

Handleiding

# Multi-Timer

Artikel-Nr. 51-01055 | 51-01056 | 51-01057



Tijdschakelaar  
voor analoge en digitale  
modelspoorwegen

tams elektronik



## Inhoudsopgave

1. Starten.....	3
2. Veiligheidsvoorschriften.....	6
3. Goed en degelijk solderen.....	8
4. Werking.....	10
4.1. Bedrijfsmode 1 "Tijdschakeling" .....	11
4.2. Bedrijfsmode 2 "Impulsvertraging".....	12
4.3. Bedrijfsmode 3 "Toevalschakeling".....	13
4.4. Bedrijfsmode 4 "Optrek-rem-oponhoudsschakeling".....	14
5. Technische gegevens.....	19
6. Het bouwen van de bouwset.....	20
6.1. Voorbereiding.....	20
6.2. Printplan.....	23
6.3. Stuklijst.....	24
6.4. Bouwen.....	25
6.5. Een optische controle uitvoeren.....	26
7. De Multi-Timer aansluiten.....	27
7.1. Functietest.....	27
7.2. Voeding.....	28
7.3. Aansluitingen bij bedrijfsmodi 1, 2 of 3.....	29
7.4. Aansluiting bij bedrijfsmode 4.....	31
8. De Multi-Timer instellen.....	33
9. Checklist voor storingen.....	36
10. Garantieverklaring.....	38
11. EU-Conformiteitsverklaring.....	39
12. Verklaringen bij AEEA-richtlijn.....	39

## **Versie 2.1 08/2021**

### **© Tams Elektronik GmbH**

Alle rechten voorbehouden, met name het recht van verveelvoudiging en distributie, alsmede vertaling. Voor kopieën, reproducties en wijzigingen in welke vorm dan ook is de schriftelijke toestemming van Tams Elektronik GmbH vereist. Wij behouden ons het recht voor om technische wijzigingen aan te brengen.

### **De handleiding afdrukken**

De opmaak is geoptimaliseerd voor dubbelzijdig afdrukken. De standaard paginagrootte is DIN A6. Als u de voorkeur geeft aan een grotere weergave, wordt het aanbevolen op DIN A5 af te drukken.

## **1. Starten**

### **Hoe deze handleiding u verder helpt**

Deze handleiding helpt u stap voor stap bij het veilig en doelgericht bouwen van de bouwset en bij het inbouwen en het in bedrijf nemen van de kant en klare schakeling. Voor u met de bouw van de bouwset resp. het in bedrijf stellen begint, raden wij u aan deze handleiding geheel te lezen, in het bijzonder de veiligheidsvoorschriften en het hoofdstuk over mogelijke fouten en hun oplossingen. U weet dan, waar u op moet letten om fouten, die vaak alleen met veel inspanning weer te verhelpen zijn, te vermijden.

Bewaar deze handleiding zorgvuldig, opdat u later bij eventuele storingen de werking weer kunt herstellen. Indien u de bouwset of de schakeling aan een ander doorgeeft, geef dan ook de handleiding door.

## Gebruiksaanwijzingen

De Multi-Timer is geschikt om volgens deze voorschriften te worden gebruikt in de modelbouw, in 't bijzonder in een modelspoorweg. Ieder ander gebruik is niet toegestaan, hierdoor verloopt de garantie overeenkomst. De Multi-Timer is niet geschikt om door kinderen onder de 14 jaar te worden gebouwd en/of ingebouwd. Bij de gebruiksaanwijzingen behoort ook het lezen, begrijpen en volgen van deze handleiding.

### **Let op:**

De Multi-Timer bevat onderdelen (b.v. geïntegreerde schakelingen) die gevoelig zijn voor statische elektriciteit. Raak daarom de onderdelen niet aan voordat u zichzelf heeft ontladen. Het is meestal voldoende om b.v. de radiator even aan te raken.

## Inhoud controleren

Controleer na het uitpakken of alles compleet is:

- een bouwset, bestaande uit de in de stuklijst (→ pagina 24) opgenomen onderdelen en een print of
- een kant en klare schakeling of
- een kant en klare schakeling in behuizing
- 4 kortsluitstekkers (jumpers) voor het instellen van de bedrijfsmodi

## Om de kit in elkaar te zetten heeft u nodig

- een soldeerbout met temperatuurregeling en een dunne punt en een aflegstandaard of een gecontroleerd soldeerstation
- een schraper, doek of spons
- een hittebestendig kussen
- een kleine zijknijptang en een draadstripper
- indien nodig een pincet en een platte neus tang
- elektronisch soldeer (bij voorkeur 0,5 t/m 0,8 mm diameter)

**Voor het aansluiten van de schakeling heeft u nodig**

- lintkabel. Aanbevolen doorsnede:
  - ≥ 0,10 mm<sup>2</sup> voor de drukknoppen en schakelaars (bv. art. nr. 73-1021x, x=0..9)
  - ≥ 0,25 mm<sup>2</sup> voor alle overige aansluitingen (bv. art. nr. 73-1031x, x=0..9)

**Voor het testen van de schakeling heeft u nodig**

- een lampje met een eigen voeding
- een drukknop

**Voor het aansluiten van de schakelingen heeft u nodig**

- bij gebruik als tijdschakelaar of als impulsvertrager (bedrijfsmode 1 of 2):
  - vier drukknoppen, bv. art. nr. 84-5212x, x=1..5 (of schakelingen voor het opwekken van een schakelimpuls);
- bij gebruik als toevalsschakelaar (bedrijfsmode 3):
  - vier schakelaars bv. art. nr. 84-51510 (of vergelijkbare schakelingen);
- bij gebruik als optrek – afrem – oponthoudschakelaar (bedrijfsmode 4):
  - een schakelaar, bv. art. nr. 84-51510 (of een schakeling voor het omschakelen van het signaal);
  - een reedcontact (bv. art. nr. 84-53110) of een Hall-Sensor (bv. art. nr. 84-53210) in combinatie met een magneet (bv. art. nr. 84-53990)
  - of een lichtsluis o.a. voor het inzetten van de beremming;
  - een drukknop (bv. art. nr. 84-5212x, x=1..5) of schakelaar (bv. art. nr. 84-51510) voor het handmatig verlengen van de oponthoudstijd.

## 2. Veiligheidsvoorschriften

### **Mechanische gevaren**

Afgeknipte draden en uiteinden kunnen scherpe punten hebben, die bij onvoorzichtig vastpakken huidverwondingen kunnen opleveren. Pas daarom op voor scherpe punten bij het vastpakken.

Zichtbare beschadigingen van onderdelen kunnen tot niet calculeerbare gevaren leiden. Bouw beschadigde onderdelen niet in, maar verwijder deze zoals voorgeschreven en vervang ze door nieuwe.

