioneel rijbedrijf. Verder naar **Modelbaan a** op blz.102.

Voor het testen van het schakelbedrijf gebruiken we de procedures zoals bij een digitale modelbaan. Verder naar **Modelbaan b 3** op blz.110.

Voor dit voorbeeld is dan het punt "Een digitale modelbaan" van toepassing. Onder dit punt staat dan het volgende:

- **Een digitale modelbaan.**

Rijden en schakelen met digitale componenten zoals Control Unit 6021 als rijregelaar en Keyboard 6040 als schakelapparaat voor magneetartikelen zoals wissels en seinen. Verder naar **Modelbaan b** op blz.107.

Nu bladert U door naar blz.107 en zoekt op deze bladzijde de paragraaf **Modelbaan b**. Onder deze paragraaf **Modelbaan b** vindt U dan de volgende tekst:

**Modelbaan b: Digitaal rijden en schakelen met digitale componenten zoals Control Unit 6021 en Keyboard 6040 als schakelapparaat voor magneetartikelen zoals wissels, seinen en ontkoppelrails.** Bij de voorgestelde tests gaat het altijd over het Märklin-Motrola-formaat, niet om het oudere Märklin Digital = Märklin Digital Gelijkstroom!

**Opmerking: Als er veranderingen aan het Digital-systeem worden uitgevoerd, moet de gehele digitale modelbaan stroomloos gemaakt worden! Aanbevolen wordt een stekerdoos met schakelaar aan te schaffen, met meerdere stopcontacten om de verschillende digitale apparaten van stroom te voorzien.**

- **Geen van de locomotieven rijden.** Verder naar **Modelbaan b 1** op blz.107

- **Eén locomotief rijdt niet, de rest rijdt normaal.**

Verder naar **Modelbaan b 2** op blz.109.

- **Eén locomotief rijdt op topsnelheid en laat zich niet regelen.**

Verder naar **Modelbaan b 4** op blz.111.

- **Toebehoren functioneert niet.** Toebehoren zoals wissels, seinen verlichting, enz functioneren helemaal niet. Verder naar **Modelbaan b 3** op blz.110.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

Het eerste deel van de paragraaf herhaalt aan het begin altijd weer het voorgaande punt. Het herhalen ervan heeft de werking, dat we altijd de volledige probleemstelling kunnen overzien. Dit verhindert ook, dat U steeds weer moet terugbladeren om de vraag goed te kunnen begrijpen. In de rest van de paragraaf krijgt U dan verdere informatie of aanwijzingen over wat er moet worden gedaan. De punten in blauw geven dan de mogelijke fouten aan.

Voor ons voorbeeld geeft dat dan:

- **Eén locomotief rijdt niet, de rest rijdt normaal.**  
Verder naar **Modelbaan b 2** op blz.109.

Nu bladert U naar blz.109 en zoekt op deze bladzijde **Modelbaan b 2**. Onder deze paragraaf **Modelbaan b 2** staat nu:

**Modelbaan b 2: Digitale modelbaan, één locomotief rijdt niet.**  
Let op de LED van de Centrale eenheid.

- **De LED van de Centrale eenheid brandt en blijft branden ook als de locomotief die niet wil rijden op de baan wordt gezet.**  
Verder naar **Modelbaan b 2.1** op blz.109.
- **De LED van de Centrale eenheid brandt en dooft zodra de locomotief die niet wil rijden op de baan wordt gezet.** Verder naar **Modelbaan b 2.2** op blz.110.

Voor ons voorbeeld moet uit beide (blauwe) punten gekozen worden, omdat de foutbeschrijving niet nauwkeurig genoeg is. Hier wordt voor de verduidelijking van het voorbeeld het eerste punt genomen:

- **De LED van de Centrale eenheid brandt en blijft branden ook als de locomotief die niet wil rijden op de baan wordt gezet.**  
Verder naar **Modelbaan b 2.1** op blz.109.

Ga nu naar de paragraaf **Modelbaan b 2.1** op blz.109 en daar staat:

**Modelbaan b 2.1: Digitale modelbaan, één locomotief rijdt niet. De LED van de Centrale eenheid brandt en blijft branden ook als de locomotief die niet wil rijden op de baan wordt gezet.**

- **De locomotief staat ingesteld op bovenleiding.** Schakel over op railvoeding. Zie de gebruiksaanwijzing van de betreffende loc hoe dat moet.  
Verder naar **Modelbaan b** op blz.107.
- **Het verkeerde digitale adres staat ingesteld.** Test het ingestelde adres op de locomotief. Het adres van de locomotief moet met het geafficheerde adres op de Centrale eenheid of een aangesloten apparaat overeenstemmen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 8.6 in verbinding met Hoofdstuk 2.3. Verder met **Modelbaan b** op blz.107.
- **De stroomdoorvoer binnenin de locomotief is onderbroken.** De draad van het sleepcontact kan gebroken zijn. Zie verder Hoofdstuk 12.2 Systeem voor het opheffen van fouten in HO-locomotieven op blz.114.

Nu is opnieuw ons voorbeeld niet nauwkeurig genoeg omschreven. Hier wordt eenvoudig aangenomen, dat de locomotief een stoomlocomotief is. Nu blijven er nog twee mogelijkheden over. Gemakkelijkshalve wordt aangenomen, dat de adresinstelling van de locomotief incorrect is. Daardoor komen we dan op het volgende punt:

- **Het verkeerde digitale adres staat ingesteld.** Test het ingestelde adres op de locomotief. Het adres van de locomotief moet met het geafficheerde adres op de Centrale eenheid of een aangesloten apparaat overeenstemmen. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 8.6 in verbinding met Hoofdstuk 2.3. Verder met **Modelbaan b** op blz.107.

Als U nu goed weet hoe het juiste adres in de locomotief moet worden ingesteld, dan kunt U dit nu gaan doen. Is U echter onzeker, dan kunt U in de Hoofdstukken 8.6 en 2.3 nakijken wat er moet worden gedaan. Na het correct instellen van het adres, kunt U de locomotief weer op de rails zetten voor een testrit. Blader bij het niet-functioneren van de locomotief weer terug naar blz.107 naar paragraaf **Modelbaan b** en volg de aanwijzingen. Misschien was de fout toch een andere.

## 12. Systeem voor het eenvoudig opheffen van fouten

---

Met dit systeem kunt U van punt tot punt gaan en uiteindelijk de oplossing van het probleem vinden.

Het systeem omvat functiestoringen van Modelbanen, Locomotieven en magneetartikelen.







# Aanhangsel

## Inhoud

<b>Tabel 1:</b> Electrisch vermogen van enige Märklin HO-verbruikers	<b>141</b>
<b>Voorbeeld 1:</b> Vermogenberekening op een conventionele, analoge Märklin-modelbaan	<b>141</b>
<b>Voorbeeld 2:</b> Vermogenbehoefte op een digitale Märklin-modelbaan	<b>142</b>
<b>Tabel 2:</b> Adressen voor een digitaal-decoder	<b>143</b>
<b>Tabel 2.1:</b> Adressen voor een DELTA-decoder	<b>144</b>
<b>Afbeelding 1:</b> De Märklin-norm voor het kleurgebruik van draden bij decoders.	<b>145</b>
<b>Afbeelding 2:</b> Decoderaansluitingen (DELTA-Modul, 66031, 60901/60902, 60960)	<b>146</b>
<b>Afbeelding 2.1:</b> Decoderaansluitingen 66032	<b>147</b>
<b>Informatie 1:</b> Mogelijkheden van de decoders 60901/60902, 60960 en DELTA-module 6631	<b>149</b>

<b>Tabel 3:</b> Onderdelen van locomotieven	<b>153</b>
<b>Tabel 4:</b> Locomotieven vanaf 1935, een klein overzicht	<b>179</b>
<b>Tabel 5:</b> Het serienummer en de betekenis voor locomotieven	<b>180</b>
<b>Tabel 6:</b> Schakelbare of ingeschakelde functies bij verschillende decodertypes	<b>181</b>
<b>Tabel 7:</b> Adressen voor de codeerschakelaar voor het Keyboard 6040 en de decoders 6083, 6084, 74460 en 6073	<b>182</b>
<b>Tabel 8:</b> Rijstroom aan de rail voor verschillende DELTA-rijregelaars	<b>188</b>
<b>Informatie 2:</b> Eigenschappen van de verschillende DELTA-rijregelaars.	<b>189</b>

## Aanhangsel

**Tabel 1: Electrisch vermogen van een HO-verbruiker.**

Verbruiker of Modelbaanartikel	Gemiddeld verbruik
Rijdende locomotief op max. snelheid (7-10 VA afhankelijk van loctype!)	10 VA
Rookgenerator, conventioneel met bv. trafo 6647	5 VA
Rookgenerator digitaal bv. Seuthe 11	1.5 VA
Verlichte wagen met 2 bi-pin lampjes	3 VA
Verlichte wagen met 3 lampjes	4.5 VA
Huisverlichting, per lampje	1.5 VA
Wisselaandrijving tijdens schakelen	8 VA
Draaischijf tijdens het draaien	10 VA
Draaikraan tijdens draaien/heffen/vieren	8 VA
Wisselverlichting M-rail	1.5 VA
Wisselverlichting K-rail (LED)	0.8 VA
Wisselverlichting C-rail (LED)	0.8 VA
Seinverlichting arm- en lichtsein (per lampje!)	1.5 VA
Seinaandrijving tijdens schakelen (zolang de toets ingedrukt is)	8 VA
Universeelschakelaar 7244 tijdens het schakelen	1.5 VA
Universeelschakelaar 7245 tijdens het schakelen	8 VA
Control 80f (6036)	0.3 VA
Control 80 (6035)	0.8 VA
Interface (6050/6051)	1.5 VA
Keyboard (6040)	1 VA
Switchboard (6043)	0.3 VA
Memory (6043)	0.3 VA
Terugmeldmodule s88 (6088)	0.1 VA

### Voorbeeld 1: Vermogenberekening op een conventionele Märklin-modelbaan.

Voor de vermogenberekening van een modelbaan zijn het aantal gelijktijdig rijdende locomotieven belangrijk. Men moet er ook goed op letten, dat verlichte wagens ook vermogen nodig hebben. Staan er in het schaduwstation ook verlichte wagens, dan moeten die ook meegeteld worden. Een schaduwstation is een ondergrondse “garage” voor locomotieven en wagens die niet direct nodig zijn. Een schaduwstation bevindt zich normalerwijze onder de modelbaan en kan met een spoorspiraal bereikt worden. Afwijkende concepten zijn natuurlijk mogelijk.

**Voorbeeld:** Op een conventionele HO-modelbaan rijden 4 locomotieven tegelijkertijd. Drie locomotieven hebben elk twee verlichte wagens met elk 2 lampjes. Eén van de locomotieven is uitgerust met een rookgenerator 7226. Met de aangesloten schakelborden kunnen zes C-railwissels met verlichting worden bediend. Hoe hoog is, ongeveer, het vermogenverbruik?

4 Locomotieven (ca. 28—40 VA)	40 VA
6 Verlichte wagens met elk 2 lampjes	18 VA
1 Rookgenerator	5 VA
2 Wissels	16 VA
6 Wisselverlichtingen	6 VA
<b>Totaal verbruik van electrisch vermogen ca.</b>	<b>85 VA</b>

Wissels worden in dit voorbeeld maar 2x gerekend, omdat in het conventionele bedrijf maar maximaal 2 magneetartikelen samen mogen worden geschakeld. Samen geschakeld betekent hier, dat er maximaal 2 magneetartikelen aan een schakelcontact (schakel rail, contactrail, reedcontact) aangesloten mogen worden. Daarom is het voldoende om bij de magneetartikelen maar 2 magneetartikelen bij het schakelmoment mee te tellen. Als er natuurlijk meerdere schakelcontacten ingezet worden, dan moet het aantal geschakelde magneetartikelen (schakelmomenten) aangepast worden. Voor dit voorbeeld werden 3 transformatoren 6647 gebruikt van 32 VA.



## Aanhangsel

---

### Voorbeeld 2: Vermogenberekening op een digitale Märklin-modelbaan.

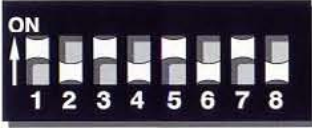
Op deze digitale modelbaan zullen 6 treinen tegelijk rijden. Deze modelbaan is verder met 8 C-railwissels en 5 seinen (7239) uitgerust. De treinen zijn: 1 ICE met 5 verlichte tussenrijtuigen, 1 stoomlocomotief, 2 elektrische locomotieven en 2 diesellocomotieven. Eén van de diesellocomotieven trekt 3 verlichte wagens. De bediening van de digitale modelbaan bestaat uit een Control Unit (6021), een Keyboard (6040), een Memory (6043) en een Control 80f (6036). Hoe hoog is, ongeveer in dit voorbeeld, het benodigde elektrische vermogen?

Bij dit voorbeeld wordt maar één schakelmoment voor de wissel(s) gerekend, omdat in het digitale systeem maar één magneetartikel tegelijk kan worden geschakeld. Bij dit voorbeeld worden 3 Transformatoren van 52 VA (6002) en 2 Boosters (6017) ingezet, zodat er 3 stroomkringen ontstaan.

