# FD-4

Funktionsdecoder

**Motorola-II-Format**

Function decoder

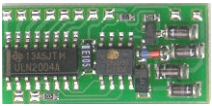
**Motorola-II-Format**

Décodeur de fonctions

**Format-Motorola II**

Functiedecoder

**Motorola-II-format**




**Anleitung**

**Manual**

**Mode d´emploi**

**Handleiding**

Art.-Nr. 22-01-038

CE

© 01/2002 Tams Elektronik GmbH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Vervielfältigungen und Reproduktionen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Tams Elektronik GmbH.

Technische Änderungen vorbehalten.

© 01/2002 Tams Elektronik GmbH

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without prior permission in writing from Tams Elektronik GmbH.

Subject to technical modification.

© 01/2002 Tams Elektronik GmbH

Tout droits réservés, en particulier les droits de reproduction et de diffusion ainsi que le traduction. Toute duplication ou reproduction sous quelque forme que ce soit nécessite l´accord écrit de la societé Tams Elektronik GmbH.

Sous réserve de modifications techniques.

© 01/2002 Tams Elektronik GmbH

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze publicatie mag worden vermenigvuldigd opgeslagen of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Tams Elektronik GmbH.

Technische wijzigingen voorbehouden.

**Deutsch 3**

**English 18**

**Français 31**

**Nederlands 45**

# Inhoudsopgave

Hoe deze handleiding u verder helpt 46
Gebruiksvoorschriften 46
Veiligheidsvoorschriften 47
EMV - voorschrift 49
INFO: Rijstappenmode 50
INFO: Configuratie variabelen (CVs) 50
Werking 50
Technische gegevens 51
Controle van de inhoud 52
Benodigde gereedschappen en materialen 53
Goed en degelijk solderen 53
Het uitvoeren van een optische controle 54
De funktiedecoder inbouwen 54
De functiedecoder programmeren 56
Checklist voor storingen 58
Voorschriften voor de bouwer 58
Certificering 58
Garantiebepalingen 59

Aansluitplan (Fig. 1) I
Schakelplan (Fig. 2) II

(Pagina’s I tot II kunnen uitgenomen worden.)

# Hoe deze handleiding u verder helpt

Ook als u geen bijzondere technische kennis heeft, helpt deze handleiding u stap voor stap bij het veilig en doelgericht inbouwen en het in bedrijf nemen. Voor u het in bedrijf stellen, 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 schakeling aan een ander doorgeeft, geef dan ook de handleiding door.

# Gebruiksvoorschriften

**Let op:**

Geïntegreerde schakelingen zijn gevoelig 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.

De bouwstenen zijn geschikt om volgens deze voorschriften gebruikt te worden. De bouwsteen is geschikt voor het inbouwen in een modelspoor locomotief of in een modelspoorwagen. Daar analyseert hij de door de digitale centrale in DCC-format uitgezonden signalen, die voor zijn adres bestemd zijn. De decoder heeft 7 uitgangen voor het aansluiten van schakelbare verbruikers.

De bouwsteen is niet geschikt om door kinderen onder de 14 jaar ingebouwd te worden. Bij de gebruiksvoorschriften behoort ook het lezen, begrijpen en volgen van deze handleiding.

Ieder ander gebruik is niet gerechtvaardigd.

# 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.
- Aansluiten aan een niet geschikte spanning.
- Ontoelaatbaar hoge luchtvochtigheid.
- Vorming van condenswater

kan tot gevaarlijke lichaamsstromen leiden en daardoor verwondingen aanrichten. Voorkom dit gevaar door de volgende maatregelen te nemen:

- Voer bedradingwerkzaamheden alleen uit in een spanningsloze toestand.
- Gebruik voor de bouwsteen 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.
- Het inbouwen kan alleen gedaan worden in gesloten, schone en droge ruimtes. Vermijd in de werkomgeving vocht en nattigheid.