### **Elektrische gevaren**

- Aanraken van onder spanning staande delen,
- aanraken van geleidende delen, die in geval van fouten onder spanning staan,
- kortsluitingen en aansluiten aan een niet geschikte spanning,
- ontoelaatbaar hoge luchtvochtigheid en vorming van condenswater kan tot gevaarlijke lichaamstromen leiden en daardoor verwondingen aanrichten. Voorkom dit gevaar door de volgende maatregelen te nemen:
  - Voer bedradingwerkzaamheden alleen uit in een spanningsloze toestand.
  - Het bouwen en inbouwen kan alleen gedaan worden in gesloten, schone en droge ruimtes. Vermijd in de werkomgeving vocht en nattigheid.
  - Gebruik voor het apparaat alleen lage spanningen zoals aangegeven in de technische gegevens. Gebruik daarvoor uitsluitend goedgekeurde transformatoren.
  - Steek de netstekker van transformatoren en soldeerbouten / soldeerstations alleen in goed geïnstalleerde wandcontactdozen.
  - Let bij het maken van elektrische verbindingen op de juiste draaddoorsnede.
  - Na de vorming van condenswater dient u voor het werk tot 2 uur acclimatiseringstijd in acht te nemen.
  - Gebruik bij reparatiewerkzaamheden uitsluiten originele reserveonderdelen.

## **Brandgevaar**

Wanneer de hete soldeerpunt met brandbaar materiaal in contact komt ontstaat een brandhaard. Deze kan een brand veroorzaken en daardoor levensgevaarlijke verwondingen veroorzaken door verbranding en rookvergiftiging. Steek de netstekker van de soldeerbout of het soldeerstation alleen in het stopcontact gedurende de tijd die u voor het solderen nodig heeft. Houdt de soldeerpunt nooit in de buurt van brandbare materialen. Gebruik een goede soldeerbouthouder. Laat de hete soldeerbout nooit zonder toezicht liggen.

## **Thermische gevaren**

Wanneer per ongeluk de hete soldeerpunt met uw huid in aanraking komt, of wanneer vloeibare soldeertin op de huid springt, bestaat het gevaar van huidverbranding. Voorkom dit gevaar door:

- bij uw werkzaamheden een hittebestendige onderlegger te gebruiken,
- de soldeerbout altijd op een goede soldeerbouthouder weg te leggen,
- bij het solderen op een juiste behandeling van de soldeerstift te letten,
- vloeibare soldeertin met een dikke vochtige lap of spons van de soldeerstift af te strijken.

## **Omgevingsgevaren**

Een te klein, ongeschikt werkoppervlak en beperkte ruimteverhoudingen kunnen per ongeluk huidverbrandingen of brand teweegbrengen. Voorkom dit gevaar door een toereikend, schoon werkoppervlak in te richten met voldoende bewegingsvrijheid.

## Andere gevaren

Kinderen kunnen uit onachtzaamheid of door een gemis aan verantwoordelijkheidsgevoel alle hiervoor beschreven gevaren veroorzaken. Om gevaar voor lijf en leden te voorkomen mogen kinderen onder de 14 jaar bouwsets niet bouwen en bouwstenen niet inbouwen.

### **Let op:**

Kleine kinderen kunnen zeer kleine onderdelen met scherpe draadeinden inslikken. **LEVENSGEVAARLIJK!** Zorg er daarom voor dat onderdelen niet in handen van kleine kinderen komen.

In scholen, opleidingsinstituten, hobby- en sociale werkplaatsen dient de bouw, het inbouwen en het gebruik van bouwgroepen door geschoold personeel te worden begeleid.

In industriële instellingen zijn de voor die bedrijfstak geldende voorschriften voor het gebruik van elektrische componenten van toepassing (NEN 1010).

## 3. Goed en degelijk solderen

### **Let op:**

Bij ondeskundig solderen kan er brandgevaar optreden. Vermijd dit gevaar: lees hoofdstuk **Veiligheidsmaatregelen** goed door en volg de aanwijzingen op.

- Gebruik een soldeerbout met temperatuurregeling, die u instelt op ca. 300 °C.
- Gebruik alleen elektronisch soldeer met een flux.
- Gebruik nooit soldeerwater of soldeervet bij het solderen van elektronische schakelingen. Deze bevatten een zuur dat componenten en geleiders vernietigt.



- Steek de aansluitdraden van de componenten zo ver mogelijk door de gaten van de printplaat zonder kracht te zetten. De behuizing van het onderdeel moet dicht boven de printplaat zitten.
- Zorg ervoor dat de polariteit van de componenten correct is voordat u ze soldeert.
- Soldeer snel: te lang solderen kan ertoe leiden dat pads of tracks losraken of zelfs onderdelen vernielen.
- Houd de soldeerstift op het soldeerpunt zodanig dat deze de componentdraad en het pad tegelijkertijd raakt. Voeg (niet te veel) soldeer tegelijkertijd toe. Zodra het soldeer begint te vloeien, verwijdert u het van het soldeerpunt. Wacht dan even tot het soldeer goed vloeit voordat u de soldeerbout uit de soldeerverbinding haalt.
- Verplaats het onderdeel dat u zojuist hebt gesoldeerd niet voor ongeveer 5 seconden.
- Een schone, niet geoxideerde (schaallose) soldeerstift is essentieel voor een perfecte soldeerverbinding en een goede soldering. Veeg daarom voor elke soldering overtollig soldeer en vuil af met een vochtige spons, een dikke vochtige doek of een siliconenwisser.
- Knip na het solderen de aansluitdraden direct boven het soldeerpunt af met een zijknijptang.
- Controleer na de montage altijd opnieuw of alle componenten correct zijn geplaatst en gepolariseerd. Controleer ook of er geen verbindingen of sporen per ongeluk zijn overbrugd met tin. Dit kan niet alleen leiden tot storingen, maar ook tot de vernietiging van dure onderdelen. Met de schone hete soldeerstift kunt u overtollig soldeer opnieuw vloeibaar maken. Het soldeer vloeit dan van de plank naar de soldeerstift.

## 4. Werking

### **Vier uitgangen**

De Multi-Timer heeft 4 uitgangen voor het aansturen van navolgende schakelingen. De schakelingen worden in werking gesteld zodra de contacten van de vier toegewezen schakelingangen worden gesloten. De schakelduur wordt via trimpots individueel voor de verschillende schakelfuncties ingesteld.

### **Vier bedrijfsmodi**

Bij gebruik in een analoge of digitale modelspoorweg:

1. tijdschakeling
2. impulsvertraging
3. toeval schakeling

Bij gebruik in een analoge modelspoorweg:

4. optrek-rem-oponhoudschakeling

### **Instellen van de bedrijfsmodus**

Het instellen van de bedrijfsmodus wordt gedaan met behulp van de steekbruggen (jumpers). De bedrijfsmodi 1 en 2 worden individueel toegewezen aan de 4 uitgangen van een Multi-Timer. Het gebruik van een Multi-Timer als gecombineerde tijdschakelaar en impulsvertrager is daardoor mogelijk. Wordt een Multi-Timer als toeval schakelaar of als optrek-rem-oponhoudschakelaar gebruikt, dan is de toewijzing voor de gehele schakeling.

### **Werking "schakelaar"**

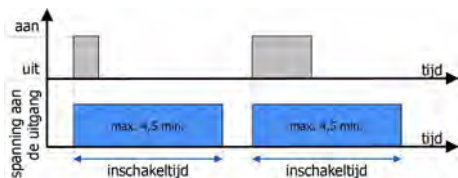
De Multi-Timer werkt als een schakelaar en stelt aan de uitgangen geen voeding beschikbaar voor opvolgende schakelingen. De opvolgende schakelingen moeten daarom extern worden gevoed. De voeding kan zowel gelijk- als wisselstroom zijn.