5 Locomotieven (ca. 35-50 VA)	50 VA
3 Verlichte wagens met elk 2 lampjes	9 VA
2 Verlichte motorwagens ICE	3 VA
1 Aandrijving voor ICE	7 VA
5 Verlichte tussenrijtuigen ICE	15 VA
1 Rookgenerator	1.5 VA
1 Keyboard	1 VA
1 Memory	0.3 VA
1 Control 80f	0.3 VA
5 Lampjes (per sein 1 lampje)	7.5 VA
1 Wissel schakelmoment	8 VA
8 Wisselverlichtingen	6.4 VA
<hr/>	
Totaal verbruik van elektrisch vermogen ca.	109 VA

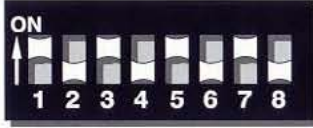
## Aanhangsel

Tabel 2: Digitale adressen



Digital

01	-	2	3	-	5	-	7	-
02	-	-	3	-	5	-	7	-
03	1	-	-	4	5	-	7	-
04	-	2	-	4	5	-	7	-
05	-	-	-	4	5	-	7	-
06	1	-	-	-	5	-	7	-
07	-	2	-	-	5	-	7	-
08	-	-	-	-	5	-	7	-
09	1	-	3	-	-	6	7	-
10	-	2	3	-	-	6	7	-
11	-	-	3	-	-	6	7	-
12	1	-	-	4	-	6	7	-
13	-	2	-	4	-	6	7	-
14	-	-	-	4	-	6	7	-
15	1	-	-	-	-	6	7	-
16	-	2	-	-	-	6	7	-
17	-	-	-	-	-	6	7	-
18	1	-	3	-	-	-	7	-
19	-	2	3	-	-	-	7	-
20	-	-	3	-	-	-	7	-
21	1	-	-	4	-	-	7	-
22	-	2	-	4	-	-	7	-
23	-	-	-	4	-	-	7	-
24	1	-	-	-	-	-	7	-
25	-	2	-	-	-	-	7	-
26	-	-	-	-	-	-	7	-
27	1	-	3	-	5	-	-	8



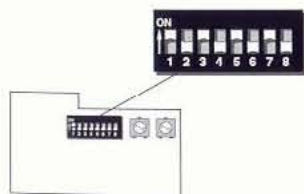
Digital

28	-	2	3	-	5	-	-	8
29	-	-	3	-	5	-	-	8
30	1	-	-	4	5	-	-	8
31	-	2	-	4	5	-	-	8
32	-	-	-	4	5	-	-	8
33	1	-	-	-	5	-	-	8
34	-	2	-	-	5	-	-	8
35	-	-	-	-	5	-	-	8
36	1	-	3	-	-	6	-	8
37	-	2	3	-	-	6	-	8
38	-	-	3	-	-	6	-	8
39	1	-	-	4	-	6	-	8
40	-	2	-	4	-	6	-	8
41	-	-	-	4	-	6	-	8
42	1	-	-	-	-	6	-	8
43	-	2	-	-	-	6	-	8
44	-	-	-	-	-	6	-	8
45	1	-	3	-	-	-	-	8
46	-	2	3	-	-	-	-	8
47	-	-	3	-	-	-	-	8
48	1	-	-	4	-	-	-	8
49	-	2	-	4	-	-	-	8
50	-	-	-	4	-	-	-	8
51	1	-	-	-	-	-	-	8
52	-	2	-	-	-	-	-	8
53	-	-	-	-	-	-	-	8
54	1	-	3	-	5	-	-	-





























Digital

55	-	2	3	-	5	-	-	-
56	-	-	3	-	5	-	-	-
57	1	-	-	4	5	-	-	-
58	-	2	-	4	5	-	-	-
59	-	-	-	4	5	-	-	-
60	1	-	-	-	5	-	-	-
61	-	2	-	-	5	-	-	-
62	-	-	-	-	5	-	-	-
63	1	-	3	-	-	6	-	-
64	-	2	3	-	-	6	-	-
65	-	-	3	-	-	6	-	-
66	1	-	-	4	-	6	-	-
67	-	2	-	4	-	6	-	-
68	-	-	-	4	-	6	-	-
69	1	-	-	-	-	6	-	-
70	-	2	-	-	-	6	-	-
71	-	-	-	-	-	6	-	-
72	1	-	3	-	-	-	-	-
73	-	2	3	-	-	-	-	-
74	-	-	3	-	-	-	-	-
75	1	-	-	4	-	-	-	-
76	-	2	-	4	-	-	-	-
77	-	-	-	4	-	-	-	-
78	1	-	-	-	-	-	-	-
79	-	2	-	-	-	-	-	-
80	1	-	3	-	5	-	7	-



# Aanhangsel

Tabel 2.1: Adressen bij de Delta-module

					
	✓	✗	✗	✗	✗
	✗		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

**Opmerking:**  
 DELTA-locomotieven zijn af-fabriek altijd ingesteld op conventioneel rijbedrijf met een gewone transformator. Bij conventioneel rijbedrijf staan alle 4 de schakelaars op "off" ingesteld.





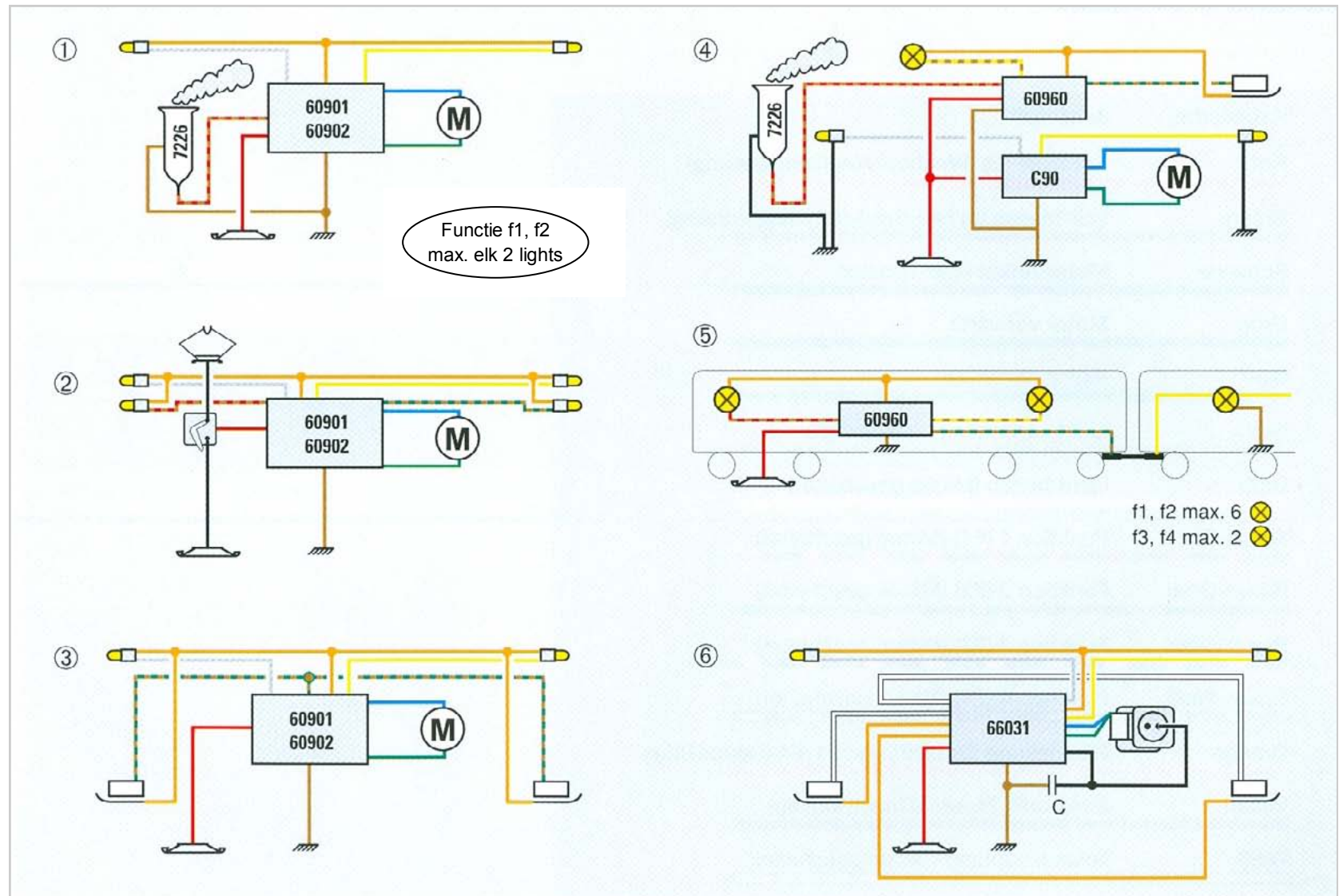
## Aanhangsel

Afbeelding 1: De Märklin-norm voor het kleurgebruik bij decoders

Draadkleur	Aansluiting
Rood	Sleepcontact (B) (Wissel-/digitaalspanning)
Bruin	Loc-massa (O) (Wissel-/digitaalspanning)
Zwart	Motoranker via een smoorspoel
Groen	Motor vooruit
Blauw	Motor achteruit
Grijs	Licht voor (min-aansluiting)
Geel	Licht achter (min-aansluiting)
Bruin—Rood	Functie 1 (F1) (min-geschakeld)
Bruin—Groen	Functie 2 (F2) (min-geschakeld)
Bruin—Geel	Functie 3 (F3) (min-geschakeld)
Bruin—Wit	Functie 4 (F4) (min-geschakeld)
Oranje	Terugleiding voor licht en F1-F4 (Duur-plus)
Violet	Electronische massa (Duur-min)
Wit	TELEX-koppeling (min-geschakeld)

## Aanhangsel

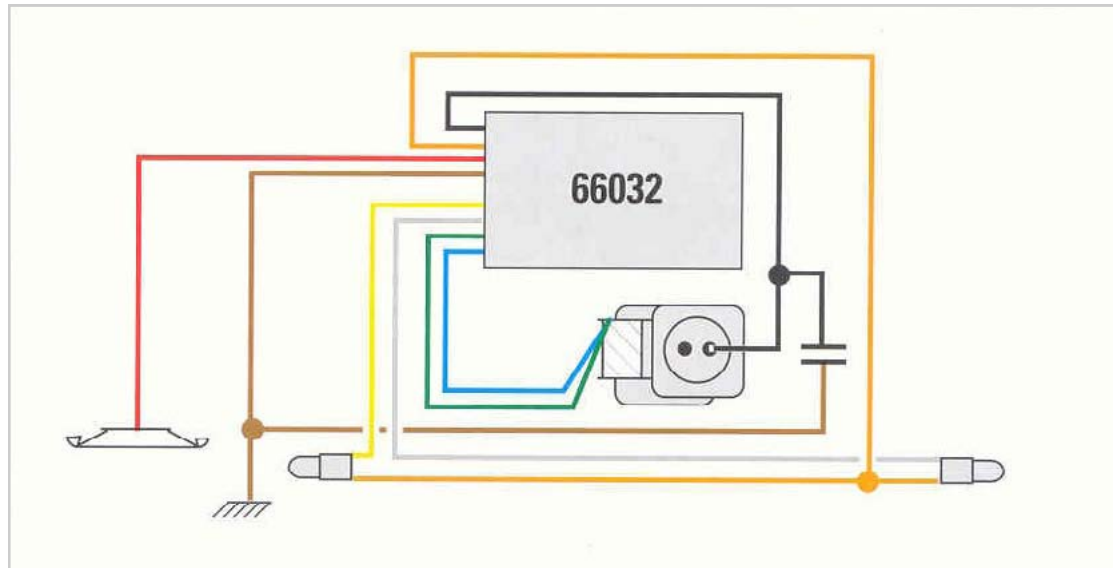
Afbeelding 2: Decoderaansluiting (DELTA-Modul, 66031, 60901/60902, 60960)



## Aanhangsel

Afbeelding 2.1: Decoderaansluitingen (66032)

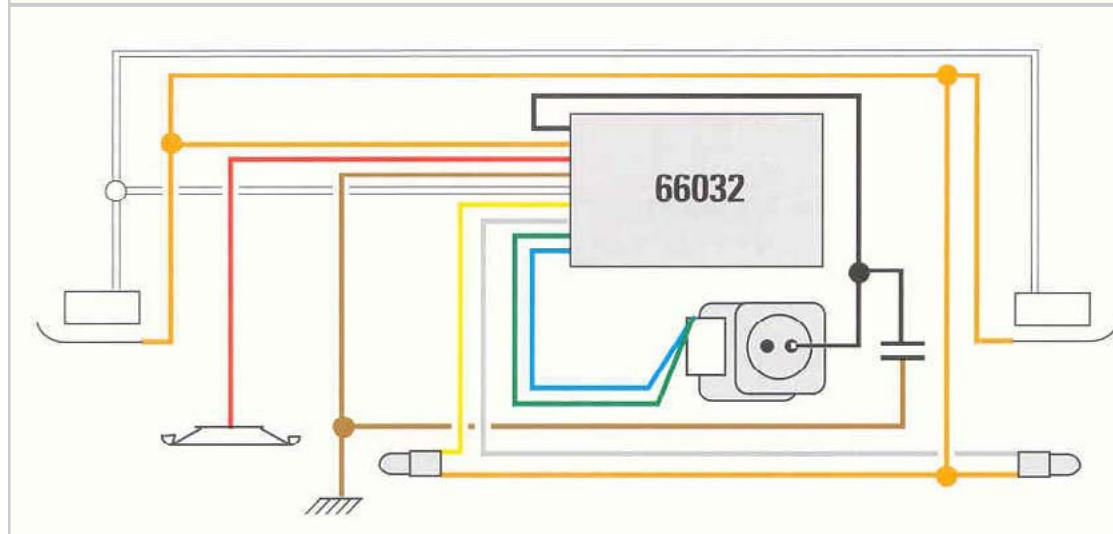
Aansluitschema 1



Rijstroom (rood) en massa (bruin) zijn reeds aangesloten, net als de verlichting.

De motor wordt met drie draden verbonden. De aansluiting van de blauwe en de groene draad bepaalt de rijrichting.

Aansluitschema 2



Hier komt de Telex-koppeling erbij. Deze wordt via de witte draad van voeding voorzien. Als retourdraad dient, net als bij de verlichting, de oranje kleurige draad.

Belangrijk: deze draad mag **nooit** rechtstreeks verbonden worden met de massa (bruin).





## Aanhangsel

### Informatie 1: Mogelijkheden van de decoders 60901/60902/60903/60904, 60960 en DELTA-module 66031

#### De gebruiksmogelijkheden

**60901**—Als opvolger van de hoogvermogenaandrijving 6090 bestaat ze uit een electronica-bouwsteen, een speciale motor bestaande uit een motorschild, een anker en een permanent-magneet voor inbouw in Märklin-locomotieven met een trommel-collectormotor en inbouw-materialen zoals smoorspoelen voor de ontstoring. Het belangrijkste onderscheid met de 6090 zijn 2 bijkomende schakelbare uitgangen (functie f1 en f2). Met de functie f4 is de optrek- en afremvertraging uitschakelbaar voor rangeerwerk. Deze functie is bij deze decoder intern en kan dus niet van buiten worden benaderd.

**60902** —is de electronicabouwsteen uit 60901 zonder motor. Als bij locomotieven met de decoder 6090 niet genoeg plaats is voor de ombouw naar 60960, dan kan door een complete vervanging van de bouwsteen twee bijkomende functieuitgangen (f1 en f2) worden toegevoegd. Met de functie f4 is de optrek- en afremvertraging uitschakelbaar voor rangeerwerk. Deze functie is bij deze decoder intern en kan

dus niet van buiten worden benaderd.

**60603**—Deze decoderset is gelijk aan de 60901, alleen is deze set uitsluitend geschikt voor ombouw van bepaalde recentere Märklin schijfcollectormotoren. Voor precieze toepassing zie Märklin-boek Aandrijvingen.

**60904**—Deze decoderset is gelijk aan de 60903, alleen is deze set uitsluitend geschikt voor ombouw van bepaalde oudere Märklin schijfcollectormotoren. Voor precieze toepassing zie Märklin-boek Aandrijvingen.

**60960**—Functiedecoder voor de inbouw in locomotieven en wagens. Schakelt tot 4 functies. Deze decoder is ook geschikt voor Spoor 1.

**66031**—DELTA-decoder met schakeluitgang. Uitgang is rijrichtingafhankelijk.

**66032**— DELTA-decoder met schakeluitgang en 80 adressen. Uitgang is rijrichtingafhankelijk.

#### Maximale belasting per decoder (alle gegevens zijn voor duurstroom)

##### 60901/60902/60903/60904

Motoruitgang:	max. 800 mA
Functieuitgang:	max. 200 mA elk, alle 3 de functieuitgangen samen 400 mA (function + f1 + f2 samen!)
Complete bouwsteen:	max 1,1 A (1.100 mA)

De motoruitgang is tegen overbelasting en kortsluiting beschermd. De functieuitgangen zijn enkel tegen kortsluiting beschermd.