- Na de vorming van condenswater dient u voor het werk minimaal 2 uur acclimatiseringtijd in acht te nemen.
- Gebruik bij reparatiewerkzaamheden uitsluiten originele reserve-onderdelen.

**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 en
- 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.

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).

# EMV - voorschrift

Het product werd overeenkomstig de Europese normen EN 55014 en EN 50082-1, getest naar de EG - richtlijn 89/336/EWG (EMVG van 09.11.1992, elektromagnetische verdraagzaamheid) en komt overeen met de wettelijke bepalingen.

Om de elektromagnetische stoorvastheid en verdraagzaamheid bij gebruik te garanderen dient u de volgende voorzorgsmaatregelen in acht te nemen:

- Sluit de transformator alleen aan op een door een erkende installateur geïnstalleerde en beveiligde wandcontactdoos.
- Breng geen wijzigingen aan in de originele onderdelen en volg de aanwijzingen, het schakelschema en print lay-out van deze handleiding nauwkeurig op.
- Gebruik bij reparatie alleen originele reserve onderdelen.

# Info: Rijstappenmode

Digitale centrales voor het DCC- format kunnen al naar gelang hun uitvoering en instelling 14, 28 of 128 rijstappen zenden. Het aantal door de centrale uitgezonden rijstappen (= rijstappen mode) moet ook op de decoder worden ingesteld.

De op de centrale voor het betreffende decoderadres ingestelde rijstapmode moet overeenkomen met de rijstapmode, die in de decoder is opgeslagen. Is dit niet het geval, dan kan dit leiden tot foutief gedrag van de decoder.

# Info: Configuratievariabelen (CVs)

Door de DCC- centrale kunnen de zogenaamde configuratievariabelen van de decoder worden ingesteld. Hierdoor is het mogelijk de decoder op individuele wensen van de gebruiker aan te passen.

De configuratievariabelen worden in de decoder opgeslagen en blijven, ook behouden als de decoder stroomloos is. Wijzigingen van de configuratievariabelen zijn te allen tijde vanuit de centrale mogelijk.

De configuratievariabelen voor het DCC- format zijn gestandaardiseerd. Welke variabelen kunnen worden ingesteld is afhankelijk van het type decoder.

# Werking

De decoder is geschikt voor het gebruik in het DCC- format en kan op één van de 127 basisadressen worden ingesteld. Hij analyseert de door de digitale centrale verzonden signalen, die voor zijn adres bestemd zijn en schakelt de op de zeven uitgangen aangesloten elektrische verbruikers via de functies F1 tot F4. De functies F5 tot F8 zijn bij de FD-5 niet beschikbaar.

### Configuratievariabelen van de FD-5

De volgende configuratievariabelen (CVs) kunnen via de centrale worden ingesteld:

- Basisadres (CV 1)
- Consist-Adres (CV 19)
- Configuratiewaarde 1 (CV 29)
- Gebruik en aansluiting van de uitgangen X9 en X10 (CV 56):
  1. richtingsafhankelijke verlichting voor vooruit rijden of continu licht
  2. F4 schakelbaar of richtingsafhankelijke verlichting voor achteruit rijden

### Functie F0 (licht)

Door de centrale kan de verlichting worden in- of uitgeschakeld. Via de programmering van de configuratievariabele CV 56 kan of de richtingsafhankelijke verlichting of constante verlichting in beide rijrichtingen worden ingesteld.

### Functies F1 en F3

De functies F1 en F3 maken het mogelijk om telkens twee verbruikers, met een stroomverbruik van max. elk 500 mA, die zijn aangesloten op de uitgangen X4 en X5 respectievelijk X7 en X8 gelijktijdig aan en uit te schakelen. Ook bestaat de mogelijkheid twee uitgangen parallel te schakelen en zo verbruikers met een stroomverbruik van maximaal 900 mA te schakelen. Ze zijn voor het aansturen van elke gewenste verbruiker (b.v. rookgenerator, machinistenhuisverlichting, geluidsmodule) ter beschikking.