## 4.1. Bedrijfsmode 1 "Tijdschakeling"

→ Gebruik in een analoge of digitale modelspoorweg

Voor iedere uitgang wordt de inschakeltijd individueel door een trimpot ingesteld. Deze bedraagt maximaal 4,5 minuten.

Nadat de contacten van een schakelingang worden gesloten, wordt de toegewezen uitgang voor een bepaalde tijd ingeschakeld. Voor het opwekken van de schakelimpuls kunnen drukknoppen of vergelijkbare schakelingen worden gebruikt.



De Multi-Timer kan in deze bedrijfsmode zo worden ingesteld dat deze her trigger baar is of niet.

**Her trigger baar:** worden de contacten van de schakelingang opnieuw gesloten (bv. door de drukknop opnieuw in te drukken), voordat de tijd is afgelopen, begint de tijd weer van vooraf aan te lopen. Bijvoorbeeld: wordt bij een ingestelde tijd van 60 seconden na 30 seconden de drukknop opnieuw ingedrukt, dan bedraagt de schakeltijd in totaal 90 seconden.

**Niet het trigger baar:** worden de contacten van de schakelingang opnieuw gesloten voordat de ingestelde tijd is verlopen, dan heeft dit geen uitwerking. Een nieuwe schakelopdracht kan pas dan worden gegeven, wanneer de ingestelde tijd is verlopen.

### Gebruik

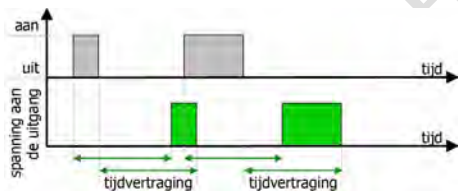
Bedrijfsmode 1 kan daar worden gebruikt voor alle onderdelen, die voor een bepaalde tijd ingeschakeld moeten zijn en daarna automatisch moeten worden uitgeschakeld.

## 4.2. Bedrijfsmode 2 "Impulsvertraging"

→ Gebruik in een analoge of digitale modelspoorweg

Voor elk van de uitgangen kan de vertragingstijd individueel op een trimpot worden ingesteld. Zij bedraagt maximaal 30 seconden.

Elke verandering op een schakelingang wordt met de ingestelde vertraging aan de toegewezen uitgang doorgegeven. Als verandering gelden zowel het openen als het sluiten van de contacten aan de schakelingang. Er kunnen maximaal 64 veranderingen binnen de ingestelde vertragingstijd worden opgeslagen. Worden er binnen de vertragingstijd meer veranderingen uitgevoerd, dan worden eerst de uitgevoerde veranderingen gewist.



### Gebruik

De bedrijfsmode 2 kan voor het aansturen van allerlei gebeurtenissen worden gebruikt, die in tijd vertraagd na een voorgaande gebeurtenis moeten plaatsvinden, bv. Het openen van de spoorbomen na het passeren van een trein of het op halt stellen van een sein na het passeren van een trein.

Bedrijfsmode 2 is ook geschikt voor het vertraagd in gang zetten van schakelopdrachten om een constante blokkade van schakelcontacten te verhinderen. Voorbeeld: de stroom in een blok moet worden afgeschakeld (en de trein tot stilstand worden gebracht), zodra de trein een reedcontact is gepasseerd. Zou de loc direct boven het reedcontact

blijven staan, dan zou het onmogelijk zijn het blok weer in te schakelen. Met de Multi-Timer kan de schakelimpuls worden vertraagd, waardoor de trein pas tot stilstand komt wanneer het reedcontact niet meer wordt geschakeld.

### 4.3. Bedrijfsmode 3 "Toevalschakeling"

→ Gebruik in een analoge of digitale modelspoorweg

De 4 uitgangen van de Multi-Timers worden los van elkaar volgens het toeval principe telkens voor een periode omgeschakeld. De periode, nadat de toevalsgenerator bepaald, of een omschakeling wordt uitgevoerd of niet, wordt individueel voor elk uitgang via een trimpot ingesteld en bedraagt maximaal 4,5 minuten. De opvolgende schakeling kan via meerdere intervallen (maximaal 10) in- of uitgeschakeld blijven.

Worden op de schakelingen van de Multi-Timers schakelaars (of vergelijkbare schakelingen) aangesloten, dan kan de toeval sturing handmatig worden beïnvloed. Zodra de contacten van de schakelingang gesloten worden (= in), wordt de actuele toestand van de bijbehorende uitgang "bevroren" en de toeval schakeling heeft geen invloed meer op de uitgang. Pas wanneer het contact op de schakelingang weer wordt geopend (= uit), wordt de uitgang weer volgens het toeval principe aangestuurd.

#### **Gebruik**

De bedrijfsmode 3 kan voor het aansturen van alle gebeurtenissen worden gebruikt, die volgens het toeval principe in- en uitgeschakeld moeten worden.

## 4.4. Bedrijfsmode 4 "Optrek-rem-oponthoudsschakeling"

→ Gebruik alleen in een analoge modelspoorweg

De Multi-Timer stuurt

- het afremmen, stoppen en optrekken van analoge locs bij een halt in een blok (b.v. op een station of voor een sein)
- optioneel: de stand van een sein ("Halt" of "Rijden")
- de rijeigenschappen van de loc in het aangesloten blok. Zowel de railspanning als de PBM, waarmee de locomotor in het blok wordt aangestuurd kunnen worden ingesteld.

### **Tijdsverloop voor het afremmen, stoppen en optrekken**

Het tijdsverloop voor het afremmen, stoppen en optrekken en de railspanning bij het optrekken wordt via trimpots ingesteld. De maximale instelbare stoptijd bedraagt 4,5 minuten, deze kan door schakelaars naar wens worden verkort of verlengd. De maximale tijd voor het optrekken en remmen telkens 12 seconden. De railspanning bij het optrekken kan dusdanig worden ingesteld, dat de loc echter zonder vertraging, maar met een lage snelheid kan optrekken. De volle railspanning wordt pas bereikt bij het einde van de optrek tijd.

### **PBM voor de locomotor**

Voor de aangesloten blokken kan door de juiste plek plaatsen van de kortsluitbruggen (jumpers) een lage of een hoge PBM worden ingesteld. De PBM is de frequentie, waarmee de locomotor wordt aangestuurd. Of de aansturing van een motor voor een lage of een hoge PBM geschikt is, hangt af van de individuele eigenschappen van de motor.

- lage PBM: hoger motorvermogen, echter een luidere en eventuele onrustige loop van de motor;
- hoge PBM: lager motorvermogen, echter zachtere en rustigere loop van de motor.

## Werking

Met een schakelaar, die op schakelingang 1 is aangesloten, wordt een sein op "Halt" (schakelingang gesloten) of "Rijden" (schakelingang open) gezet. Armseinen kunnen direct worden geschakeld, lichtseinen kunnen via een bistabiel relais eveneens worden aangestuurd. Hierdoor hoeft er geen sein aangesloten te worden, de uitgangen 1 en 2 blijven dan open. Via de schakelingang 2 wordt het remmen in werking gesteld, zodra de loc aan het begin van het remtraject een contact heeft gemaakt en daardoor de contacten van de schakelingang gesloten worden. Hiervoor kan bv. een reedcontact of een Hall-sensor in combinatie met een magneet of een lichtsluis worden gebruikt.