##### 60960

Functie f1 en f2:	max. 500 mA elk
Functie f3 en f4:	max. 200 mA elk
Functies f1 tot f4 samen:	max. 1 A (1.000 mA)

##### 66031

Motoruitgang:	max. 800 mA
Lichtuitgang:	max. 100 mA elk
Functieuitgang:	max. 250 mA
Complete bouwsteen:	max. 1.1 A (1.100 mA)

#### Wat betekenen deze waarden in de praktijk?

Aan iedere decoder kunt U probleemloos een Märklin-motor aansluiten. Let er wel op, dat er twee typen motoren zijn: de trommel-collectormotor en de schijfcollectormotor. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 4.2 en het Märklin-boek Aandrijvingen. Elk type motor heeft zijn eigen decoderset (zie onder gebruiksmogelijkheden op deze blz.). Op alle lichtuitgangen kunnen probleemloos 2 gloeilampjes 610080 worden aangesloten. Alle functie-uitgangen zijn zo ontworpen, dat ze met een rookgenerator of een TELEX-koppeling niet worden overbelast.

Een HO BR85 met hoogvermogenmotor kan met verlichting (function/off), rookgenerator (f1) en TELEX-koppeling (f2) als apart schakelbare functie worden uitgerust.

De violette draad, samen met de oranje draad is bedoeld voor een later in te bouwen geluidsmodule.

# Aanhangsel

## Inbouwvoorbereidingen

In het Märklin-boek Aandrijvingen gaan we uitgebreid in op deze materie.

Voor de inbouw moet U goed nadenken over de functies die moeten worden aangesloten. Bedenk, dat in het conventionele rijbedrijf, de in het digitale rijbedrijf schakelbare functies "function/off" en "f1", altijd ingeschakeld staan. Daarom is het niet goed, om een TELEX-koppeling of een locfluit op deze functies aan te sluiten. Wanneer U de loc bij de vakhandelaar afgeeft voor ombouw, geef hem dan ook het door U gewenste locadres en de instellingen voor maximum snelheid en voor de optrek- en afremvertraging. Voor "function/off" raden we de de frontverlichting aan. Traditioneel wordt de functie "f1" bij Märklin gebruikt voor de rookgenerator. Voor de functie "f2" is de TELEX-koppeling voorbestemd. Bij de Decoder 6090 is bij het gebruik van de Control Unit een licht flikkeren van de verlichting merkbaar. Om dit te vermijden bezit de nieuwe decoder een aparte terugleiding. Gebruikt men de functiedecoder 60960 via stroomvoerende koppelingen voor de verlichting

van wagens, dan kan men enkel de wagen-massa als terugleiding gebruiken. Om dan het flikkeren van de verlichting te verhinderen, kan men het beste de verlichting via een mono-stabielrelais schakelen. Let er aub op, dat de bij de decoder geleverde gebruiksaanwijzing volledig ingevuld wordt. Naast het ingestelde adres moet ook vermeld zijn welke functies aangesloten zijn. Alleen met een volledig ingevuld document (met de naam van de ombouwer) is de garantie van 12 maanden geldig.

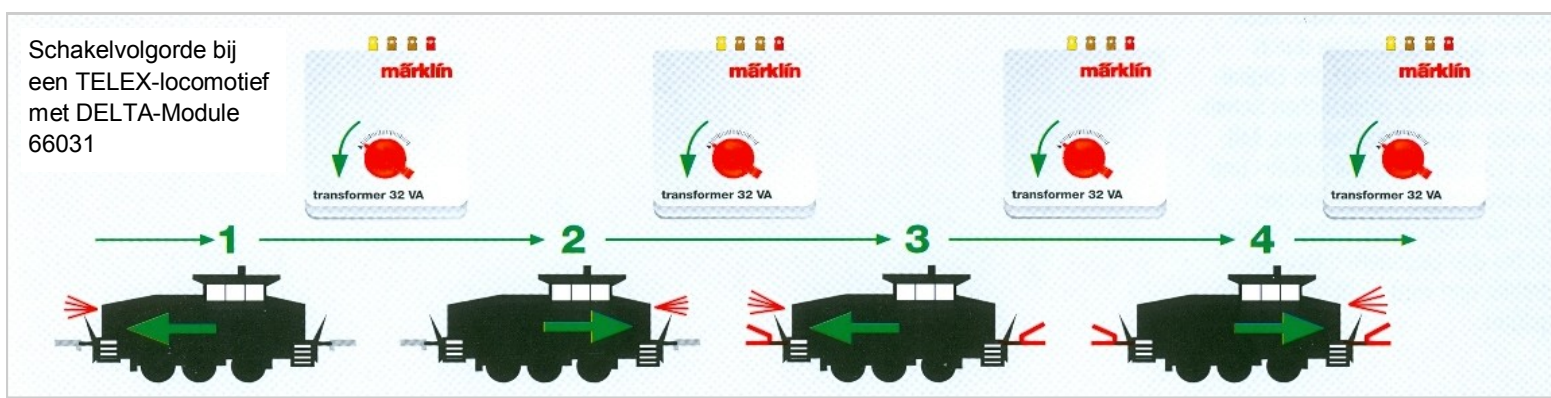
## Bediening van locomotieven en wagens met een ingebouwde multi-functiedecoder

Bemerkt het volgende bij het gebruik van uw nieuwe decoder: De extra functies van f1, f2, f3 of f4 kunnen alleen met Märklin Digital geschakeld worden als U het Control Unit, Mobile Station of Central Station als Centrale eenheid gebruikt. Met vroegere uitvoeringen zoals het Central Unit (6020) of Control 80 en Control 80f is dit niet mogelijk. Achterop het Control Unit moeten de 4 schakelaars op de juiste bedrijfsoort zijn ingesteld. Bij het gebruik van oude en nieuwe voertuigen bij HO is volgende instelling aan te bevelen: Schakelaar 1, 3 en 4 op "off" en schakelaar 2 op "on". Het veranderen van deze instellingen moet in stroomloze toestand

gebeuren, omdat anders schade kan ontstaan. In het conventionele rijbedrijf of in bedrijf met het Central Unit 6020 of met Märklin DELTA is bij deze decoders de functies "function" en "f1" altijd ingeschakeld. Bij de decoders 60901/60902/60903/60904 wordt de ingestelde optrek- en afremvertraging met de functie "f4" met de 6021, Mobile Station en Central Station intern op een minimale waarde teruggezet. Hierdoor kan men zeer nauwkeurig rangeren. De schakelfunctie bij de DELTA-Module 66031/66032 is als volgt:

Bij het gebruik van het DELTA-Station 6607 samen met de rijregelaar DELTA-Mobil moet men er met de 66031/66032 op letten, dat de rijregelaar verder over de nul in tegenrijrichting gedraaid moet worden en terug, zodat er werkelijk 2x een omschakeling volgt. De afbeeldingen hieronder moeten dat verduidelijken.

	Rijrichting	Functie TELEX
1. Rijrichtingswissel	vooruit	uit
2. Rijrichtingswissel	achteruit	uit
3. Rijrichtingswissel	vooruit	aan
4. Rijrichtingswissel	achteruit	aan
	vooruit	uit





## Aanhangsel

### Schakelbare functies bij de decoders 60901/60902 en 60960, een overzicht

#### Hoogvermogenaanrijving-set 60901

#### Hoogvermogen-electronica 60902

Toetsenpaar Function/off	Licht	Control Unit 6021*	Digitaal schakelbaar	Max. 200 mA
		Central Unit 6020	Digitaal schakelbaar	Max. 2 gloeilampjes
		DELTA Control 6604	Niet digitaal schakelbaar (altijd uit)	
		DELTA Station 6607	Niet schakelbaar (altijd aan)	
		Transformator Analooq	Niet schakelbaar (altijd aan)	
Toets: f1	Rook (aanbeveling) Event. Binnenverlichting Rijgeluid	Control Unit 6021*	Digitaal schakelbaar	Max. 200 mA
		Central Unit 6020	Niet digitaal schakelbaar (altijd aan)	Max. 2 gloeilampjes
		DELTA Control 6604	Niet schakelbaar (altijd aan)	
		DELTA Station 6607	Niet schakelbaar (altijd aan)	
		Transformator Analooq	Niet schakelbaar (altijd aan)	
Toets: f2	TELEX-koppeling Rook, Fluit/claxon Binnenverlichting	Control Unit 6021*	Digitaal schakelbaar	Max. 200 mA
		Central Unit 6020	Niet digitaal schakelbaar (altijd uit)	Max. 2 gloeilampjes
		DELTA Control 6604	Niet schakelbaar (altijd uit)	
		DELTA Station 6607	Niet schakelbaar (altijd uit)	
		Transformator Analooq	Niet schakelbaar (altijd uit)	
Toets: f4	Optrek- en afrem- vertraging uitschakelbaar voor rangeerbedrijf	Control Unit 6021*	Digitaal schakelbaar	Max. 200 mA
		Central Unit 6020	Optrek- en afremvertraging altijd actief	Max. 2 gloeilampjes
		DELTA Control 6604	Optrek- en afremvertraging altijd actief	
		DELTA Station 6607	Optrek- en afremvertraging altijd actief	
		Transformator Analooq	Afremvertraging altijd actief	

Maximale belasting van de decoder 60901/60902:

Motor: max. 800 mA  
Decoder in totaal max. 1.1 A  
(1.100 mA)  
Functies (function + f1 +f2)  
samen max. 400 mA

Instelling schakelaars  
Control Unit 6021:

Schakelaar 2 op "on"  
Schakelaars 1, 3 en 4 op "off"

\* Geldt ook voor Central Station en Mobile Station

# Aanhangsel

## Funciedecoder 60960

Toets: f1	Rook	Control Unit 6021*	Digitaal schakelbaar	Max. 500 mA
	(aanbevolen)	Central Unit 6020	Niet digitaal schakelbaar (altijd aan)	Max. 6 gloeilampjes
	Rijgeluiden	DELTA Control 6604	Niet schakelbaar (altijd uit)	Geen TELEX-koppeling!
	Binnenverlichting	DELTA Station 6607	Niet schakelbaar (altijd aan)	
	....	Transformator Analooq	Niet schakelbaar (altijd aan)	
Toets: f2	TELEX-koppeling	Control Unit 6021*	Digitaal schakelbaar	Max. 500 mA
	Rook	Central Unit 6020	Niet digitaal schakelbaar (altijd uit)	Max. 6 gloeilampjes
	Binnenverlichting	DELTA Control 6604	Niet schakelbaar (altijd uit)	
	Locfluit	DELTA Station 6607	Niet schakelbaar (altijd uit)	
	.....	Transformator Analooq	Niet schakelbaar (altijd uit)	
Toets: f3	TELEX-koppeling	Control Unit 6021*	Digitaal schakelbaar	Max. 200 mA
	Rook,	Central Unit 6020	Niet digitaal schakelbaar (altijd uit)	Max. 2 gloeilampjes
	Locfluit	DELTA Control 6604	Niet schakelbaar (altijd uit)	
	Binnenverlichting	DELTA Station 6607	Niet schakelbaar (altijd uit)	
	.....	Transformator Analooq	Niet schakelbaar (altijd uit)	
Toets: f4	TELEX-koppeling	Control Unit 6021*	Digitaal schakelbaar	Max. 200 mA
	Rook,	Central Unit 6020	Niet digitaal schakelbaar (altijd uit)	Max. 2 gloeilampjes
	Locfluit	DELTA Control 6604	Niet schakelbaar (altijd uit)	
	Binnenverlichting	DELTA Station 6607	Niet schakelbaar (altijd uit)	
	.....	Transformator Analooq	Niet schakelbaar (altijd uit)	

Maximale belasting van de decoder 60960:












Decoder in totaal max. 1. A  
(1.000 mA)

Instelling schakelaars  
Control Unit 6021:

Schakelaar 2 op "on"  
Schakelaars 1, 3 en 4 op "off"

\* Geldt ook voor Central Station en Mobile Station

## Aanhangsel

										
Art.Nr.	Anti-slip bandje	Sleepcontact voor	Sleepcontact achter	Stroom-afnemer(s)	Front-verlichting	Sluitlichten	Borstels	Rijrichting-schakelaar	Koppeling voor	Koppeling achter
3000	7154	7185	-	-	610040	-	601460	208240	399740	399740
30000	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	399740	399740
3001	7153	201570	-	7218	600000	-	600300	208240	200010	200010
3003	7153	7185	-	-	610040	-	600300	208240	202140	701540
30032	7153	7185	-	-	610040	-	600300	208240	399740	202140
30033	7185	7153	-	-	610040	-	600300	-	202140	701540
3013	7153	7164	-	-	600100	-	600300	-	209890	209890
30159	7153	7175	-	207800	600000	-	600350	-	213310	213310
3016	7153	7164	-	-	600100	-	600300	-	209890	209890
3021	7154	7183	-	-	600100	-	600300	208240	211660	211660
3022	7153	7164	-	7218	600150	-	600300	-	218420	218420
3028	7154	7164	-	-	600150	600010	600300	218990	704120	704120
30295	7154	7185	-	-	-	-	600300	-	-	-
3030	7153	7185	-	7218	600150	-	600300	-	211280	211280
3032	7154	7185	-	-	600100	-	-	-	295440	295440
30321	7153	7185	-	-	600100	-	600300	229700	-	-
30322	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	295440	295440
3033	7153	7164	-	258270	610040	-	601460	-	399740	399740
30331	7153	7164	-	258270	610040	610040	601460	-	399740	399740
3034	7153	7164	-	7218	610040	-	601460	-	214840	214840
30345	7153	7164	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
3035	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	208240	214840	214840
3037	7153	7164	-	-	610040	-	601460	208240	214840	214840
3038	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	-	217730	217730
3039	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	208240	214840	214840
3041	7153	7164	-	7219	600150	-	600300	-	704120	704120
3042	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	208240	701560	701560
3043	7153	7164	-	7218	600150	-	600300	208240	704120	704120
3044	7154	7185	-	7219	600150	-	600300	208240	200010	200010
3049	7153	7185	-	7218	600150	-	601460	208240	704120	704120
3050	7153	7164	-	7218	600150	-	600300	208240	217080	217080
3053	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	399740	399740
3054	7153	7164	-	7218	600150	-	600300	-	223130	223130
3055	7153	7164	-	7218	600150	-	600300	-	217830	217830

**Tabel 3:**  
Onderdelen van locomotieven  
Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie












Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.