### Functie F2

De functie F2 maakt het in- en uitschakelen mogelijk van een aan uitgang X6 aangesloten verbruiker met een max. stroomverbruik van 500 mA.

### Functie F4

Wanneer de configuratievariabele CV 56 overeenkomstig is geprogrammeerd, kan door middel van de functie F4 een aan uitgang X9 aangesloten willekeurige verbruiker in- of uitgeschakeld worden. Wanneer een richtingsafhankelijke verlichting voor achteruitrijden op de uitgang X9 geprogrammeerd wordt, heeft functie F4 geen invloed op deze uitgang.

**Indeling van de aansluitpunten**

| | |
|---|---|
| X1 | Retourleiding voor alle funkties. |
| X2 en X3 | Van de rails afkomende aansluitingen. |
| X4 en X5 | Twee extra apparaten met elk max. 500 mA* stroomverbruik, of een extra apparaat met. 900 mA* stroomverbruik. Schakelbaar via **F1**. |
| X6 | Willekeurige verbruiker met max. 500 mA* stroomverbruik. Schakelbaar via **F2**. |
| X7 en X8 | Twee extra apparaten met elk max. 500 mA* stroomverbruik, of een extra apparaat met. 900 mA* stroomverbruik. Schakelbaar via **F3.** |
| X9 | Willekeurige verbruiker met max. 500 mA* stroomverbruik. Schakelbaar via **F4** of:<br>Verlichting voor achteruit rijden (richtingsafhankelijk schakelbaar via **F0**). |
| X10 | Willekeurige verbruiker of verlichting voor vooruit rijden verbruiker met max. 500 mA* stroomverbruik. Richtingsonafhankelijk of richtingsafhankelijk schakelbaar via **F0**). |

* De totaalstroom van alle aangesloten verbruikers is max. 1.500 mA!

# Technische gegevens

| | |
|---|---|
| Dataformat | DCC |
| Bedrijfsspanning | 12-24 Volt digitaalspanning |
| Stroomopname (zonder verbruikers) | ca. 10 mA |
| Max. stroom per functieuitgang | 500 mA |
| Max. totaalstroom | 1.500 mA |
| 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. 12,5 x 27,5 x 3,5 mm |
| Gewicht van de schakeling | ca. 2 g |

# Controle van de inhoud

Controleer direct na het uitpakken de inhoud op volledigheid:

- 1 bouwsteen
- 1 handleiding

# Benodigde gereedschappen en materialen

Leg de volgende gereedschappen, hulpmiddelen en materialen gereed:

- een hittebestendige ondergrond,
- een soldeerstandaard en een doekje, spons of siliconendoek voor het schoonmaken van de soldeerpunt,
- een kleine zijkniptang en een isolatietang,
- een soldeerbout (hoogstens 30 Watt) met dunne stift
- Soldeertin (liefst 0,5 mm. doorsnede),
- Lintdraad (Doorsnede: $\geq$ 0,08 mm² voor alle aansluitingen).

# 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.

Wanneer u een goed geoefend bent in het solderen dan kunt u het volgende stuk overslaan.

- Gebruik bij het solderen van elektronische schakelingen nooit soldeerwater of soldeervet. Deze bevatten zuren, die de onderdelen en koperbanen kunnen beschadigen.
- Gebruik alleen soldeertin SN 60 Pb (d.w.z. 60 % tin, 40 % lood) met een harskern als vloeimiddel.
- Gebruik een kleine soldeerbout van hoogstens 30 Watt. Houd de soldeerstift schoon waardoor de warmte van de soldeerbout goed naar de te solderen plaatst kan worden geleid.