Afhankelijk van de stand van het sein (= schakelingang 1 gesloten of open), remt de loc en stopt of rijdt deze verder. Het wisselen van het sein op "Rijden" gebeurt of

- automatisch na de ingestelde stoptijd of
- voor het beëindigen van de stoptijd door het openen van de schakelingang 1.

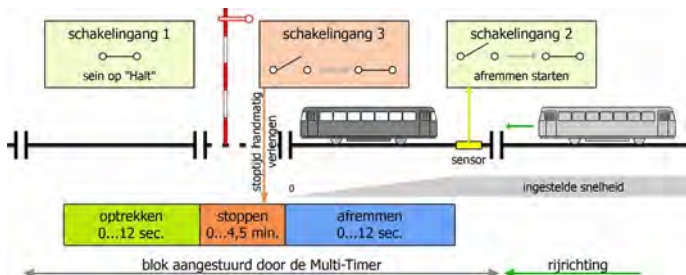
De stoptijd kan door het sluiten van het contact op schakelingang 3 verlengt worden. Het sein blijft dan zolang op "Halt", zolang ingang 3 gesloten is, echter minstens voor de ingestelde stoptijd.

Zodra het sein op "Rijden" wordt gezet, rijdt de loc met de ingestelde optreksnelheid en optrek railspanning weg.

### **Voorbeeld 1: Sein op "Stop"** (Schakelingang 1 gesloten)

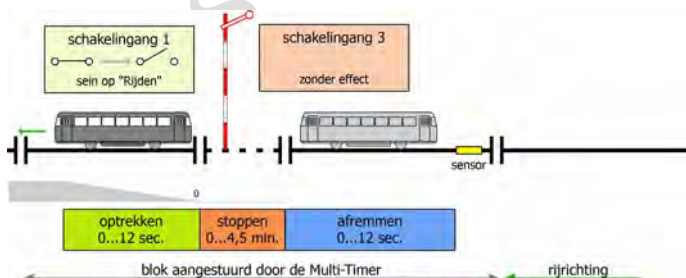
1. Tijdens het overrijden van de sensor aan het begin van het remtraject wordt de schakelingang 2 gesloten en daardoor het remmen gestart. De lengte van het remtraject volgt uit de voor het remmen ingestelde tijdsduur.

Om een zekere stop voor het sein te waarborgen, kan voor het sein een extra zekerheid sectie ingericht worden, welke bij sein beeld "Stop" stroomloos geschakeld wordt.



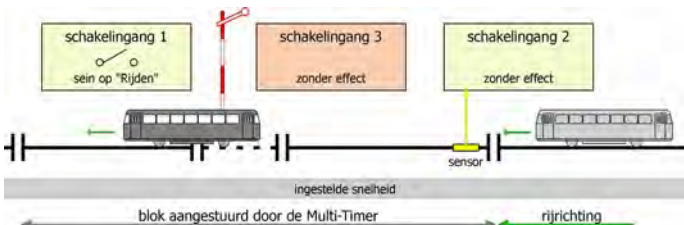
2. De loc wacht zo lang bij het sein, totdat de wachttijd afgelopen is (en de schakelingang 1 automatisch op "open" omgeschakeld wordt) of tot de schakelingang 1 (b.v. met een externe schakelaar) geopend wordt.

Door het sluiten van de schakelingang 3 (b.v. met een externe schakelaar) en gelijktijdig gesloten schakelingang 1 wordt de wachttijd verlengt en het automatisch openen van schakelingang 1 na afloop van de ingestelde wachttijd verhindert. Wordt schakelingang 3 voor het aflopen van de ingestelde wachttijd geopend, wordt in het automatisch bedrijf schakelingang 1 eerst na afloop van de wachttijd geopend.





## Voorbeeld 2: Sein op "Rijden" (Schakelingang 1 open)
















Het overrijden van de sensors aan het begin van het remtraject heeft geen invloed, het remmen wordt niet gestart. De toestand van schakelingang 3 heeft eveneens geen invloed.

Opmerking: Werd het sein op "Stop" gezet, voordat de loc het gepasseerd heeft, zou ze (abrupt) bij het sein in de stroomloos geschakelde zekerheid sectie, voor het sein stoppen.

## Invloed van de schakelaar posities

 Schakelingang geopend

 Schakelingang gesloten

Schakelingang 1 → Sein Stop/Rijden	Schakelingang 2 → Remmen starten	Schakelingang 3 → Wachtijd verlengen	Invloed
	 of 	 of 	Doorgang met de ingestelde snelheid. De toestand van de schakelingen 2 en 3 heeft geen invloed.
	 --> 		Stoppen met of zonder afremmen. Wachtijd: Na afloop van de ingestelde wachtijd wordt de schakelingang 1 automatisch geopend.
	 ---> 		Stoppen met of zonder afremmen. Wachtijd: Schakelingang 1 blijft zo lang gesloten, tot schakelingang 3 geopend wordt <b>en</b> de wachtijd afgelopen is.

## 5. Technische gegevens



### Let op:

Gebruik voor de voeding van de Multi-Timer **niet** dezelfde trafo, als voor de nageschakelde schakelingen of de rails wordt gebruikt!

Bedrijfsspanning	12 – 18 Volt gelijk- of wisselspanning
Stroomopname (ca.)	50 mA
Aantal uitgangen Max. schakelstroom per uitgang	4 1.500 mA
Aantal schakelingen	4
Bedrijfsmode 1: Max. schakeltijd	ca. 4,5 Minuten
Bedrijfsmode 2: Max. vertragingstijd	ca. 30 seconden
Bedrijfsmode 3: Max. instelbare tijdsinterval	ca. 4,5 minuten
Bedrijfsmode 4: Max. instelbare stoptijd Max. rem-/optrektijd	ca. 4,5 minuten ca. 12 seconden
Beschermwijze	IP 00
Omgevingstemperatuur in bedrijf	0 ... +60 °C
Omgevingstemperatuur in opslag	-10 ... +80 °C
Toegestane relatieve luchtvochtigheid	max. 85 %
Afmetingen van de print (ca.) Afmetingen incl. behuizing (ca.)	72 x 82 mm 100 x 90 x 35 mm
Gewicht van de schakeling (ca.) Gewicht incl. behuizing (ca.)	55 g 103 g

## 6. Het bouwen van de bouwset

Dit gedeelte kunt u overslaan indien u een kant en klare bouwsteen heeft aangeschaft.

### 6.1. Voorbereiding

Leg de onderdelen gesorteerd voor u op de werkplek. De afzonderlijke elektronische onderdelen hebben de volgende bijzonderheden, waar u op moet letten om fouten bij het bouwen te voorkomen:

#### Weerstanden



Weerstanden "remmen" de stroom.

De waarde van weerstanden voor kleine vermogens wordt door kleurringen weergegeven. Iedere kleur staat voor een ander cijfer. Koolweerstanden hebben 4 kleurringen. De 4e ring (hier tussen haakjes) geeft de tolerantie aan (goud = 5%).