## Aanhangsel












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
3056	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	-	701560	701560
3057	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	-	704120	704120
3058	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	208240	704120	704120
3060	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	215830	215830
3062	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	215830	215830
3064	7153	7185	-	-	600100	-	600300	-	214110	214110
3065	7153	7185	-	-	600100	-	600300	229700	298470	213770
3066	7154	7164	-	-	610040	-	600300	208240	217830	217830
3067	7154	7164	-	-	610040	-	600300	208240	217830	217830
3071	7154	7164	7175	-	600150	600010	601460	220490	-	-
3072	7154	7164	-	-	610040	-	601460	208240	399740	399740
3074	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701560	701560
30747	7154	7164	-	-	610040	-	601460	208420	701560	701560
3075	7154	7164	-	-	600150	-	600300	208240	701560	701560
3077	7154	7164	-	-	600150	-	600300	208240	-	-
3078	7154	7185	-	-	610040	-	601460	208240	399740	399740
3079	7154	7164	-	-	610040	-	601460	208240	701560	701560
3080	7154	7185	-	-	-	-	600300	208240	200010	200010
3081	7154	7183	-	-	-	-	600300	208240	211660	211660
3082	7153	7164	-	-	600150	-	601460	208240	218430	218420
3083	7152	7185	-	-	600150	-	600300	-	-	218420
3084	7153	7164	-	-	610040	-	601460	208240	218430	218420
3085	7152	7164	-	-	610040	-	601460	208240	-	399740
3086	7152	7185	-	-	600150	-	600300	-	224180	218420
3087	7154	7185	-	-	-	-	600300	208240	200010	200010
3088	7154	7185	-	-	610040	-	601460	208240	399740	399740
30881	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	399740	399740
3089	7152	7185	-	-	600150	-	600300	208240	-	701540
3090	7154	7185	-	-	-	-	600300	-	200010	200010
3091	7152	7185	-	-	610040	-	600300	208240	224180	218420
3092	7152	7185	-	-	600150	-	600300	208240	-	218420
3093	7152	7185	-	-	600150	-	600300	208240	-	218420
3095	7153	7185	-	-	610040	-	600300	208240	225320	218420
30951	7153	7185	-	-	610040	-	600300	-	205320	218420
3096	7153	7164	-	-	610040	-	600300	229700	244560	244560

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

										
Art.Nr.	Anti-slip bandje	Sleepcontact voor	Sleepcontact achter	Stroom-afnemer(s)	Front-verlichting	Sluitlichten	Borstels	Rijrichting-schakelaar	Koppeling voor	Koppeling achter
3097	7152	7164	-	-	610040	-	601460	-	-	399740
3098	7152	7185	-	-	600150	-	600300	208240	224180	218420
3099	7152	7185	-	-	610040	-	600300	208240	224180	218420
3102	7153	7185	-	-	600150	-	601460	252200	218430	218420
3103	7153	7185	-	-	610040	-	600300	-	225320	218420
3104	7153	7185	-	-	-	-	601460	208240	200010	200010
3106	7153	7164	-	-	610040	-	601460	208240	701630	701630
3107	7153	7164	-	-	600150	-	601460	208420	242810	242810
3109	7153	7164	-	-	610040	-	601460	208420	701630	701630
3122	7151	369480	-	-	615770	-	-	-	-	-
3125	7154	7164	-	256400	600080	-	-	-	-	-
3128	7154	7164	-	-	602720	602770	600300	276680	-	-
3129	7154	7185	-	-	600150	-	600300	208240	215830	215860
3131	7153	7185	-	-	600100	-	600300	229700	-	-
3133	7154	7164	-	-	600150	600150	-	208240	-	-
3134	7154	7164	-	-	600150	600150	-	-	-	-
3135	7153	7164	7165	-	600100	600100	-	-	-	-
3141	7153	7185	-	-	600100	-	600300	208240	295440	295440
3143	7154	7164	-	-	600150	-	600300	208420	217830	217830
3144	7154	7185	-	-	600150	-	600300	288420	210010	200010
3145	7154	7185	-	-	600150	-	601460	208240	701560	701560
3146	7154	7185	-	-	600150	-	601460	208420	701560	701560
3147	7154	7164	-	-	600100	-	600300	208240	218420	218420
3149	7153	7185	-	-	600100	-	600300	208240	214110	214110
3151	7153	7185	-	7218	600150	-	601460	-	701560	701560
3152	7153	7164	-	7219	600150	600150	601460	-	701560	701560
3153	7153	7164	-	7247	610040	-	601460	208240	704120	704120
3155	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	208240	701560	701560
3156	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	208240	214840	214840
3157	7153	7185	-	7218	600100	-	601460	208240	218420	218420
3159	7153	7164	-	7218	600150	-	600300	208420	218420	218420
3160	7153	7164	-	280490	610040	-	601460	208240	704120	704120
3162	7153	7164	-	7218	610040	-	601460	208420	218420	218420
3163	7154	7164	-	-	600150	600150	-	208240	-	-
3165	7153	7164	-	7218	600150	-	601460	208420	217730	217730












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom- afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
3167	7153	7185	-	248000	600150	-	601460	208420	701560	701560
3168	7154	7164	-	-	600150	600150	-	208240	-	-
3172	7153	7164	-	258270	600080	-	601460	208420	701560	701560
3179	7153	7185	-	7207	600150	-	600300	-	211280	211280
3181	7154	7185	-	-	610040	-	601460	208240	215860	215860
3187	7153	7185	-	7207	600150	-	600300	-	211280	211280
3301	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	218430	701630
3302	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	218430	701630
33021	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	218430	701630
3303	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3304	7154	7185	-	-	600080	-	601460	-	701630	701630
33041	7154	7185	-	-	610040	-	611460	-	701630	701630
33043	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3305	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3306	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3307	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33071	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33072	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3308	7153	7164	-	-	600080	-	601460	252200	244560	244600
33081	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	244560	244600
3309	7153	7164	-	-	600080	-	601460	229700	244560	244600
3310	7152	7164	-	-	610040	-	601460	-	-	701630
33102	7152	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3311	7153	282510	-	-	-	-	-	-	-	701630
3312	7153	7185	-	-	600100	-	601460	252200	218420	218420
33121	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3313	7153	7185	-	-	600100	-	601460	252200	218420	218420
3314	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	218430	701630
3315	7153	280270	-	-	610040	-	601460	-	218430	218420
3316	7153	28027	-	-	600080	-	-	-	-	-
3318	7152	7185	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
33181	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33182	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
33184	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33185	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.



## Aanhangsel

Art.Nr.	Anti-slip bandje	Sleepcontact voor	Sleepcontact achter	Stroom-afnemer(s)	Front-verlichting	Sluittichten	Borstels	Rijrichting-schakelaar	Koppeling voor	Koppeling achter
33186	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	-	701630
3319	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	218430	701630
33190	7152	7164	-	-	-	-	-	-	282390	701630
3320	7153	7164	-	615390/615400	610080	-	601460	252200	701630	701630
3321	7153	7164	-	-	600100	600100	-	-	-	-
3322	7153	7164	-	649820	610040	-	600300	-	701630	701630
33221	7153	7164	-	685130	610040	-	600300	-	701630	701630
3323	7153	7164	-	7219	600100	-	601460	252200	248100	248100
33231	7153	206370	-	-	-	-	601460	-	256410	701630
33232	7153	206370	-	604262	-	-	601460	-	701630	701630
3324	7153	7164	-	-	600190	600190	-	252200	-	-
3325	7153	7164	-	7219	600100	-	601460	208240	248100	248100
33252	7153	7164	-	615390	610040	-	601460	-	701630	701630
3326	7153	7164	-	615390	600190	600190	601460	252200	701630	701630
3327	7153	7164	-	-	600190	600190	-	252200	-	-
3328	7153	7164	-	7219	600100	-	601460	252200	248100	248100
3329	7153	7185	-	257830	610040	-	601460	252200	701630	701630
33291	7153	7185	-	257830	610040	-	601460	251230	701630	701630
3330	7153	7164	-	280490	600100	-	601460	252200	248100	248100
3331	7153	7164	-	258270	610040	-	601460	-	701630	701630
33315	7153	7164	-	7147	610040	600070	601460	-	701630	701630
3332	7153	7164	-	258270	600080	-	600300	252200	217080	217080
3334	7153	7164	-	615390/615400	610040	-	601460	208240	701630	701630
33341	7153	7164	-	615390/615400	610040	-	601460	-	701630	701630
3335	7153	7164	-	646000	610040	-	600300	-	701630	701630
3336	7153	7164	-	620400	610040	-	601460	-	701630	701630
3337	7153	7164	-	620400	610040	-	601460	-	701630	701630
3338	7153	7164	-	620400	610040	-	601460	-	701630	701630
3339	7153	7164	-	620400	610040	-	601460	-	701630	701630
3340	7153	7164	-	258270	610040	-	601460	-	701630	701630
3341	7153	7164	-	643330	610040	-	601460	252200	263730	263730
33411	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3342	7153	7164	-	7218	610040	-	601460	252200	701630	701630
3343	7153	7164	-	258270	610040	-	601460	-	263730	263730
33432	7153	7164	-	215000	610040	-	601460	-	263730	263730












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
3344	7153	7164	-	7218	610040	-	601460	252200	701630	701630
3345	7153	7164	-	7218	610040	-	601460	252200	701630	701630
3346	7154	7185	-	-	600190	-	601460	252200	701560	701560
3347	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3348	7153	7164	-	7247	610040	-	601460	252200	263730	263730
3349	7154	7164	-	-	600080	-	601460	-	215830	215830
3350	7153	7164	-	250690	600080	-	600300	252200	217080	217080
3351	7153	7185	-	259530	610040	-	601460	263730	263730	263730
3352	7153	7164	-	259530	610040	-	601460	252200	701560	701560
3353	7153	7164	-	238460	610040	-	601460	-	263730	263730
33532	7153	7164	-	238460	610040	-	601460	-	701630	701630
33533	7153	7164	-	238460	610040	-	601460	-	701630	701630
33534	7153	7164	-	238460	610040	-	601460	-	701630	701630
33535	7153	7164	-	603391	610040	-	601460	-	701630	701630
3355	7153	7164	-	7247	610040	600070	601460	252200	701630	701630
3356	7153	7164	-	259530	610040	-	601460	252200	701630	701630
3357	7153	7164	-	7247	610040	-	601460	-	701630	701630
33572	7153	7164	-	238460	610040	-	601460	-	701630	701630
3358	7153	7164	-	238460	610040	-	601460	-	701630	701630
33591	7153	7164	-	603243	-	-	601460	-	701630	701630
33592	7153	7164	-	603243	-	-	601460	-	701630	701630
33593	7153	7164	-	603243	-	-	601460	-	701630	701630
3360	7153	7164	-	258270	610040	-	601460	252200	701630	701630
3361	7153	7164	-	7218	610040	-	601460	252200	263730	263730
3362	7154	7164	-	-	610040	-	601460	252200	215830	215830
33621	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	215830	215830
33622	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	215830	215860
3363	7153	7164	-	615380/615390/615400	600080	-	601460	-	263730	263730
33631	7153	7164	-	615380/615390/615400	610040	-	601460	-	701630	701630
33632	7153	7164	-	615380/615390/615400	610040	-	601460	-	701630	701630
3364	7153	7164	-	615400/615390	610040	-	601460	-	701630	701630
33641	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
33642	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
33644	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
33645	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
33646	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3366	7153	7164	-	257830	600080	-	601460	252200	704120	704120
33661	7153	7164	-	257830	610040	-	601460	-	701630	701630
3367	7153	7164	-	620440	610040	-	601460	-	701630	701630
3368	7153	7164	-	620440	610040	-	601460	-	701630	701630
33681	7153	7164	-	603763	610040	-	601460	-	701630	701630
3369	7153	7164	-	646000	610040	-	601460	-	701630	701630
3370	7154	7164	-	627640	610040	-	601460	-	-	-
33701	7154	206370	-	627640	610040	-	601460	-	395640	395660
3371	7154	7164	-	254450	600040	600070	-	-	-	-
33712	7154	206370	-	627640	610040	-	601460	-	374340	395640
3372	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33723	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3373	7154	7164	-	-	610040	-	601460	252200	263730	263730
3374	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	263730	263730
33743	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	263730	263730
33744	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	263730	263730
33745	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3375	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	263730	263730
3376	7151	206370	-	-	610040	602000	601460	-	206800	206800
33762	7151	206370	-	-	610040	-	601460	-	206800	206800
3377	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3378	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	263730	263730
33785	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	399740	399740
33789	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	399740	399740
3380	7154	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33803	7154	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3382	7154	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3384	7154	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33840	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33865	7154	7164	-	256400	600080	-	-	-	-	-
3387	7154	378960	-	-	610040	-	-	627000	701630	701630
33891	7154	7164	-	615390	610040	-	601460	-	701630	701630
3390	7152	7164	-	-	610040	-	601460	252200	-	701630
3391	7152	7164	-	-	610040	-	601460	252200	-	701630

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie












Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.



## Aanhangsel












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom- afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
33911	7152	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3392	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	-	701630
3393	7153	434200	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3395	7152	7164	-	-	610040	-	601460	-	-	701630
33951	7152	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
33952	7152	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3396	7153	7164	-	-	610080	-	600300	-	218430	218430
33961	7153	7164	-	-	610040	-	600300	-	-	-
3397	7152	7164	-	-	610040	-	601460	-	-	701630
3404	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34059	7153	212448	-	-	-	-	-	-	701630	701630
34060	7154	300101	-	-	-	-	-	-	701630	701630
34080	7152	206370	-	-	-	-	601460	-	-	701630
34090	7154	206370	-	-	-	-	-	-	206629	206629
3411	7153	7164	-	-	-	-	-	-	-	701630
34112	7153	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
34113	7153	212448	-	-	-	-	-	-	-	701630
3412	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3413	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
34131	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34132	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34133	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3414	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	218430	701630
3415	7153	280270	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34156	7153	283030	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34157	7153	283030	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34158	7153	283030	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34159	7153	283030	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3416	7153	283030	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34161	7153	283030	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3417	7153	280270	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
34171	7153	206370	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
3419	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	218430	701630
3420	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34210	7153	7164	-	-	-	-	601460	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom- afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluittichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
3422	7153	7164	-	649820	610040	-	600300	-	701630	701630
3423	7151	488980	-	-	-	-	-	-	-	-
34231	7151	201495	-	-	-	-	-	-	-	-
34232		201495	-	-	-	-	-	-	-	-
3424	7153	7164	-	662450	610040	-	601460	-	263730	263730
34240	7153	7164	-	606703	610040	-	601460	-	701630	701630
3425	7154	577920	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3426	7154	7164	-	-	602000	602010	-	-	701630	701630
34261	7154	7164	-	-	602000	602010	-	-	701630	701630
34262	7154	7164	-	-	602000	-	-	-	701630	701630
3428	7154	7164	-	-	600150	-	600300	-	263730	263730
34282	7153	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
34284	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
3429	7154	7164	-	-	600010	600150	600300	-	263730	263730
3430	7153	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34301	7153	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34302	7153	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34305	7153	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34310	7153	7164	-	602287/602288/602289	610040	-	601460	-	701630	701630
3434	7153	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
34341	7153	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
34344	7153	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
34345	7154	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
34350	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
34351	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
34352	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
34353	7154	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
34371	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
34372	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
34373	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
34374	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
3438	7153	206370	-	680690	-	-	601460	-	701630	701630
34381	7153	206370	-	680690	-	-	601460	-	701630	701630
34382	7153	206370	-	680690	-	-	601460	-	701630	701630
34383	7153	206370	-	680690	-	-	601460	-	701630	701630












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichtingschakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
3439	7153	7164	-	7218	610040	-	601460	-	701630	701630
3440	7153	7164	-	215000	610040	-	601460	-	701630	701630
34401	7153	7164	-	215000	610040	-	601460	-	701630	701630
34402	7153	7164	-	220433	610040	-	601460	-	701630	701630
3441	7153	7164	-	643760	610040	-	601460	-	701630	701630
34411	7153	7164	-	643760	610040	-	601460	-	701630	701630
3442	7153	7164	-	643760	610040	-	601460	-	701630	701630
3443	7153	7164	-	643760	610040	-	601460	-	701630	701630
34431	7153	7164	-	643760	610040	-	601460	-	701630	701630
3444	7153	7164	-	643760	610040	-	601460	-	701630	701630
34440	7153	7185	-	301896	-	-	-	-	701630	701630
3445	7153	7164	-	643760	610040	-	601460	-	701630	701630
34450	7153	206370	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
3446	7154	7185	-	-	610040	-	601460	-	263730	263730
3447	7153	206370	-	257830	610040	-	-	-	701630	701630
34475	7154	7185	-	604097	-	-	-	-	701630	701630
3448	7153	206370	-	257830	610040	-	-	-	701630	701630
3449	7153	7164	-	646000	610040	-	601460	-	701630	701630
3450	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
3451	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
3452	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
3453	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34550	7153	206370	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
34551	7153	206370	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
34561	7153	7185	-	602652	610040	-	601460	-	701630	701630
3457	7153	7185	-	620440	610040	-	601460	-	701630	701630
3458	7153	7164	-	280490	610040	-	601460	-	263730	263730
34587	7153	7164	-	604127	610040	-	601460	-	701630	701630
3459	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3460	7153	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
3461	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34611	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34612	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34613	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34614	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.