- Soldeer snel: door te lang solderen worden onderdelen beschadigd. Ook heeft dit het loslaten van de soldeerogen en koperbanen als gevolg.
- Houd de soldeerstift zodanig op de soldeerplek, dat gelijktijdig het soldeeroog en het onderdeel verhit worden. Voer gelijktijdig (niet te veel) soldeertin toe. Zodra de soldeertin begint te vloeien haalt u het weg. Dan wacht u nog een moment, totdat het achtergebleven soldeertin goed is doorgelopen alvorens de soldeerstift van de soldeerplek weg te halen.
- Beweeg het zojuist gesoldeerde onderdeel gedurende 5 seconden niet. Er blijft dan een glanzende correcte soldeerplek achter.
- Voorwaarde voor een correcte soldeerplek en goed solderen is een schone en niet geoxideerde soldeerstift. Strijk daarom voor elke soldering het overtollige soldeertin en het vuil weg met een vochtige spons, een dikke vochtige doek of een siliconendoek.

# Het uitvoeren van een optische controle

Beschadigde materialen of transportschade kunnen een gevaar vormen. Voer daarom na het bouwen of het uitpakken als eerste een optische controle uit. Controleer of de bouwsteen beschadigd is, in het bijzonder of er onderdelen ontbreken of niet goed bevestigd zijn. Indien u schade vaststelt, zend dan de bouwsteen voor het omruilen retour.

# De funktiedecoder inbouwen

Open de kap van de loc of van de wagen. Bepaal de plaats, waar u de decoder wilt inbouwen.

Kijk goed naar het aansluitplan fig. 1a en 1b! Soldeer de van de rails komende aansluitingen aan de punten X2 en X3.

### Aansluiten van de verlichting en overige extra apparaten

Kijk goed naar het aansluitplan fig. 1a en 1b!

Verwijder eventueel aanwezige diodes in de toevoerleidingen naar de lampen. Verbind de lampen voor de voorwaartse rijrichting met punt

X10 en - indien gewenst - die voor de achterwaartse rijrichting met punt X9. Zijn de lampen al aan één zijde met de massa verbonden, dan moet u tussen de decoder en de lampjes een diode solderen (zie fig. 1a). Zoniet, dan sluit u de tweede zijde van de lampjes aan op de retourleiding (punt X1)(zie fig. 1b).

Extra apparaten (b.v. rookgenerator, stuurstandverlichting), die via de functies F1 tot F4 worden geschakeld, worden aangesloten op de punten X4 tot X8. Het extra apparaat, dat via functie F2 geschakeld moet worden, sluit u aan op punt X6. De op de punten X4 en X5 alsmede de op de punten X7 en X8 aangesloten extra apparaten worden telkens gemeenschappelijk via F1 en F3 aan- en uitgeschakeld. Wanneer u een extra apparaat met een stroomverbruik van meer dan 500 mA wilt aansluiten, moet u twee uitgangen parallel schakelen (zie fig. 1a en 1b, aansluiten op X4 en X5). Wanneer u in plaats van de verlichting voor het achteruit rijden een ander extra apparaat wilt aansluiten, dat via functie F4 geschakeld moet worden, sluit u deze aan op punt X9.

**Let op:**

De totaalstroom van alle aangesloten verbruikers mag de 1.500 mA niet overschrijden!

De tweede zijde van het extra apparaat kunt u naar wens met de retourleiding (punt X1) of met de massa verbinden. Bij het aansluiten op de massa moet u die verbruikers telkens via een diode aansluiten.

**Let op:**

De retourleiding voor alle functies (punt X1) mag in geen geval worden verbonden met de wagen- resp. locmassa. Kortsluitgevaar! De decoder kan bij het in bedrijf nemen worden beschadigd.

**Let op:**

Wanneer u verbruikers aan de retourleiding voor alle functies (punt X1) aansluit, moet u de verbruiker isoleren. De verbruikers mogen geen contact maken met de metalen delen van de loc of van de wagen. Kortsluitgevaar! De decoder kan bij het in bedrijf nemen worden beschadigd.

### Aansluiten van leds

De functieuitgangen van de decoder schakelen tegen de decodermassa. Daarom moet u de kathode (-) van de led aan de uitgang van de overeenkomstige functie aansluiten.