Waarde:	Kleurringen:
1 k $\Omega$	bruin - zwart - rood (gold)
1,5 k $\Omega$	bruin - groen - rood (gold)
10 k $\Omega$	bruin - zwart - oranje (gold)

#### Regeelare weerstanden (potentiometers)



Potentiometers (kortweg "trimpot") zijn weerstanden waarbij de weerstandswaarde veranderd kan worden en daardoor aan de omstandigheden kan worden aangepast. In het midden hebben ze een inkeping waar met een schroevendraaier de weerstandswaarde kan worden veranderd. De maximale weerstandswaarde is op de behuizing afgedrukt.

Al naar gelang de inbouwsituatie kan een trimpot met liggende of staande behuizing worden gebruikt.

## Keramische Condensatoren



Keramische condensatoren worden o.a. gebruikt voor het afvoeren van stoorspanningen of als frequentie bepalend onderdeel. Keramische condensatoren zijn niet gepoold.

Ze zijn normaal gesproken van een driecijferig getal voorzien dat de waarde van de condensator versleuteld weergeeft.

Het getal 104 komt overeen met de waarde 100 nF.

## Elektrolytische condensatoren



Elektrolytische condensatoren (kortweg "Elco's") worden vaak voor de opslag van energie gebruikt. In tegenstelling tot keramische condensatoren zijn ze gepoold. De waarde is op de behuizing gedrukt.

Elco's zijn voor verschillende spanningswaarden verkrijgbaar. Elco's met een hogere spanningswaarde dan aangegeven zijn zonder problemen te gebruiken.

## Diode's en Zenerdiode's



Diode's laten de stroom in slechts één richting door (doorlaatrichting). Tegelijkertijd wordt de spanning met 0,3 t/m 0,8 V verlaagd. In de andere richting (sperrichting) laat de diode geen stroom door, behalve als de sperspanning wordt overschreden. Een overschrijding van de sperspanning leidt nagenoeg altijd tot vernietiging van de diode.

Zenerdiode's worden voor de begrenzing van spanningen gebruikt. In tegenstelling tot "normale" diode's worden ze bij het overschrijden van de sperspanning niet beschadigd.

De kenmerken van de diode zijn op de behuizing afgedrukt.

## Gelijkrichters



Gelijkrichters vormen wisselspanning om in gelijkspanning. Ze hebben vier aansluitingen: twee voor de ingangsspanning (wisselspanning) en twee voor de uitgangsspanning (gelijkspanning). De aansluitingen van de uitgang zijn gepoold.

## Transistors

Transistors zijn stroomversterkers, die zwakke signalen in sterkere omzetten. Er zijn diverse typen met verschillende behuizingen. Het type van de transistoren is op de behuizing afgedrukt.



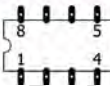
De zwaardere transistoren (b.v. BD-typen, BT-typen, MOSFET's) hebben een platte behuizing (TO behuizing), dat in verschillende uitvoeringen en afmetingen gebruikelijk is.

De drie aansluitingen van veld-effect transistors (b.v. FET's en MOSFET's) worden weergegeven met "source" (voor bron, toevoer), "gate" (voor deur, poort) en "drain" (voor dal, afvoer) (in het schema afgekort door de letters S,G,D).

## IC's



IC's vervullen al naar gelang het type verschillende taken. De meest gebruikte behuizing is de zogenaamde "DIP"-behuizing waar aan de zijkanten 4, 6, 8, 14, 16 of 18 pootjes steken.



IC's zijn zeer gevoelig voor beschadigingen bij het solderen (hitte, elektrostatische lading). Daarom wordt op de plaats van het IC eerst een IC voet gesoldeerd waar later het IC in wordt gestoken.

## Micro-Controllers

Micro-Controllers zijn IC's die voor iedere toepassing individueel worden geprogrammeerd. De geprogrammeerde Micro-Controllers zijn uitsluitend te verkrijgen via de fabrikant van de schakeling.

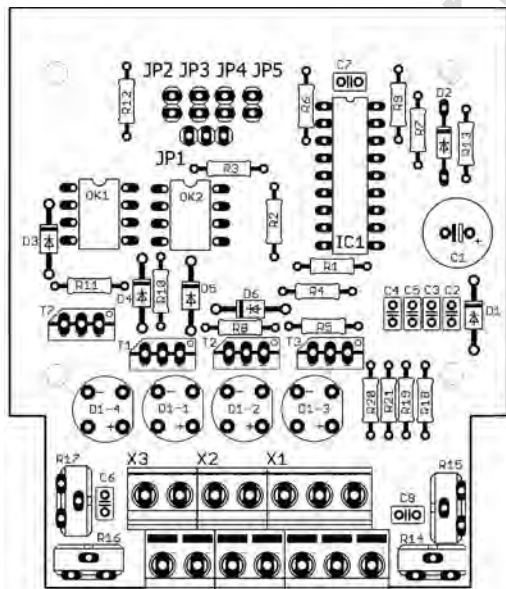
## Optokopplers

Optokopplers zijn IC's die als lichtsluizen functioneren. Ze bevatten in één huis een lichtdiode en een fototransistor. Het is hun taak om informatie door te geven zonder galvanische verbinding. Ze worden in DIL-behuizingen vanaf 4 pins geleverd.

## Printkroonstenen

Printkroonstenen zijn soldeerbare aansluitklemmen. Ze maken een soldeervrije, veilige en toch snel demonteerbare aansluiting van de aansluitkabel op de schakeling mogelijk maakt.

### 6.2. Printplan



## 6.3. Stuklijst

Koolweerstanden	R1, R2, R3, R4, R12, R18, R19, R20, R21	1 k $\Omega$
	R13	1,5 k $\Omega$
	R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11	10 k $\Omega$
Trimmpotmeters	R14, R15, R16, R17	500 k $\Omega$
Keramische Condensatoren	C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	100 nF
Elco's	C1	100 $\mu$ F / 25 V
Diodes	D1, D3, D4, D5, D6	1N400x, x=2...7
Zenerdiodes	D2	5V1
Gelijkrichters	D1-1, D1-2, D1-3, D1-4	B80C1500
Transistors	T1, T2, T3, T7	IRLZ34N
Micro-Controllers	IC1	PIC 16F1847P
Optokopplers	OK1, OK2	PC827
IC-voetjes	IC1	18-pol.
	OK1, OK2	8-pol.
Dubbele printkroonstenen	X2, X3	2x2-pol.
	X1	2x3-pol.
Pinstrippen	JP1	---
	JP2, JP3, JP4, JP5	1x2-pol.



## 6.4. Bouwen

Ga volgens de navolgende lijst te werk. Soldeer eerst de onderdelen aan de soldeerzijde en knip dan met een zijknijptang de uitstekende draadeinden krap boven de soldering af. Let op de aanwijzingen voor het solderen in hoofdstuk 3.



### Let op:

Diverse onderdelen moeten overeenkomstig hun poling worden ingebouwd! Wanneer u deze onderdelen verkeerd om soldeert, kunnen zij bij het in werking stellen beschadigd worden. In het ergste geval kan de gehele schakeling stuk gaan. In elk geval is het onderdeel zonder functie.