## Aanhangsel

Art.Nr.	Anti-slip bandje	Sleepcontact voor	Sleepcontact achter	Stroom- afnemer(s)	Front-verlichting	Sluitlichten	Borstels	Rijrichting-schakelaar	Koppeling voor	Koppeling achter
34615	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
3462	7154	7164	-	-	610040	-	601460	252200	490020	490020
3463	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34631	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34632	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34633	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34634	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34635	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34636	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
34638	7154	7164	-	644420	610040	-	601460	-	701630	701630
3464	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
34641	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	-	-
3466	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
34661	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	217830	217830
34662	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	217830	217830
34664	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3467	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3468	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3469	7153	7164	-	649820	610040	-	601460	-	701630	701630
34691	7152	7164	-	649820	610040	-	601460	-	701630	701630
3471	7154	7164	7175	-	600150	600001	601460	-	-	-
3472	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3473	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3474	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34750	7153	306328	-	306367	-	-	-	-	701630	701630
3476	7154	7164	-	-	610040	602000	601460	-	701630	701630
34761	7154	7164	-	-	610040	602000	601460	-	701630	701630
3477	7154	7164	-	-	610040	-	600300	-	-	-
34780	7154	206370	-	601434	610040	-	-	-	-	-
3482	7154	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34831		34227816	-	257830	610040	-	-	-	701630	701630
34880	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34882	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34883	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34884	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
3489	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3496	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34962	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3497	7153	206370	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
34971	7153	206370	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
34972	7153	206370	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
3498	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
34988	7152	7152	-	-	610040	-	600300	-	701630	701630
34990	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3502	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	218430	701630
3504	7154	7185	-	-	600080	-	601460	-	701630	701630
3511	7153	282510	-	-	-	-	-	-	-	701630
3514	7153	282510	-	-	-	-	-	-	-	701630
3518	7152	7185	-	-	600080	-	601460	-	-	701630
3526	7153	7164	-	615390	600100	-	601460	-	248100	248100
3546	7154	7185	-	-	600080	-	601460	-	701560	701560
3553	7153	7164	-	238460	610040	-	601460	-	263730	263730
3556	7153	7164	-	259530	610040	-	601460	-	701560	701560
3558	7153	7164	-	238460	600080	-	601460	-	223130	223130
3576	7151	206370	-	-	602000	602010	601460	-	-	-
3581	7154	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
3602	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	218430	701630
3604	7154	7185	-	-	600080	-	601460	-	701630	701630
3605	7154	7164	-	256400	600080	-	-	-	-	-
3607	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
36080	7154	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3609	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3610	7152	7164	-	-	600100	-	601460	-	-	325400
3611	7153	282510	-	-	-	-	-	-	-	701630
3614	7153	282510	-	-	-	-	-	-	-	701630
3615	7153	280270	-	-	610080	-	601460	-	218430	218420
3618	7152	7185	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
3623	7153	7164	-	7219	600100	-	601460	252200	248100	248100
3625	7153	7164	-	7219	600100	-	601460	208420	248100	248100
3629	7153	7185	-	257830	610080	-	601460	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

										
Art.Nr.	Anti-slip bandje	Sleepcontact voor	Sleepcontact achter	Stroom- afnemer(s)	Front-verlichting	Sluitlichten	Borstels	Rijrichting-schakelaar	Koppeling voor	Koppeling achter
3631	7153	7185	-	-	600100	-	600300	229700	298470	213770
36320	7154	206370	-	-	610080	-	-	-	203167	203167
36330	7154	306328	-	600549	-	-	-	-	701630	701630
36335	7154	306328	-	314307	-	-	-	-	711630	711630
36336	7155	306328	-	318572	-	-	-	-	721630	721630
36337	7154	306328	-	116215	-	-	-	-	701630	701630
3634	7153	7164	-	615390/615400	610080	-	601460	208240	701630	701630
3636	7153	7164	-	620400	610080	-	601460	-	701630	701630
3638	7153	7164	-	620400	610080	-	601460	-	701630	701630
3642	7153	7164	-	7218	610080	-	601460	-	701630	701630
3646	7154	7185	-	-	600150	-	601460	-	701560	701560
3647	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
36473	7153	206370	-	-	-	-	-	-	-	701630
3649	7154	7164	-	-	600080	-	601460	-	215830	215830
3650	7153	7164	-	250690	600080	-	600300	252200	217080	217080
3652	7153	7164	-	259530	610080	-	601460	-	701560	701560
3653	7153	7164	-	7247	610080	-	601460	-	263730	263730
3654	7153	7164	-	238460	610040	-	601460	-	263730	263730
3655	7153	7164	-	7247	600070	-	601460	252200	701630	701630
3656	7153	7164	-	259530	610080	-	601460	-	701560	701560
3657	7153	7164	-	7247	610080	-	601460	252200	701630	701630
3658	7153	7164	-	238460	610080	-	601460	-	701630	701630
3660	7153	7164	-	258270	610080	-	601460	-	701630	701630
3662	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	215830	215830
3663	7154	7164	-	-	610080	-	601460	252200	490020	490020
3664	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	298470	298470
3665	7153	7185	-	-	600100	-	600300	-	298470	213770
3667	7153	7164	-	620440	610080	-	601460	-	701630	701630
3671	7154	7164	-	254450	600070	600080	-	-	-	-
36711	7153	206370	-	-	-	-	-	-	-	108050
3672	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3674	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	263730	263730
3675	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	263730	263730
3676	7151	206370	-	-	610080	602010	601460	-	206800	206800
36790	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie












Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.



## Aanhangsel












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
36791	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36792	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3680	-	7164	-	-	-	-	-	-	338050	337960
36800	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36801	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36804	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36805	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36806	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36807	-	7165	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3681	7154	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
36810	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36812	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3682	7154	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
36821	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36822	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36824	-	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3683	7154	461190	-	257830	610080	-	-	-	701630	701630
36830	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36831	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36832	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	710630
36834	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36835	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36836	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36838	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
3684	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	218430	218420
36845	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36846	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36847	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36848	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36849	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
36850	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36851	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36852	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36853	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36854	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
36855	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
36856	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
3686	7154	378960	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
36861	7154	378960	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
36862	7154	34200013	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
3687	7154	378960	-	-	610080	-	-	627000	701630	701630
36871		226495	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3688	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	200010	200010
36880	7154	7185	-	-	610040	-	-	-	701630	701630
36890	7153	206370	-	610677	-	-	-	-	701630	701630
3690	7152	7164	-	-	610080	-	601460	252200	-	701630
3696	7153	7164	-	-	610040	-	600300	-	244560	244560
3700	7154	7164	-	660460	610080	-	601460	-	-	-
3701	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	218430	701630
3702	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	218430	701630
37021	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	218430	701630
37022	7153	206370	-	-	610080	-	601480	-	701630	701630
3703	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37030	7152	225647	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
37031	7153	225647	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37034	7152	225647	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37036	7152	225647	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37037	7153	225647	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37038	7153	225647	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37039	7153	225647	-	-	-	-	-	-	701630	701630
3704	7154	7185	-	-	600080	-	601460	-	701630	701630
37050	225024	206370	-	-	-	-	-	-	-	701630
37055	7154	212448	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37056	7154	212448	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37058	7154	212448	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37059	7154	212448	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37060	7154	300101	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37071	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37072	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37073	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie












 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
37074	7153	219250	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37080	7152	206370	-	-	-	-	601460	-	-	701630
37082	7152	206370	-	-	-	-	601460	-	206133	206133
37083	7152	206370	-	-	-	-	-	-	-	701630
3709	7153	7164	-	-	610080	-	-	-	244560	244600
37090	7154	206370	-	-	-	-	-	-	206629	206629
37091	7154	206370	-	-	-	-	-	-	206629	206629
37095	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37096	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3710	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
37102	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3711	7153	7164	-	-	-	-	-	-	-	701630
37112	7153	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37113	7153	212448	-	-	-	-	-	-	-	701630
37115	7153	219250	-	-	-	-	-	-	211400	211400
37120	7153	206370	-	662450	-	-	601460	-	701630	701630
37121	7154	206370	-	662450	-	-	601460	-	701630	701630
37131	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37132	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37133	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37134	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37135	7153	313551	-	-	610080	-	601640	-	701630	701630
37136	7153	214530	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37140	7154	226495	-	-	610080	-	601640	-	701630	701630
3715	7153	280270	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37151	7153	280270	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37157	7153	280270	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37159	7153	280270	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37171	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37172	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37181	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37182	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
37184	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37185	7153	7185	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
37186	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	-	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.



## Aanhangsel

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom- afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
37190	7152	7164	-	-	-	-	-	-	282390	701630
37192	7152	7164	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37196	7153	214530	-	257830	610080	-	601460	-	701630	701630
3720	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37210	7153	7164	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
3722	7153	7164	-	649820	610080	-	600300	-	701630	701630
37224	7153	7164	-	685130	-	-	601460	-	701630	701630
37231	7153	206370	-	-	-	-	601460	-	256410	701630
37232	7153	206370	-	604262	-	-	601460	-	701630	701630
37233	7153	206370	-	604262	-	-	601460	-	701630	701630
37236	7153	206370	-	604262	-	-	601460	-	701630	701630
37237	7153	206370	-	604262	-	-	601460	-	701630	701630
37240	7153	7164	-	606703	610080	-	601460	-	701630	701630
37241	7153	7164	-	662450	610080	-	601460	-	701630	701630
37242	7153	7164	-	606703	610080	-	601460	-	701630	701630
37250	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37251	7154	7164	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37254	7153	7164	-	615400	610080	-	601460	-	701630	701630
37255	7153	7164	-	615390	610080	-	601460	-	701630	701630
37261	7153	7164	-	615390	610080	-	601460	-	701630	701630
37262	7153	7164	-	615390	610080	-	601460	-	701630	701630
37263	7153	7164	-	615390	610080	-	601460	-	701630	701630
37265	7153	206370	-	15067200	-	-	-	-	701630	701630
37266	7154	206370	-	15067200	-	-	-	-	-	-
37270	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37271	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37272	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37282	7153	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37284	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37291	7153	7185	-	257830	610080	-	601460	-	701630	701630
37302	7153	7164	-	644240	610080	-	601460	-	701630	701630
37303	7153	7164	-	644240	610080	-	601460	-	701630	701630
37310	7153	7164	-	602287	610080	-	601460	-	701630	701630
37315	7153	7164	-	7147	610080	600070	601460	-	701630	701630
37316	7153	7164	-	603391	610080	600627	601460	-	701630	701630












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
37317	7153	219250	-	603391	610080	-	601460	-	701630	701630
37330	7153	7164	-	308365	-	-	-	-	701630	701630
37331	7153	7164	-	323359	-	-	-	-	701630	701630
37332	7153	7164	-	323359	-	-	-	-	701630	701630
37333	7153	7164	-	111898	-	-	-	-	701630	701630
3734	7153	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
37341	7153	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
37343	7153	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
37344	7153	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
37345	7153	206370	-	224879	-	-	601460	-	701630	701630
37350	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
37352	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
37353	7154	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
37355	7154	214530	-	-	610080	-	601460	-	263730	263730
3736	7153	7164	-	620400	610080	-	601460	-	701630	701630
37361	7153	219250	-	600549	610080	-	601460	-	701630	701630
37362	7153	7164	-	600549	-	-	601460	-	701630	701630
37363	7153	7164	-	600549	-	-	601460	-	701630	701630
37364	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	263730	263730
37365	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37366	7153	7164	-	600549	610080	-	601460	-	701630	701630
3737	7153	7164	-	620400	610040	-	601460	-	701630	701630
37371	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37372	7153	20370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37373	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37374	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37375	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37376	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37377	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37378	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37379	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
3738	7153	206370	-	680690	-	-	601460	-	701630	701630
37382	7153	206370	-	669950	-	-	601460	-	701630	701630
37383	7153	206370	-	680690	-	-	601460	-	701630	701630
37384	7153	7164	-	615390	610080	-	601460	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
37389	7153	7164	-	615390	610080	-	601460	-	701630	701630
3739	7153	7164	-	620400	610080	-	601460	-	701630	701630
37391	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37392	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37393	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37396	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37398	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
37399	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
3740	7153	7164	-	215000	610080	-	601460	-	701630	701630
37401	7153	7164	-	258270	610080	-	601460	-	701630	701630
37402	7153	7164	-	7218	610080	-	601460	-	701630	701630
37412	7153	7164	-	603713	610080	-	601460	-	701630	701630
37413	7153	7164	-	607555	610080	-	601460	-	701630	701630
37414	7153	219250	-	607555	610080	-	601460	-	701630	701630
3742	7153	7164	-	643760	610080	-	601460	-	701630	701630
3743	7153	7164	-	643760	610080	-	601460	-	701630	701630
37430	7153	7164	-	643760	610080	-	601460	-	701630	701630
37431	7153	7164	-	7218	610080	-	601460	-	263730	263730
37432	7153	7164	-	258270	610080	-	601460	-	263730	263730
37433	7153	219250	-	643760	610080	-	601460	-	701630	701630
37440	7153	7185	-	301896	-	-	-	-	701630	701630
37450	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37452	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37460	7154	219250	-	644240	-	-	601460	-	701630	701630
3747	7153	206370	-	257830	610080	-	-	-	701630	701630
37470	7153	219250	-	612001	610080	-	601460	-	701630	701630
37475	7154	7185	-	604097	-	-	-	-	701630	701630
37476	7154	7185	-	302663	-	-	-	-	701630	701630
37477	656500	34255105	-	604097	-	-	-	-	701630	701630
37478	656500	34255105	-	604097	-	-	-	-	701630	701630
3748	7153	206370	-	257830	610080	-	601460	-	701630	701630
37481	7153	206370	-	309374	34223821	-	-	-	701630	701630
37482	7153	206370	-	257830	34223821	-	-	-	701630	701630
37490	7153	206370	-	610043	-	-	-	-	701630	701630
37491	7153	206370	-	610043	-	-	-	-	701630	701630

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie












Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.