**Let op:**

Wanneer u gebruik maakt van lichtdiodes, dan moeten deze altijd via een voorschakelweerstand worden gebruikt!

Lichtdiodes zijn in vele verschillende vormen te verkrijgen. Er zijn leds met een stroomverbruik van 2-5 mA, maar ook van 15-30 mA. Daar de voorschakelweerstanden verschillend zijn moet u de waarde daarvan berekenen of bij de aankoop van de leds navragen.

U kunt meerdere leds op één uitgang parallel schakelen. In dit geval moet elke diode zijn eigen voorschakelweerstand krijgen. Wanneer u meerdere leds aan een uitgang in serie schakelt, dan is één voorschakelweerstand voldoende. Bepaal het aantal mogelijke leds aan de hand van de volgende formule:

(Aantal leds + 2) x 1,5 < Digitaalspanning

### Bevestiging van de decoder

Na het maken van alle aansluitingen moet de decoder bevestigd worden. Dit kan b.v. met dubbelzijdig kleefband worden gedaan.

## De functiedecoder programmeren

Het programmeren van de functiedecoder wordt gedaan vanuit de centrale. Lees daarvoor het hoofdstuk uit de handleiding van uw centrale, waarin het programmeren van de configuratievariabelen (CVs) wordt uitgelegd.

U kunt bij de functiedecoder FD-5 de volgende variabelen programmeren:

| CV-naam | CV-nr. | Invoer waarde (Fabrieks-instelling) | Verklaring |
|---|---|---|---|
| Basisadres | 1 | 1 ... 127 (3) | |
| Consist-Adres | 19 | 1 ... 127 (0) | = 2. Adres |
| Configuratie-waarde | 29 | 0,1,2 of 3 (2) | Deze waarden worden door de invoer van de som van de getalwaarden vastgelegd.<br>Getalwaarde<br>Rijrichting "Standaard" 0<br>Rijrichting inverteren 1<br>14 rijstappen 0<br>28 rijstappen 2 |
| Gebruik en aansluiten van de uitgangen X9 en X10 | 56 | 0,1,2 of 3 (3) | Deze waarden worden door de invoer van de som van de getalwaarden vastgelegd.<br>getalwaarde<br>Continu licht 0<br>Richtingsafhankelijke verlichting 1<br>Met F2 schakelbare elektrische verbruiker 0<br>Verlichting voor achteruit rijden 2 |

# Checklist voor storingen

- Onderdelen worden heet en / of beginnen te roken.

  ⚠ **Verbreek direct de verbinding met het net!**

  Mogelijke oorzaak: Kortsluiting. De decoder raakt ergens de wagen of locmassa.

  → Onderzoek de aansluitingen. Het is niet uitgesloten dat de decoder door deze kortsluiting voorgoed beschadigd is.

- De verlichting komt niet overeen met de rijrichting.

  Mogelijke oorzaak: De configuratievariabele (CV29) van de locdecoder in de trein is anders geprogrammeerd dan die van de functiedecoder.

  → Verander de programmering van de loc- of de functiedecoder.

- De verlichting bij vooruitrijden schakelt niet via F0.

  Mogelijke oorzaak: De rijstappenmode van de decoder en de digitale centrale komen niet overeen. Voorbeeld: de centrale staat in de mode voor 28 rijstappen, de decoder echter in de mode voor 14 rijstappen.

  → Verander de rijstappenmode van de centrale of de decoder.

Wanneer u de oorzaak van de fout niet kunt ontdekken, stuur dan de decoder ter reparatie op (adres op de laatste pagina).

# Voorschriften voor de bouwer

Diegene, die een bouwset in elkaar zet of een schakeling door uitbreiding resp. inbouwen bedrijfsgereed maakt, is naar DIN VDE 0869 de fabrikant en is verplicht, bij doorgifte van het product alle begeleidende papieren mee te leveren en ook zijn naam en adres op te geven. Apparaten, die uit een bouwset zijn samengesteld, zijn veiligheidstechnisch als industriële producten te beschouwen.