1.	Weerstanden	Inbouwrichting willekeurig.
2.	Diode's, Zenerdiode's	Let op de poling! De doorlaatrichting wordt met een ring aangegeven. Op de printopdruk is dit weergegeven.
3.	Keramische Condensatoren	Inbouwrichting willekeurig.
4.	IC voetjes	Bouw de voetjes dusdanig in, dat de markering van de voet in dezelfde richting wijst als de markering op de print!
5.	Gelijkrichters	Let op de poling! De aansluitingen zijn aangegeven op de behuizing. De langste aansluitdraad is de pluspool.
6.	Regelbare weerstanden (potentiometers)	De inbouwrichting wordt door de plaats van de drie aansluitingen bepaald.

7.	Printstrippen	
8.	Elektrolytische condensatoren ("Elco's")	Let op de poling! Eén van de beide aansluitingen (de korter) is voorzien van een min-teken.
9.	Transistors	Let op de poling! Bij grote transistoren (b.v. MOSFET's) in TO behuizing worden deze op de bedrukte voorzijde van de print door een afgeschuinde lijn weergegeven.
10.	Dubbele printkroonstenen	Koppel de printkroonstenen voor het inbouwen aan elkaar.
11.	IC's in "DIL"-behuizing	Steekt u de IC's in de ingesoldeerde IC voetjes. Raak de IC's niet eerder aan voordat u ontladen bent, b.v. door even de centrale verwarming vast te pakken. Zorg er voor dat de pootjes niet ombuigen als u ze in het voetje steekt. Let erop dat de markeringen op de print, het voetje en het IC in dezelfde richting liggen.

## 6.5. Een optische controle uitvoeren

Voer na het bouwen een optische controle uit en verwijder eventueel aanwezige gebreken:

- Verwijder alle losse delen zoals, draadresten of tindruppels van de print. Verwijder scherpe kanten of puntige draadeinden.
- Controleer of dicht naast elkaar liggende soldeerplekken per ongeluk met elkaar verbonden zijn. Kortsluitgevaar!
- Controleer of alle delen juist gepoold zijn.

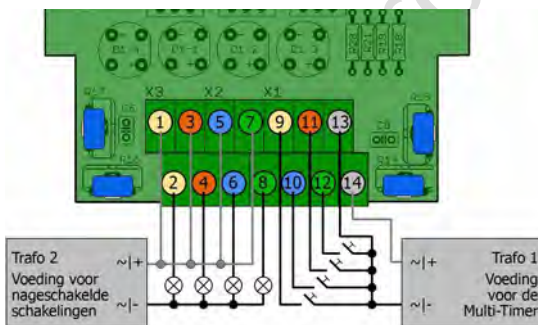
Wanneer alle problemen opgelost zijn gaat u verder met het volgende punt.

## 7. De Multi-Timer aansluiten

### 7.1. Functietest

In het bijzonder, wanneer u de Multi-Timer uit de onderdelen heeft samengesteld, moet u voor het inbouwen in de modelspoorweg een functietest uitvoeren.

Sluit op uitgang 1 (aansluitingen 1 en 2) een gloeilamp met een eigen voeding aan en op schakelingang 1 (aansluiting 9) een drukknop zoals in punt 7.3 voor bedrijfsmode 1 is beschreven. Sluit de Multi-Timer aan op de voeding.



Kies voor de test voor alle uitgangen bedrijfsmode 1 (r), plaats op geen van de contacten een jumper (→ punt 8). Stel een korte schakeltijd in (trimpot op de linker aanslag). Test na elkaar alle vier de uitgangen en schakelingangen.



#### Let op:

Wanneer een onderdeel warm wordt, **direct** de schakeling van de voeding wegnemen. Kortsluitgevaar!. Controleer de opbouw.

## 7.2. Voeding

Voor de voeding van de Multi-Timer kunnen zowel gelijk- als wisselstroomtrafo's met een spanning van 12- 18V worden gebruikt.

 **Let op:**

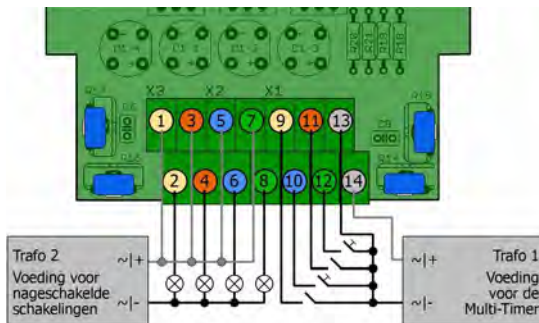
Gebruik voor de voeding van de Multi-Timer **niet** dezelfde trafo, die ook voor de voeding van de nageschakelde schakelingen of de rails wordt gebruikt! De daarbij optredende stromen kunnen de uitgangstransistoren van de Multi-Timer beschadigen.



 **Let op:**

Wanneer de Multi-Timer door een gelijkstroomtrafo wordt gevoed moet u op de poling letten. Bij gebruik van een wisselstroomtrafo is de polariteit in eerste instantie niet belangrijk.

Wanneer u meerdere uitgangen op schakelingen aansluit, die door dezelfde trafo gevoed worden, moeten in principe alle aansluitingen gelijk gepoold worden. Anders ontstaat een kortsluiting, waarbij de aangesloten apparaten defect kunnen geraken.

## 7.3. Aansluitingen bij bedrijfsmodi 1, 2 of 3



1   2	Uitgang 1		
3   4	Uitgang 2		
5   6	Uitgang 3		
7   8	Uitgang 4		
9	Schakelingang 1	Bedrijfsmode 1 en 2: drukknop 	Bedrijfsmode 3: schakelaar 
10	Schakelingang 3		
11	Schakelingang 2		
12	Schakelingang 4		
13 ~/-	Voedingspanning en retourleiding voor schakelingen. Bij gelijkspanningstrafo's: -		
14 ~/+	Voedingspanning Bij gelijkspanningstrafo's: +		

### **Aansluiting op de uitgangen (bedrijfsmodi 1, 2 en 3)**

De Multi-Timer functioneert als een schakelaar. Hij geeft op de uitgangen geen stroom voor de voeding van nageschakelde schakelingen. Deze hebben daarom een eigen voeding nodig (gelijk- of wisselstroom).

Bij gebruik van de Multi-Timers voor de bedrijfsmodi 1, 2 of 3 (als tijdschakelaar, impulsvertrager of toeval schakelaar) sluit op de vier uitgangen de opvolgende schakelingen naar behoefte aan.

### **Aansluiting op de schakelingen (bedrijfsmodi 1 en 2)**

Zodra de contacten van de schakelingen gesloten worden, worden de schakelopdrachten aan de toegewezen uitgangen in werking gesteld. Sluit voor de bedrijfsmodi 1 of 2 op de schakelingen een drukknop aan. Als alternatief kunnen naar wens bepaalde schakelingen worden gebruikt, die – net als een drukknop – een korte schakelimpuls afgeven.