## Aanhangsel












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

										
Art.Nr.	Anti-slip bandje	Sleepcontact voor	Sleepcontact achter	Stroom-afnemer(s)	Front-verlichting	Sluitlichten	Borstels	Rijrichting-schakelaar	Koppeling voor	Koppeling achter
37492	7153	206370	-	610043	-	-	-	-	701630	701630
3750	7154	7164	-	627640	610080	600070	601460	-		
3751	7154	7164	-	644240	610080	-	601460	-	701630	701630
37510	7153	7185	-	603076	610080	-	601460	-	701630	701630
3752	7154	7164	-	644240	610080	-	601460	-	701630	701630
37521	7154	7164	-	603243	-	-	-	-	701630	701630
37522	7154	206370	-	603243	-	-	-	-	701630	701630
37523	7153	219250	-	612001	610080	-	601460	-	701630	701630
37533	7153	7164	-	238460	610080	-	601460	-	701630	701630
37534	7153	7164	-	238460	610080	-	601460	-	701630	701630
37535	7153	7164	-	603391	610080	-	601460	-	701630	701630
37536	7153	7164	-	238460	610080	-	601460	-	701630	701630
37537	7153	7164	-	609649	-	-	601460	-	701630	701630
37538	7153	7164	-	609649	-	-	601460	-	701630	701630
37540	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37550	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
37551	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
37552	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
37553	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
37554	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
37555	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37557	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37558	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
37559	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
3756	7153	7164	-	259530	610080	-	601460	-	701630	701630
37561	7153	7185	-	602652	610080	-	601460	-	701630	701630
37562	7153	7164	-	259530	610080	-	601460	-	701630	701630
37571	7153	7164	-	220433	122646	-	601460	-	701630	701630
37572	7153	7164	-	238460	610080	-	601460	-	701630	701630
37591	7153	7164	-	600549	-	-	601460	-	701630	701630
37593	7153	7164	-	603243	-	-	601460	-	701630	701630
3760	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
37605	7154	206370	-	-	-	-	-	-	-	-
37606	7154	206370	-	-	-	-	-	-	-	-
37610	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom- afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
37611	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37612	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37613	7154	206370	-	-	-	-	601460	-	701630	701630
37621	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	215830	215860
37622	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	215830	215860
37623	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	215830	215860
3763	7154	7164	-	644240	610080	-	601460	-	701630	701630
37631	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37632	7153	7164	-	615380/615390	610080	-	601460	-	701630	701630
37641	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37642	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37643	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37644	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37645	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37646	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37647	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37649	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37650	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	298470	298470
37652	7153	7185	-	-	610080	-	601460	-	298470	298470
37653	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	298470	298470
37654	7154	7185	-	-	610080	-	601460	-	298470	298470
37655	7153	214530	-	-	610080	-	601460	-	298470	298470
37656	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37657	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37658	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37659	7154	209217	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37661	7153	7164	-	257830	610080	-	601460	-	701630	701630
37662	7154	219250	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37663	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37665	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37666	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37667	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37668	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37669	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3767	7153	7164	-	620440	610080	-	601460	-	701630	701630












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie












										
Art.Nr.	Anti-slip bandje	Sleepcontact voor	Sleepcontact achter	Stroom-afnemer(s)	Front-verlichting	Sluitlichten	Borstels	Rijrichting-schakelaar	Koppeling voor	Koppeling achter
37672	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37673	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37678	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3768	7153	7164	-	620440	610080	-	601460	-	701630	701630
37681	7153	7164	-	603763	610040	-	601460	-	701630	701630
3769	7153	7164	-	649820	610080	-	601460	-	701630	701630
37691	7152	7164	-	649820	610080	-	601460	-	701630	701630
3770	7154	7164	-	627640	610080	-	601460	-	-	-
37701	7154	206370	-	627640	610040	-	601460	-	395640	395660
37712	7154	206370	-	627640	610040	-	601460	-	374340	395640
37724	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37725	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37726	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37743	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	263730	263730
37744	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	263730	263730
37746	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37748	7154	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37750	7153	306328	-	306367	-	-	-	-	701630	701630
3776	7154	7164	-	-	610080	602010	601460	-	701630	701630
37761	7154	7164	-	-	610080	602000	601460	-	701630	701630
37762	7151	206370	-	-	610080	-	601460	-	206800	206800
37770	7154	226495	-	-	-	-	-	-	226449	226449
37772	7154	226495	-	-	-	-	-	-	226449	226449
37780	7154	206370	-	601434	610080	-	-	-	-	-
37781	7154	206370	-	601434	610080	-	-	-	-	-
37782	7154	206370	-	601434	610080	-	-	-	-	-
37783	7154	206370	-	601434	610080	-	-	-	-	-
3780	7154	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37803	7154	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3782	7154	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37840	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37841	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	463640
37844	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37846	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37847	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.



## Aanhangsel

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
37849	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37860	7153	219250	-	-	610080	-	601460	-	204523	204523
37865	7154	7164	-	256400	-	-	-	-	-	-
37880	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37882	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37883	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	210133	210133
37884	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37885	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37886	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37889	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	210133	210133
3789	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37892	7154	7164	-	615390	610080	-	601460	-	701630	701630
3790	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
37900	7154	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37901	7154	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37902	7154	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37903	7154	206370	-	-	-	-	-	-	117993	117993
3791	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
37911	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37914	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3792	7153	7164	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
37921	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	210133	210133
3793	7153	434200	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
3795	7152	7164	-	-	610080	-	601460	-	-	701630
37951	7152	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37952	7152	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37953	7152	206370	-	-	610080	-	601460	-	210133	210133
37954	7152	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37955	7152	206370	-	-	610080	-	601460	-	7203	7203
3796	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37961	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37962	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37964	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37965	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37966	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel












Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
3797	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
37970	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	-	701630
37971	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	-	701630
37972	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	-	701630
37973	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	-	701630
37974	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	-	701630
37975	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	-	701630
3798	7153	206370	-	-	610080	-	601460	-	701630	701630
37990	7153	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
37991	7153	206370	-	-	-	-	-	-	-	701630
39010	7152	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
39011	7152	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
39015	7152	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
39050	225024	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
39080	222793	206370	-	-	-	-	-	-	-	-
39100	7152	7164	-	-	-	-	-	-	-	701630
39103	7152	7164	-	-	-	-	-	-	-	701630
39104	7152	7164	-	-	610080	-	-	-	-	701630
39120	7153	214530	-	220433	-	-	-	-	701630	701630
39121	7153	214530	-	220433	-	-	-	-	701630	701630
39160	7152	434200	-	-	-	-	-	-	701630	701630
39161	7152	434200	-	-	-	-	-	-	701630	701630
39180	7154	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
39181	7154	206370	-	-	-	-	-	-	701630	701630
39195	7153	7185	-	-	610080	610080	-	-	701630	701630
39221	7153	7164	-	649820	-	-	-	-	701630	701630
39222	7153	7164	-	685130	-	-	-	-	701630	701630
39223	7153	7164	-	609117	-	-	-	-	701630	701630
39340	7153	206370	-	608853	-	-	-	-	701630	701630
39350	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
39351	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
39352	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
39353	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
39354	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
39355	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

## Aanhangsel

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
39356	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
39357	7153	206370	-	601323	-	-	601460	-	701630	701630
39358	7153	206370	-	601323	-	-	-	-	701630	701630
39359	7153	206370	-	601323	-	-	-	-	701630	701630
39370	7153	206370	-	601434	-	-	601460	-	701630	701630
39401	7154	226495	-	112742	-	-	-	-	701630	701630
39402	7154	226495	-	112742	-	-	-	-	701630	701630
39420	7154	206370	-	600549	-	-	-	-	701630	701630
39440	7153	214530	-	306896	-	-	-	-	701630	701630
39500	7153	206370	-	220433	-	-	-	-	701630	701630
39560	7153	7164	-	606712	-	-	-	-	701630	701630
39562	7153	127301	-	259530	-	-	-	-	701630	701630
39572	7153	7164	-	606206	-	-	-	-	701630	701630
39573	7153	7164	-	606206	-	-	-	-	701630	701630
39579	7153	7164	-	608827	-	-	-	-	701630	701630
39581	7153	7164	-	220433	610080	-	-	-	701630	701630
39582	7153	7164	-	220433	610080	-	-	-	701630	701630
39590	7153	202265	-	603243	200551	-	-	-	701630	701630
39601	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39602	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39603	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39604	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39605	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39606	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39607	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39608	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39609	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39610	7154	7164	-	644240	-	-	-	-	701630	701630
39680	7153	219250	-	604097	610080	-	-	-	701630	701630
39700	7154	7164	-	-	688400	600010	-	-	-	-
39710	7154	206370	-	601434	610080	-	-	-	-	-
39711	7154	206370	-	601434	610080	-	-	-	-	-
39800	7154	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
39801	7154	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
39802	7154	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.














## Aanhangsel

Overzicht van geselecteerde locomotiefonderdelen van locomotieven (uit het assortiment genomen en nieuwe modellen), steeds geldig voor de laatste versie

Voor het ombouwen van deze locomotieven naar DELTA of digitaal verwijzen wij U naar het Märklin-boek Aandrijvingen, dat zeer gedetailleerd ingaat op de mogelijkheden.

Art.nr. 701630 is alleen verkrijgbaar in een verpakking van 50 stuks onder nr. 7203.

 Art.Nr.	 Anti-slip bandje	 Sleepcontact voor	 Sleepcontact achter	 Stroom-afnemer(s)	 Front-verlichting	 Sluitlichten	 Borstels	 Rijrichting-schakelaar	 Koppeling voor	 Koppeling achter
39820	7153	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
39821	7154	206370	-	-	610080	-	-	-	701630	701630
39830	7153	206370	-	601323	-	-	-	-	701630	701630
39831	7153	206370	-	601323	-	-	-	-	701630	701630
39832	7153	206370	-	601323	-	-	-	-	701630	701630
39833	7153	206370	-	601323	-	-	-	-	701630	701630
39834	7153	206370	-	601323	-	-	-	-	701630	701630
39890	7153	206370	-	116071	-	-	-	-	701630	701630
39891	7153	206370	-	116071	-	-	-	-	701630	701630
39970	7154	103264	-	119452	-	-	-	-		
39980	7154	103264	-	-	-	-	-	-	209550	209550
39981	7154	103264	-	-	-	-	-	-	209550	209550
39982	7154	103264	-	-	-	-	-	-	209550	209550
39985	7154	225647	-	-	-	-	-	-	209550	209550
4129	-	7185	-	-	600150	-	-	-	215830	215830
4181	-	7185	-	-	610040	-	-	-	215380	215380
49610	7154	-	-	-	-	-	-	-	701630	701630
49611	7154	-	-	-	-	-	-	-	701630	701630
83307	7153	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
83434	7153	206370	-	669950		-	601460	-	701630	701630
83443	7153	7164	-	643760	610040	-	601460	-	701630	701630
83460	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
83463	7154	7164	-	644240	610040	-	601460	-	701630	701630
83468	7154	7164	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630
83496	7153	206370	-	-	610040	-	601460	-	701630	701630

## Aanhangsel

Tabel 4: Locomotieven vanaf 1935, een klein overzicht

1935	2 locomotieven in productie R 700                    Stoomlocomotief RS 700                    Electrische locomotief Locomotieven hadden enkel handschakelaars. Schakeling op afstand in te bouwen (in 1985 een replicaverpakking)	1992	Regelbare digitale locomotieven krijgen een 7 als tweede cijfer. Decoder 6090 (c90). Digitale hoogvermogenaanrijving DELTA-locomotieven krijgen als tweede cijfer een 3 of een 4 en worden bij de locomotieven met omschakelelectronica gerangschikt.
1939	14 locomotieven in productie CCS 800                  Zwitserse Krokodil CM 800                  BR 89 met een schakeling op afstand en handschakelaar	1996	Omschakeling naar Art.nrs. met 5 cijfers bij <b>nieuwe</b> locomotieven. DELTA-locomotieven houden een 3 of een 4 als tweede cijfer. Vb. 30321                  BR 81 Digitale locomotieven houden een 6 als tweede cijfer. Vb. 36159                  enkele uitzondering zijn locomotieven met decoder 6080 die niet meer in het assortiment zijn. Vb. 37430                  BR 243 DR
1957	Omschakeling naar 4-cijferige artikelnummers De CCS 800 werd 3015; Insidermodel 1996 (30159) De CM 800 werd 3000 met schakelaar op afstand uitgerust, handschakelaar vervalt op de nieuwe modellen	1997	Digitale locomotieven met hoogvermogenaanrijving krijgen gedeeltelijk extra functies met decoder 60901/60902 vb. 37371                  BR 101 (3 functies) vb. 37803                  V200 DB (5 functies)
1982	Locomotieven met een elektronische schakelaar krijgen als tweede cijfer een 3 of een 4 vb. 3304                  BR 80		
1985	Digitale locomotieven krijgen een 6 als tweede cijfer. Decoder 6080 (c80) of 6081 (c81) vb. 3604                  BR 80 (Decoder 6080)		
1988	Regelbare conventionele locomotieven krijgen een 5 als tweede cijfer. 5-sterren-aandrijving vb. 3504                  BR 8		

## Aanhangsel

Tabel 5: Serienummers en de betekenis voor locomotieven

Artikelgroep	Serienummer— etiket	Uitvoering
30... 31...	0217631.. Bouwjaar '90	Conventionele locomotief met mechanische rijrichtingschakelaar
33... 34...	E8315.. Bouwjaar '88	Conventionele locomotief met mechanische rijrichtingschakelaar en voorschakel-electronica (flikkeren van lichten en bokkesprongen worden onderdrukt)
33... 34...	E8315.. Bouwjaar '88	Locomotieven volledig elektronisch gestuurd, dus zonder mechanische rijrichtingschakelaar
33... 34...	M21310.. Bouwjaar '92	Locomotieven volledig elektronisch gestuurd (DELTA), conventioneel rijbedrijf of DELTA-, digitaal-bedrijf
35..	R831.. Bouwjaar '88	Conventionele locomotieven elektronisch regelbaar (met zogenaamde 5-sterren aandrijving)
36..	D0678... Bouwjaar '90	Digitale locomotieven met Decoder 6080 (c80), 6081 (c81). Deze zijn uit productie sinds 1997.
37...	H2135.. Bouwjaar '92	Digitale locomotieven met hoogvermogenaanrijving, Decoder 6090 (c90) of 60901/60902/60903/60904
38..	D7831 Bouwjaar '87	HAMO-locomotieven met gelijkstroom digitaaldecoder 6082 (c82) voor tweeleider digitaal rijbedrijf
39...		Digitale locomotieven met C-sinus- of SoftDriveSinus-motor
83...	26310.. Bouwjaar '92	HAMO-locomotieven voor tweeleider conventioneel rijbedrijf

Vanaf productiejaar 1996 is het serienummer-etiket (grootte van ca. 1cm x 5cm, kleur: antraciet) onder de loc niet meer eenduidig, omdat zowel het bouwjaar 1996 als het bouwjaar 1986 met 6210... begint. De serienummer-etiquetten zijn vanaf productiejaar 1996 niet meer met wit-, maar oranjeleurig bedrukt.