### **Aansluiting op de schakelingen (bedrijfsmode 3)**

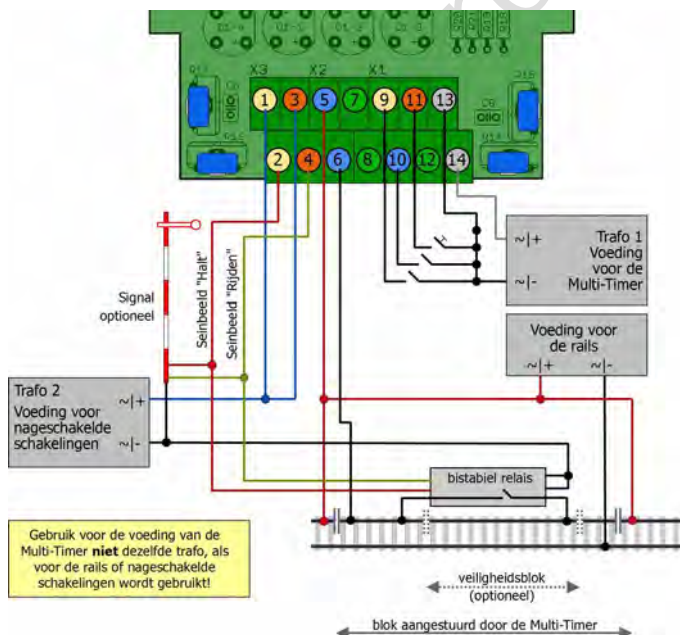
Om de toeval sturing handmatig te kunnen beïnvloeden, moeten op de schakelingen schakelaars (of schakelingen met een vergelijkbare werking) worden aangesloten. Zodra de contacten op de schakelingen gesloten worden, worden de vooraf door de toeval aansturing ingestelde toestanden "bevroren".

## 7.4. Aansluiting bij bedrijfsmode 4

Voor het gebruik als optrek-rem-oponthoudschakelaar moet een blok, waarbij het rijden wordt aangestuurd door de Multi-Timer, volledig van de rest van de modelspoorweg worden ontkoppeld. Dat kunnen bv. zijn:

- blokken met een seinstop (bv. blokken),
- stopplaatsen.

Knip hiervoor bij 3 geleider modelspoorwegen de middengeleider en bij 2 geleider modelspoorwegen de geleider door, die u ook voor andere doeleinden doorgeknipt heeft. Extra kunt u een zekerheid sectie isoleren, welke bij een stop sein stroomloos geschakeld wordt.



1   2 3   4	Uitgang 1 Uitgang 2	Seinstand "Halt" Seinstand "Rijden" U kunt afzien op het aansluiten van een sein, de uitgangen 1 en 2 blijven dan constant open. Wanneer u in plaats van een magneetartikel met een dubbele spoel aandrijving (bv. armsein) een lichtsein wilt gebruiken, moet u een bistabiel relais gebruiken.
5   6	Uitgang 3	Rails Bij 3 geleidersystemen: middengeleider Bij 2 geleidersystemen: doorgesneden geleider
7   8	Uitgang 4	Niet gebruikt
9	Schakelingang 1	Schakelaar voor het omschakelen tussen de seinstanden "Rijden" (= open) en "Halt" (= gesloten) U kunt ook naar behoefte schakelingen voorschakelen, die volgens het principe van een schakelaar tussen de beide seinstanden omschakelen.
10	Schakelingang 3	Schakelaar, drukknop of voorgeschakelde schakeling. De loc blijft net zo lang staan, als dat de schakelingang gesloten is, echter minstens gedurende de ingestelde stoptijd.
11	Schakelingang 2	Drukknop, reedcontact, Hall-sensor, lichtsluis enz. voor het aansturen van een beremming Wanneer gelijktijdig schakelingang 1 gesloten is (sein op "Halt"), wordt de beremming ingezet, zodra het contact op schakelingang 2 door een schakelimpuls wordt gesloten.
12	Schakelingang 4	Niet gebruikt.
13 14		Stroomverzorging voor de Multi-Timer, sein en eventueel bi-stabiel relais voor de zekerheid sectie ( <b>niet</b> rijstroom!). 13 = Retourleiding voor schakelingen



## 8. De Multi-Timer instellen

### **Bedrijfsmode instellen**

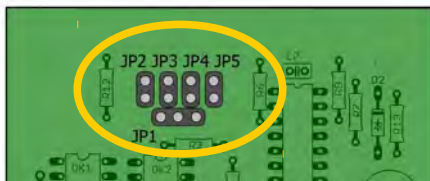
U kunt de Multi-Timer op de volgende bedrijfsmodi instellen, indien u op de stiftlijsten JP2 t/m JP5 steekbruggen (jumpers) plaatst:

1. tijdschakeling
2. impulsvertraging
3. toeval schakeling
4. optrek-rem-oponthoudschakeling

De Multi-Timer leest telkens direct na het inschakelen de ingestelde bedrijfsmode in. Wordt na het inschakelen de plaatsing van de jumpers veranderd, dan heeft dit in eerste instantie geen uitwerking, pas na het uit- en inschakelen wordt de nieuwe mode in werking gezet.

Aan de bedrijfsmodi 1 en 2 worden de 4 uitgangen los van elkaar toegewezen. U kunt derhalve een Multi-Timer als gecombineerde tijdschakelaar en impulsvertrager gebruiken. Bij de bedrijfsmodi 3 en 4 is het vastleggen voor alle vier de uitgangen.

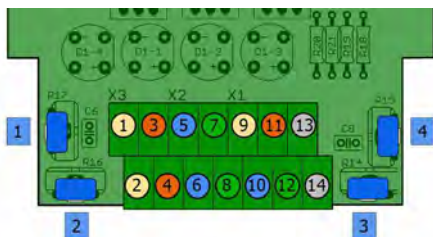
Bij de bedrijfsmode 1 "tijdschakeling" kunnen de uitgangen naar keuze her trigger baar of niet her trigger baar zijn. Voor de bedrijfsmode 4 "Optrek-rem-oponthoudschakelaars" legt u of een lage of een hoge PBM voor de locomotor vast.



Jumper				Bedrijfsmode			
JP2	JP3	JP4	JP5	Uitgang 1	Uitgang 2	Uitgang 3	Uitgang 4
-	-	-	-	1 (r)	1 (r)	1 (r)	1 (r)
-	-	x	x	2	1 (r)	1 (r)	1 (r)
-	-	x	-	2	2	1 (r)	1 (r)
-	-	-	x	2	2	2	1 (r)
x	-	-	-	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)
x	-	x	x	2	1 (nr)	1 (nr)	1 (nr)
x	-	x	-	2	2	1 (nr)	1 (nr)
x	-	-	x	2	2	2	1 (nr)
-	x	-	-	2	2	2	2
x	x	-	x	3	3	3	3
x	x	x	-	4 (PWM-)	4 (PWM-)	4 (PWM-)	4 (PWM-)
x	x	x	x	4 (PWM+)	4 (PWM+)	4 (PWM+)	4 (PWM+)
-	Jumper niet gebruikt			1 Bedrijfsmode 1 "Tijdschakeling" 2 Bedrijfsmode 2 "Impulsvertraging" 3 Bedrijfsmode 3 "Toeval schakelaar"		(r) her trigger baar (nr) niet her trigger baar	
x	Jumper gebruikt			4 Bedrijfsmode 4 "Optrek-rem-oponhoudschakelaar"		(PBM-) lage PBM frequentie (PBM+) hoge PBM frequentie	

## Instelling van de schakeltijden

Het instellen van de schakeltijden resp. bij de bedrijfsmode 4 het optrekken en het remmen alsmede de railspanning bij he toptrekken wordt gedaan door de vier trimpots, die aan de vier uitgangen zijn toegewezen.



Let er bij de bedrijfsmode 3 "toeval sturing" op dat niet de maximale omschakeltijd wordt ingesteld, maar de tijdsinterval, waarna de Multi-Timer volgens het toeval principe besluit of een uitgang in- of uitgeschakeld wordt of niet.

Bedrijfs- mode	Trimpot 1 → Uitgang 1	Trimpot → Uitgang 2	Trimpot 3 → Uitgang 3	Trimpot 4 → Uitgang 4
1	Inschakeltijd			
2	Vertragingstijd			
3	Tijdsinterval tussen twee beslissingen, of omgeschakeld wordt of niet			
4	Tijd voor remmen	Oponhoud- tijd	Tijd voor optrekken	Railspanning bij optrekken

## 9. Checklist voor storingen

- Onderdelen worden heet en / of beginnen te roken.



Verbreek direct de verbinding met het net!!

Mogelijke oorzaak: Een of meerdere onderdelen zijn verkeerd gesoldeerd. → Wanneer u de schakeling zelf heeft gebouwd voer dan een optische controle uit (→ hoofdstuk 6.) en verwijder eventuele fouten. Anders stuurt u de schakeling ter reparatie op.

- Na een opdracht komt er geen reactie.

Mogelijke oorzaak: de drukknop, schakelaar of schakeling, waarmee de contacten van de schakelingang gesloten wordt is defect of niet correct aangesloten. → Controleer de drukknop, schakelaar of schakeling en de aansluitingen.

Mogelijke oorzaak: de nageschakelde schakeling is defect of niet goed aangesloten. → Controleer de schakeling en de aansluitingen. Vervang eventueel de schakeling t.b.v. testdoeleinden door een gloeilamp en stel de uitgang voor bedrijfsmode 1 in.

### **Bij gebruik als optrek-rem-oponthoudschakelaar**

- De loc trekt niet op, hoewel het sein op "Rijden" staat/ de stoptijd is afgelopen.

Mogelijke oorzaak: er is een hoge PBM ingesteld, de gelijkspanning is niet goed voor de loc. → Verander de instelling naar "lage" PBM.

- De loc rijdt luid en onrustig.

Mogelijke oorzaak: er is een lage PBM ingesteld. → Verander de instelling naar "hoge PBM". Aanwijzing: het kan zijn, dat de loc bij deze instelling niet rijdt, daar de railspanning dan onvoldoende is.

- De loc raast an een stip met hoge snelheid weg.  
Mogelijke oorzaak: er is een hoge optrek railspanning ingesteld.  
→ Verlaag de railspanning dusdanig dat de loc na een stop direct met een lage snelheid weg rijdt.
- De loc rijdt na een stop pas met een enorme vertraging weg.  
Mogelijke oorzaak: er is een lage optrek railspanning ingesteld.  
→ Verhoog de railspanning zover, dat de loc na een stop direct met een lage snelheid weg rijdt.

## Hotline

Bij problemen met uw bouwsteen kan onze Hotline u helpen (mailadres op de laatste pagina).

## Reparaties

Een defecte bouwsteen kunt u voor reparatie naar ons toezenden (adres op de laatste pagina). Schade die onder de garantie valt wordt gratis gerepareerd. Bij schade, die niet onder de garantie vallen, berekenen wij maximaal het verschil tussen de kant en klare print en de bouwset volgens onze geldende prijslijst. Wij hebben het recht, de reparatie van een bouwsteen te weigeren, wanneer deze technisch of economisch niet mogelijk is.

Stuur een reparatiezending niet ongefrankeerd op. In een garantiegeval vergoeden wij de verzendkosten tot de hoogte, die wij volgens onze geldende prijslijst bij de levering van het product zouden moeten berekenen. Bij reparaties, die niet onder de garantie vallen, draagt u de kosten voor porto.

## 10. Garantieverklaring

Op dit product wordt twee jaar garantie gegeven vanaf de datum van aankoop aan de eerste koper, met een maximum van drie jaar na de productie van het product. De eerste koper is de gebruiker die als eerste het product bij ons gekocht heeft, bij een winkelier of een ander, juridisch gezien, persoon, die het product in het kader van zijn zelfstandige beroep doorverkoopt of inbouwt. De garantie bestaat naast de wettelijke garantiebepalingen, uit de afspraken die de gebruiker met de verkoper is overeengekomen.


De garantie omvat een gratis reparatie van gebreken, die aantoonbaar terug te voeren zijn op materiaal of fabricage onzerzijds. Bij bouwsets aanvaarden wij de verantwoordelijkheid voor de volledigheid en staat van de componenten, evenals de karakteristieke functies van de onderdelen in ongebouwde toestand. Wij garanderen de naleving van de technische gegevens wanneer de schakeling volgens de handleiding is samengesteld en zoals is voorgeschreven in gebruik werd genomen.

Wij behouden het recht van reparatie, verbeteringen, reserve leveringen of teruggave van de koopprijs. Verdergaande aanspraken zijn uitgesloten. Vorderingen tot vergoeding van gevolgschade of productaansprakelijkheid worden alleen naar wettelijke voorschriften erkent.

Voor waarde voor de aansprakelijkheid op garantie is de naleving van de handleiding. Aanspraken op garantie vervallen ook in de navolgende gevallen:

- bij eigenmachtige verandering van de schakeling,
- bij reparatiepogingen aan de kant en klare schakeling,
- bij schade door derden,
- bij foutief bedienen of schade door een verkeerde behandeling of misbruik.

## 11. EU-Conformiteitsverklaring

 Dit product voldoet aan de eisen van de volgende EU-richtlijnen en is daarom voorzien van de CE-markering.

2001/95/EU-richtlijn inzake productveiligheid

2015/863/EU betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur (RoHS)

2014/30/EU inzake elektromagnetische compatibiliteit (EMC-richtlijn).  
Onderliggende normen:

DIN-EN 55014-1 en 55014-2: Elektromagnetische compatibiliteit - Eisen voor huishoudelijke apparaten, elektrisch gereedschap en soortgelijke elektrische uitrusting. Deel 1: Uitgestraalde interferentie, deel 2: Immuniteit voor interferentie

Neem de volgende maatregelen om de elektromagnetische compatibiliteit tijdens het gebruik te handhaven:

Sluit de voedingstransformator alleen aan op een correct geïnstalleerd en gezekerd geaard stopcontact.

Breng geen wijzigingen aan in de originele onderdelen en volg de instructies, aansluitings- en montageschema's in deze handleiding nauwkeurig op.

Gebruik voor reparatiewerkzaamheden alleen originele reserveonderdelen.

## 12. Verklaringen bij AEEA-richtlijn



Dit product voldoet aan de eisen van de EU-richtlijn 2012/19/EG betreffende afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (AEEA).

Gooi dit product niet bij het (ongesorteerde) huisvuil, maar recycle het.

Actuele informatie en tips:

<http://www.tams-online.de>

Garantie en service:

**Tams Elektronik GmbH**

Fuhrberger Straße 4

DE-30625 Hannover

fon: +49 (0)511 / 55 60 60

fax: +49 (0)511 / 55 61 61

e-mail: [modellbahn@tams-online.de](mailto:modellbahn@tams-online.de)