## Aanhangsel

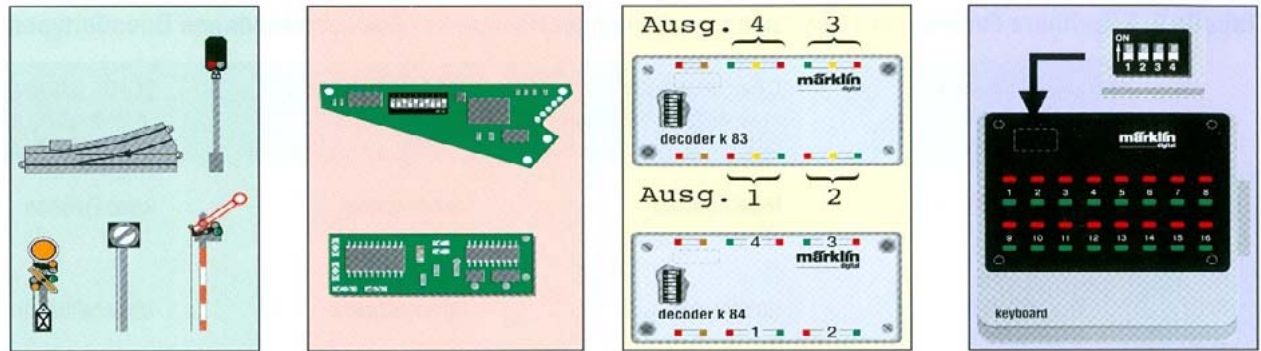
Tabel 6: Schakelbare functie(s) en ingeschakelde functies bij verschillende decodertypes

	Control Unit 6021 Mobile-Station Central Station	Central Unit 6020 samen met Control 80f (6036)	DELTA-Control 6604	DELTA-Station samen met DELTA-Mobil 6608	Conventionele Transformator vb. 6647
6603	Geen functie	Geen functie	Geen functie	Geen functie	Geen functie
66031 66032	Omschakelbevel	Omschakelbevel	Omschakelbevel	Omschakelbevel	Omschakelbevel
6080 6081	Toets: function:off	Toets: function/off	Geen schakelbare functie (function/off) ingeschakeld	Geen schakelbare functie (function/off) uitgeschakeld	Geen schakelbare functie (function/off) uitgeschakeld
6090	Toets: function:off	Toets: function/off	Geen schakelbare functie (function/off) ingeschakeld	Geen schakelbare functie (function/off) uitgeschakeld	Geen schakelbare functie (function/off) uitgeschakeld
60901 60902 60903 60904	Toets: function:off	Toets: function/off	Geen schakelbare functie (function/off) uitgeschakeld (f1) ingeschakeld (f2) uitgeschakeld (f4) uitgeschakeld	Geen schakelbare functie (function/off) ingeschakeld (f1) ingeschakeld (f2) uitgeschakeld (f4) uitgeschakeld	Geen schakelbare functie (function/off) ingeschakeld (f1) ingeschakeld (f2) uitgeschakeld (f4) uitgeschakeld
60960	Toetsen: f1 f2 f3 f4	Geen schakelbare functie (f1) ingeschakeld (f2) uitgeschakeld (f3) uitgeschakeld (f4) uitgeschakeld	Geen schakelbare functie (f1) ingeschakeld (f2) uitgeschakeld (f3) uitgeschakeld (f4) uitgeschakeld	Geen schakelbare functie (f1) ingeschakeld (f2) uitgeschakeld (f3) uitgeschakeld (f4) uitgeschakeld	Geen schakelbare functie (f1) ingeschakeld (f2) uitgeschakeld (f3) uitgeschakeld (f4) uitgeschakeld

# Aanhangsel

**Tabel 7: Instellingen van codeerschakelaars voor het Keyboard 6040 en de Decoders 6083, 6084, 74460 en 6073.**

Een voorbeeld voor de codering van de respectievelijke decoders kunt U vinden aan het einde van deze tabel.



	74460 (6073)	6083 / 6084	Uitg.	6040
	ON 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	ON 1 2 3 4 5 6 7 8		ON 1 2 3 4
1	- 2 3 - 5 - 7 - 9 10	- 2 3 - 5 - 7 -	1	-
2	- 2 3 - 5 - 7 - - 10		2	
3	- 2 3 - 5 - 7 - 9 -		3	
4	- 2 3 - 5 - 7 - - -		4	
5	- - 3 - 5 - 7 - 9 10	- - 3 - 5 - 7 -	1	-
6	- - 3 - 5 - 7 - - 10		2	
7	- - 3 - 5 - 7 - 9 -		3	
8	- - 3 - 5 - 7 - - -		4	
9	1 - - 4 5 - 7 - 9 10	1 - - 4 5 - 7 -	1	-
10	1 - - 4 5 - 7 - - 10		2	
11	1 - - 4 5 - 7 - 9 -		3	
12	1 - - 4 5 - 7 - - -		4	
13	- 2 - 4 5 - 7 - 9 10	- 2 - 4 5 - 7 -	1	-
14	- 2 - 4 5 - 7 - - 10		2	
15	- 2 - 4 5 - 7 - 9 -		3	
16	- 2 - 4 5 - 7 - - -		4	
17	- - - 4 5 - 7 - 9 10	- - - 4 5 - 7 -	1	-
18	- - - 4 5 - 7 - - 10		2	
19	- - - 4 5 - 7 - 9 -		3	
20	- - - 4 5 - 7 - - -		4	
21	1 - - - 5 - 7 - 9 10	1 - - - 5 - 7 -	1	ON 1 2 3 4
22	1 - - - 5 - 7 - - 10		2	
23	1 - - - 5 - 7 - 9 -		3	
24	1 - - - 5 - 7 - - -		4	
25	- 2 - - 5 - 7 - 9 10	- 2 - - 5 - 7 -	1	1 - - -
26	- 2 - - 5 - 7 - - 10		2	
27	- 2 - - 5 - 7 - 9 -		3	
28	- 2 - - 5 - 7 - - -		4	
29	- - - 5 - 7 - 9 10	- - - 5 - 7 -	1	-
30	- - - 5 - 7 - - 10		2	
31	- - - 5 - 7 - 9 -		3	
32	- - - 5 - 7 - - -		4	

## Aanhangsel

	74460 (6073)	6083 6084	Uitg.	6040
33	1 - 3 - - 6 7 - 9 10	1 - 3 - - 6 7 -	1	- 2 - -
34	1 - 3 - - 6 7 - - 10		2	
35	1 - 3 - - 6 7 - 9 -		3	
36	1 - 3 - - 6 7 - - -		4	
37	- 2 3 - - 6 7 - 9 10	- 2 3 - - 6 7 -	1	- 2 - -
38	- 2 3 - - 6 7 - - 10		2	
39	- 2 3 - - 6 7 - 9 -		3	
40	- 2 3 - - 6 7 - - -		4	
41	- - 3 - - 6 7 - 9 10	- - 3 - - 6 7 -	1	- 2 - -
42	- - 3 - - 6 7 - - 10		2	
43	- - 3 - - 6 7 - 9 -		3	
44	- - 3 - - 6 7 - - -		4	
45	1 - - 4 - 6 7 - 9 10	1 - - 4 - 6 7 -	1	- 2 - -
46	1 - - 4 - 6 7 - - 10		2	
47	1 - - 4 - 6 7 - 9 -		3	
48	1 - - 4 - 6 7 - - -		4	
49	- 2 - 4 - 6 7 - 9 10	- 2 - 4 - 6 7 -	1	1 2 - -
50	- 2 - 4 - 6 7 - - 10		2	
51	- 2 - 4 - 6 7 - 9 -		3	
52	- 2 - 4 - 6 7 - - -		4	
53	- - - 4 - 6 7 - 9 10	- - - 4 - 6 7 -	1	1 2 - -
54	- - - 4 - 6 7 - - 10		2	
55	- - - 4 - 6 7 - 9 -		3	
56	- - - 4 - 6 7 - - -		4	
57	1 - - - - 6 7 - 9 10	1 - - - - 6 7 -	1	1 2 - -
58	1 - - - - 6 7 - - 10		2	
59	1 - - - - 6 7 - 9 -		3	
60	1 - - - - 6 7 - - -		4	
61	- 2 - - - 6 7 - 9 10	- 2 - - - 6 7 -	1	- 2 - -
62	- 2 - - - 6 7 - - 10		2	
63	- 2 - - - 6 7 - 9 -		3	
64	- 2 - - - 6 7 - - -		4	
65	- - - - - 6 7 - 9 10	- - - - - 6 7 -	1	- 2 - -
66	- - - - - 6 7 - - 10		2	
67	- - - - - 6 7 - 9 -		3	
68	- - - - - 6 7 - - -		4	
69	1 - 3 - - - 7 - 9 10	1 - 3 - - - 7 -	1	- - 3 -
70	1 - 3 - - - 7 - - 10		2	
71	1 - 3 - - - 7 - 9 -		3	
72	1 - 3 - - - 7 - - -		4	
73	- 2 3 - - - 7 - 9 10	- 2 3 - - - 7 -	1	- - 3 -
74	- 2 3 - - - 7 - - 10		2	
75	- 2 3 - - - 7 - 9 -		3	
76	- 2 3 - - - 7 - - -		4	
77	- - 3 - - - 7 - 9 10	- - 3 - - - 7 -	1	- - 3 -
78	- - 3 - - - 7 - - 10		2	
79	- - 3 - - - 7 - 9 -		3	
80	- - 3 - - - 7 - - -		4	

**Tabel 7: Instellingen van codeerschakelaars voor het Keyboard 6040 en de Decoders 6083, 6084, 74460 en 6073.**

Een voorbeeld voor de codering van de respectievelijke decoders kunt U vinden aan het einde van deze tabel.



## Aanhangsel

**Tabel 7: Instellingen van codeerschakelaars voor het Keyboard 6040 en de Decoders 6083, 6084, 74460 en 6073.**

Een voorbeeld voor de codering van de respectievelijke decoders kunt U vinden aan het einde van deze tabel.

	74460 (6073)	6083 6084	Uitg.	6040
81	1 - - 4 - - 7 - 9 10	1 - - 4 - - 7 -	1	1 - 3 -
82	1 - - 4 - - 7 - - 10		2	
83	1 - - 4 - - 7 - 9 -		3	
84	1 - - 4 - - 7 - - -		4	
85	- 2 - 4 - - 7 - 9 10	- 2 - 4 - - 7 -	1	1 - 3 -
86	- 2 - 4 - - 7 - - 10		2	
87	- 2 - 4 - - 7 - 9 -		3	
88	- 2 - 4 - - 7 - - -		4	
89	- - - 4 - - 7 - 9 10	- - - 4 - - 7 -	1	1 - 3 -
90	- - - 4 - - 7 - - 10		2	
91	- - - 4 - - 7 - 9 -		3	
92	- - - 4 - - 7 - - -		4	
93	1 - - - - 7 - 9 10	1 - - - - 7 -	1	- 2 3 -
94	1 - - - - 7 - - 10		2	
95	1 - - - - 7 - 9 -		3	
96	1 - - - - 7 - - -		4	
97	- 2 - - - 7 - 9 10	- 2 - - - 7 -	1	- 2 3 -
98	- 2 - - - 7 - - 10		2	
99	- 2 - - - 7 - 9 -		3	
100	- 2 - - - 7 - - -		4	
101	- - - - - 7 - 9 10	- - - - - 7 -	1	- 2 3 -
102	- - - - - 7 - - 10		2	
103	- - - - - 7 - 9 -		3	
104	- - - - - 7 - - -		4	
105	1 - 3 - 5 - - 8 9 10	1 - 3 - 5 - - 8	1	- 2 3 -
106	1 - 3 - 5 - - 8 - 10		2	
107	1 - 3 - 5 - - 8 9 -		3	
108	1 - 3 - 5 - - 8 - -		4	
109	- 2 3 - 5 - - 8 9 10	- 2 3 - 5 - - 8	1	- 2 3 -
110	- 2 3 - 5 - - 8 - 10		2	
111	- 2 3 - 5 - - 8 9 -		3	
112	- 2 3 - 5 - - 8 - -		4	
113	- - 3 - 5 - - 8 9 10	- - 3 - 5 - - 8	1	1 2 3 -
114	- - 3 - 5 - - 8 - 10		2	
115	- - 3 - 5 - - 8 9 -		3	
116	- - 3 - 5 - - 8 - -		4	
117	1 - - 4 5 - - 8 9 10	1 - - 4 5 - - 8	1	1 2 3 -
118	1 - - 4 5 - - 8 - 10		2	
119	1 - - 4 5 - - 8 9 -		3	
120	1 - - 4 5 - - 8 - -		4	
121	- 2 - 4 5 - - 8 9 10	- 2 - 4 5 - - 8	1	1 2 3 -
122	- 2 - 4 5 - - 8 - 10		2	
123	- 2 - 4 5 - - 8 9 -		3	
124	- 2 - 4 5 - - 8 - -		4	
125	- - - 4 5 - - 8 9 10	- - - 4 5 - - 8	1	1 2 3 -
126	- - - 4 5 - - 8 - 10		2	
127	- - - 4 5 - - 8 9 -		3	
128	- - - 4 5 - - 8 - -		4	

## Aanhangsel

	74460 (6073)	6083 6084	Uitg.	6040
129	1 - - - 5 - - 8 9 10	1 - - - 5 - - 8	1	- - - 4
130	1 - - - 5 - - 8 - 10		2	
131	1 - - - 5 - - 8 9 -		3	
132	1 - - - 5 - - 8 - -		4	
133	- 2 - - 5 - - 8 9 10	- 2 - - 5 - - 8	1	- - - 4
134	- 2 - - 5 - - 8 - 10		2	
135	- 2 - - 5 - - 8 9 -		3	
136	- 2 - - 5 - - 8 - -		4	
137	- - - - 5 - - 8 9 10	- - - - 5 - - 8	1	- - - 4
138	- - - - 5 - - 8 - 10		2	
139	- - - - 5 - - 8 9 -		3	
140	- - - - 5 - - 8 - -		4	
141	1 - 3 - - 6 - 8 9 10	1 - 3 - - 6 - 8	1	- - - 4
142	1 - 3 - - 6 - 8 - 10		2	
143	1 - 3 - - 6 - 8 9 -		3	
144	1 - 3 - - 6 - 8 - -		4	
145	- 2 3 - - 6 - 8 9 10	- 2 3 - - 6 - 8	1	1 - - 4
146	- 2 3 - - 6 - 8 - 10		2	
147	- 2 3 - - 6 - 8 9 -		3	
148	- 2 3 - - 6 - 8 - -		4	
149	- - 3 - - 6 - 8 9 10	- - 3 - - 6 - 8	1	1 - - 4
150	- - 3 - - 6 - 8 - 10		2	
151	- - 3 - - 6 - 8 9 -		3	
152	- - 3 - - 6 - 8 - -		4	
153	1 - - 4 - 6 - 8 9 10	1 - - 4 - 6 - 8	1	- - - 4
154	1 - - 4 - 6 - 8 - 10		2	
155	1 - - 4 - 6 - 8 9 -		3	
156	1 - - 4 - 6 - 8 - -		4	
157	- 2 - 4 - 6 - 8 9 10	- 2 - 4 - 6 - 8	1	- - - 4
158	- 2 - 4 - 6 - 8 - 10		2	
159	- 2 - 4 - 6 - 8 9 -		3	
160	- 2 - 4 - 6 - 8 - -		4	
161	- - - 4 - 6 - 8 9 10	- - - 4 - 6 - 8	1	- - - 4
162	- - - 4 - 6 - 8 - 10		2	
163	- - - 4 - 6 - 8 9 -		3	
163	- - - 4 - 6 - 8 - -		4	
165	1 - - - - 6 - 8 9 10	1 - - - - 6 - 8	1	- 2 - 4
166	1 - - - - 6 - 8 - 10		2	
167	1 - - - - 6 - 8 9 -		3	
168	1 - - - - 6 - 8 - -		4	
169	- 2 - - - 6 - 8 9 10	- 2 - - - 6 - 8	1	- 2 - 4
170	- 2 - - - 6 - 8 - 10		2	
171	- 2 - - - 6 - 8 9 -		3	
172	- 2 - - - 6 - 8 - -		4	
173	- - - - - 6 - 8 9 10	- - - - - 6 - 8	1	- 2 - 4
174	- - - - - 6 - 8 - 10		2	
175	- - - - - 6 - 8 9 -		3	
176	- - - - - 6 - 8 9 10		4	

**Tabel 7: Instellingen van codeerschakelaars voor het Keyboard 6040 en de Decoders 6083, 6084, 74460 en 6073.**

Een voorbeeld voor de codering van de respectievelijke decoders kunt U vinden aan het einde van deze tabel.

## Aanhangsel

**Tabel 7: Instellingen van codeerschakelaars voor het Keyboard 6040 en de Decoders 6083, 6084, 74460 en 6073.**

Een voorbeeld voor de codering van de respectievelijke decoders kunt U vinden aan het einde van deze tabel.

	74460 (6073)	6083 6084	Uitg.	6040
177	1 - 3 - - - - 8 9 10	1 - 3 - - - - 8	1	1 2 - 4
178	1 - 3 - - - - 8 - 10		2	
179	1 - 3 - - - - 8 9 -		3	
180	1 - 3 - - - - 8 - -		4	
181	- 2 3 - - - - 8 9 10	- 2 3 - - - - 8	1	1 2 - 4
182	- 2 3 - - - - 8 - 10		2	
183	- 2 3 - - - - 8 9 -		3	
184	- 2 3 - - - - 8 - -		4	
185	- - 3 - - - - 8 9 10	- - 3 - - - - 8	1	1 2 - 4
186	- - 3 - - - - 8 - 10		2	
187	- - 3 - - - - 8 9 -		3	
188	- - 3 - - - - 8 - -		4	
189	1 - - 4 - - - - 8 9 10	1 - - 4 - - - - 8	1	- - 3 4
190	1 - - 4 - - - - 8 - 10		2	
191	1 - - 4 - - - - 8 9 -		3	
192	1 - - 4 - - - - 8 - -		4	
193	- 2 - 4 - - - - 8 9 10	- 2 - 4 - - - - 8	1	- - 3 4
194	- 2 - 4 - - - - 8 - 10		2	
195	- 2 - 4 - - - - 8 9 -		3	
196	- 2 - 4 - - - - 8 - -		4	
197	- - - 4 - - - - 8 9 10	- - - 4 - - - - 8	1	- - 3 4
198	- - - 4 - - - - 8 - 10		2	
199	- - - 4 - - - - 8 9 -		3	
200	- - - 4 - - - - 8 - -		4	
201	1 - - - - - - 8 9 10	1 - - - - - - 8	1	- - 3 4
202	1 - - - - - - 8 - 10		2	
203	1 - - - - - - 8 9 -		3	
204	1 - - - - - - 8 - -		4	
205	- 2 - - - - - 8 9 10	- 2 - - - - - 8	1	- - 3 4
206	- 2 - - - - - 8 - 10		2	
207	- 2 - - - - - 8 9 10		3	
208	- 2 - - - - - 8 - -		4	
209	- - - - - - 8 9 10	- - - - - - 8	1	1 - 3 4
210	- - - - - - 8 - 10		2	
211	- - - - - - 8 9 -		3	
212	- - - - - - 8 - -		4	
213	1 - 3 - 5 - - - 9 10	1 - 3 - 5 - - -	1	1 - 3 4
214	1 - 3 - 5 - - - - 10		2	
215	1 - 3 - 5 - - - 9 -		3	
216	1 - 3 - 5 - - - - -		4	
217	- 2 3 - 5 - - - 9 10	- 2 3 - 5 - - -	1	1 - 3 4
218	- 2 3 - 5 - - - - 10		2	
219	- 2 3 - 5 - - - 9 -		3	
220	- 2 3 - 5 - - - - -		4	
221	- - 3 - 5 - - - 9 10	- - 3 - 5 - - -	1	1 - 3 4
222	- - 3 - 5 - - - - 10		2	
223	- - 3 - 5 - - - 9 -		3	
224	- - 3 - 5 - - - - -		4	

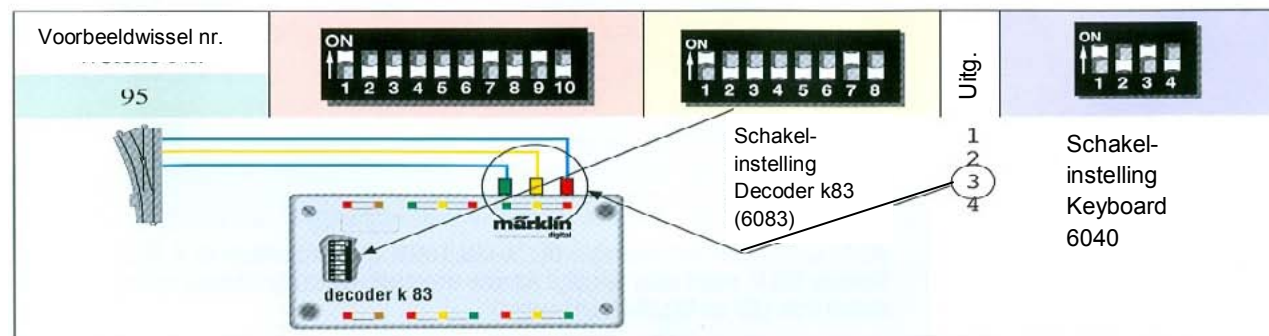


## Aanhangsel

	74460 (6073)	6083 6084	Uitg.	6040
225	1 - - 4 5 - - - 9 10	1 - - 4 5 - - -	1 2 3 4	- 2 3 4
226	1 - - 4 5 - - - 10			
227	1 - - 4 5 - - - 9 -			
228	1 - - 4 5 - - - - -			
229	- 2 - 4 5 - - - 9 10	- 2 - 4 5 - - -	1 2 3 4	
230	- 2 - 4 5 - - - 10			
231	- 2 - 4 5 - - - 9 -			
232	- 2 - 4 5 - - - - -			
233	- - - 4 5 - - - 9 10	- - - 4 5 - - -	1 2 3 4	
234	- - - 4 5 - - - 10			
235	- - - 4 5 - - - 9 -			
236	- - - 4 5 - - - - -			
237	1 - - - 5 - - - 9 10	1 - - - 5 - - -	1 2 3 4	
238	1 - - - 5 - - - 10			
239	1 - - - 5 - - - 9 -			
240	1 - - - 5 - - - - -			
241	- 2 - - 5 - - - 9 10	- 2 - - 5 - - -	1 2 3 4	
242	- 2 - - 5 - - - 10			
243	- 2 - - 5 - - - 9 -			
244	- 2 - - 5 - - - - -			
245	- - - - 5 - - - 9 10	- - - - 5 - - -	1 2 3 4	
246	- - - - 5 - - - 10			
247	- - - - 5 - - - 9 -			
248	- - - - 5 - - - - -			
249	1 - 3 - - 6 - - 9 10	1 - 3 - - 6 - -	1 2 3 4	
250	1 - 3 - - 6 - - 10			
251	1 - 3 - - 6 - - 9 -			
252	1 - 3 - - 6 - - - -			
253	- 2 3 - - 6 - - 9 10	- 2 3 - - 6 - -	1 2 3 4	
254	- 2 3 - - 6 - - 10			
255	- 2 3 - - 6 - - 9 -			
256	- 2 3 - - 6 - - - -			

**Tabel 7: Instellingen van codeerschakelaars voor het Keyboard 6040 en de Decoders 6083, 6084, 74460 en 6073.**

Een voorbeeld voor de codering van de respectievelijke decoders kunt U vinden aan het einde van deze tabel.



## Aanhangsel

**Tabel 8: Rijstroom aan de rail van de verschillende DELTA-rijapparaten DELTA-Control (6604) samen met DELTA-Pilot (6605) en DELTA-Station (6607) samen met DELTA-Mobil (6608).**

Apparatencombinatie	Rijstroom bij de rail
DELTA-Control 6604 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control links op de stand "STOP", transformator instelling om het even.	nee
DELTA-Control 6604 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control rechts op de stand "STOP", transformator instelling om het even.	nee
DELTA-Control 6604 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control op de stand (om het even) Locsymbool, Transformator op "0".	nee
DELTA-Control 6604 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control op de stand (om het even) Locsymbool, Transformator niet op "0".	ja
DELTA-Control 6604 samen met DELTA-Pilot 6605 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control in "STOP"-stand, DELTA-Pilot op stand "0".	nee
DELTA-Control 6604 samen met DELTA-Pilot 6605 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control in "STOP"-stand, DELTA-Pilot niet op stand "0".	nee
DELTA-Control 6604 samen met DELTA-Pilot 6605 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control in de stand Locsymbool, Transformator op stand "0", DELTA-Pilot op stand "0".	nee
DELTA-Control 6604 samen met DELTA-Pilot 6605 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control in de stand Locsymbool, Transformator op stand "0", DELTA-Pilot niet op stand "0".	ja
DELTA-Control 6604 samen met DELTA-Pilot 6605 en Transformator (bv. 6647) Schakelinstelling: DELTA-Control in de stand Locsymbool, Transformator niet op stand "0", DELTA-Pilot op stand "0".	ja
DELTA-Station 6607 samen met de handregelaar DELTA-Mobil 6608 en Transformator (bv. 6002) Instelling: DELTA-Mobil 6608 op willekeurig adres, Draairegelaar op "0", geen Noodstop (groene LED op het DELTA-Mobil brandt).	ja
DELTA-Station 6607 samen met de handregelaar DELTA-Mobil 6608 en Transformator (bv. 6002) Instelling: DELTA-Mobil 6608 op willekeurig adres, Draairegelaar op willekeurige stand, Noodstop (rode LED op het DELTA-Mobil brandt).	nee

## Aanhangsel

### Informatie 2: Eigenschappen van verschillende DELTA-apparaten

Eigenschap	DELTA-Control 6604	DELTA-Station 6607 met 6608	Eigenschap	DELTA-Control 6604	DELTA-Station 6607 met 6608
Geschikt voor gebruik buiten	Nee	Ja (Trafo vb. 6602 <b>moet</b> binnenshuis blijven!)	Functies bij ingebouwde Decoders 60901/60902 of locs met speciale decoders die schakelbare functies hebben van f1 tot f4 (sommige locs hebben 2 of 3 schakelbare functies)	De digitaal schakelbare functies <b>function/off</b> en <b>f1</b> (bij 6021) zijn <b>altijd ingeschakeld</b> . De digitale functie <b>f2</b> , <b>f3</b> en <b>f4</b> , voor zover beschikbaar, zijn <b>altijd uitgeschakeld</b> . De optrek- en afremvertraging werkt in het algemeen. Stoppen alle andere locs, dan stopt de loc met Decoder 6090 abrupt.	De digitaal schakelbare functie ( <b>function/off</b> en <b>f1</b> bij 6021) zijn <b>altijd ingeschakeld</b> . De digitale functie <b>f2</b> , <b>f3</b> en <b>f4</b> , voor zover beschikbaar zijn <b>altijd uitgeschakeld</b> . De optrek- en afremvertraging werkt in het algemeen.
Geschikt voor spoorbreedte	<b>HO</b> , voor Spoor 1 niet aan te bevelen, omdat het elektrische uitgangsvermogen mogelijk niet voldoende is.	<b>Spoor 1</b> , kan ook voor <b>HO</b> gebruikt worden.	Electrisch uitgangsvermogen	<b>30 VA</b> met trafo 6647. Het gebruik van andere trafos is af te raden omdat het elektrische uitgangsvermogen max. 30 VA bedraagt.	<b>48 VA</b> met trafo 6602. ca. 28 VA met trafo 6647.
Functies bij ingebouwde DELTA-Module ( <b>6603</b> )	Lichtwissel, met motor gekoppeld, Licht snelheidsafhankelijk, Licht is in de stand uit. Geen schakelbare functie.	Lichtwissel, met motor gekoppeld, Licht snelheidsafhankelijk, Licht is in de stand uit. Geen schakelbare functie.	Vermogen voldoende voor maximaal aantal gelijktijdig rijdende <b>HO-locs</b>	3 tot 5 afhankelijk van loctype. Bij het gebruik van verlichte wagens vermindert het beschikbare vermogen in gelijke mate.	4 met trafo 6602, bij het gebruik van verlichte wagens vermindert het beschikbare vermogen in gelijke mate.
Functies met ingebouwde DELTA-Module ( <b>66031</b> ) <b>Voorbeeld voor een loc 30321, 34641</b>	Lichtwissel, met motor gekoppeld, Licht ingeschakeld, zodra ergens een loc rijdt. (Als alle locs stilstaan, schakelt het DELTA-Control de rijspanning uit. Zie hiervoor ook Tabel 8 in dit aanhangsel. Een extra schakelbare functie ( <b>meestal TELEX</b> ) via het omschakelen van de rijrichting in- en uit te schakelen.	Rijrichtingafhankelijke lichtwissel, een extra schakelbare functie ( <b>meestal TELEX</b> ) via het omschakelen van de rijrichting in- en uit te schakelen.	Voldoende vermogen voor maximaal aantal gelijktijdig rijdende <b>MAXI-locs</b>	2 tot 3 afhankelijk van loctype.	4 met trafo 6602.
Functies met ingebouwde Decoder 6080 (c80).	De digitaal schakelbare functie (function/off bij 6021) is <b>altijd uitgeschakeld</b> .	De digitaal schakelbare functie (function/off bij 6021) is <b>altijd ingeschakeld</b> . Gelieve TELEX-locs met Decoder 6080 niet met de 6607 samen met de 6608 bedienen.	Maximale aantal locs	4 met 6604 5 met 6604 en 6605	4
Functies met ingebouwde Decoder 6090 (c90).	De digitaal schakelbare functie (function/off bij 6021) is <b>altijd uitgeschakeld</b> . De optrek- en afremvertraging werkt in het algemeen. Stoppen alle andere locs, dan stopt de loc met Decoder 6090 abrupt.	De digitaal schakelbare functie (function/off bij 6021) is <b>altijd ingeschakeld</b> . Gelieve TELEX-locs met Decoder 6080 niet met de 6607 samen met de 6608 bedienen. De optrek- en afremvertraging werkt in het algemeen.	Maximaal gelijktijdig aanstuurbare locs	1 tot 4 locs met 6604 en de vijfde loc met 6605	4 (per handregelaar 1 van de 4 locs)
			Handregelaar 6605 insteekbaar	ja	nee
			Handregelaar 6608 insteekbaar	nee	Ja, tot 4 stuks 6608
			Boosterfunctie mogelijk	Ja (zie "Instap in Märklin Digital" 0308 op blz. 73)	nee







## **Inhoud van Märklin Serviceraadgever**

- . Functie en onderhoud van locomotieven**
- . Praktische gereedschappen en hun gebruik**
- . Foutdiagnose en hulp bij locomotieven en modelbanen**
- . Adviezen over het Digital-systeem**
- . Uitvoerige onderdelentabellen**