# Certificering

Het product voldoet aan de EG- Richtlijnen 89/336/EWG over elektromagnetische verdraagzaamheid en heeft hiervoor het CE – certificaat.

# Garantiebepalingen

Op dit product geven wij 2 jaar garantie. De garantie omvat een gratis reparatie van gebreken, die aantoonbaar terug te voeren zijn op materiaal of fabricage onzerzijds. Wij garanderen het volledig functioneren van onderdelen in niet ingebouwde toestand overeenkomstig de technische gegevens van de schakeling bij uitgevoerde bouw, resp. inbouw, vakkundige verwerking en het voorgeschreven in bedrijf nemen en gebruik volgens de handleiding.

Verdergaande aanspraken zijn uitgesloten. Wij zijn, buiten de normale wetgeving, niet aansprakelijk voor schade of gevolgschade in samenhang met deze producten. Wij behouden het recht van reparatie, verbeteringen, reserve leveringen of teruggava van de koopprijs.

In de volgende situaties vervalt de garantie:

- indien bij het solderen een niet geschikte soldeerbout, zuurhoudende soldeertin, soldeervet, zuur houdend vloeimiddel of iets dergelijks is gebruikt,
- alsmede schade die is ontstaan door het niet opvolgen van de handleiding of de aansluitplannen,
- bij verandering en reparatiepogingen aan de schakeling,
- bij eigenmachtige verandering van de schakeling,
- bij beschadigingen van de koperbanen en soldeerogen,
- bij een verkeerde plaatsing of verkeerde poling van schakelingen / onderdelen en de daaruit ontstane gevolgschade,
- bij schade door overbelasting van de schakeling,
- bij het aansluiten van een verkeerde spanning of stroom ,
- bij schade door derden,
- bij foutief bedienen of schade door een verkeerde behandeling of misbruik,
- bij schade door het aanraken van onderdelen voordat een statische ontlading heeft plaatsgevonden.

# Anschlußplan - Connections diagram - Schema de connexion - Aansluit plan

## ■ ■ ■ Fig. 1

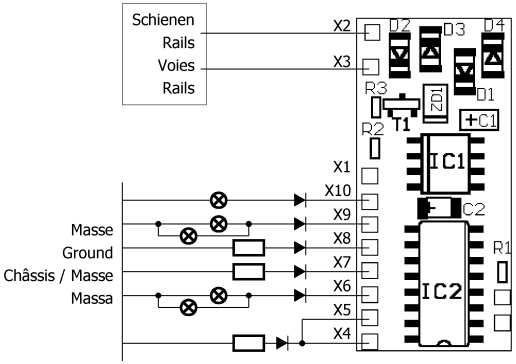



**Fig. 1a:**
Verbindung des 2. Anschlusses mit Masse
Connection of the 2nd side to ground
Raccordement des fonctions via le châssis / masse
Verbining van de 2e aansluiting met de massa

Diode 1N4007 oder ähnlich /
or similar / ou similaire /
of gelijkwaardig

Beliebiger Verbraucher
(z.B. Rauchgenerator,
Führerstandsbeleuchtung,
Geräuschmodul)
Optional accessories
(e.g. smoke generator,
cab lighting, noise module)
Consommateurs divers
(par ex. fumigène, éclairage
cabine, module sonore)
Willekeurige verbruiker
(b.v. rookgenerator,
machinistenhuisverlichting,
geluidsmodule)

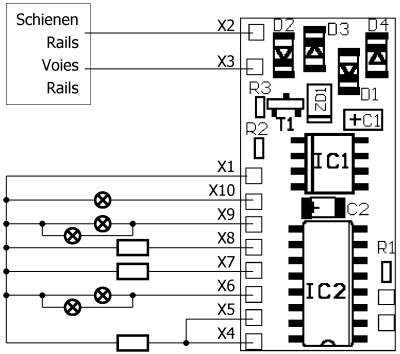
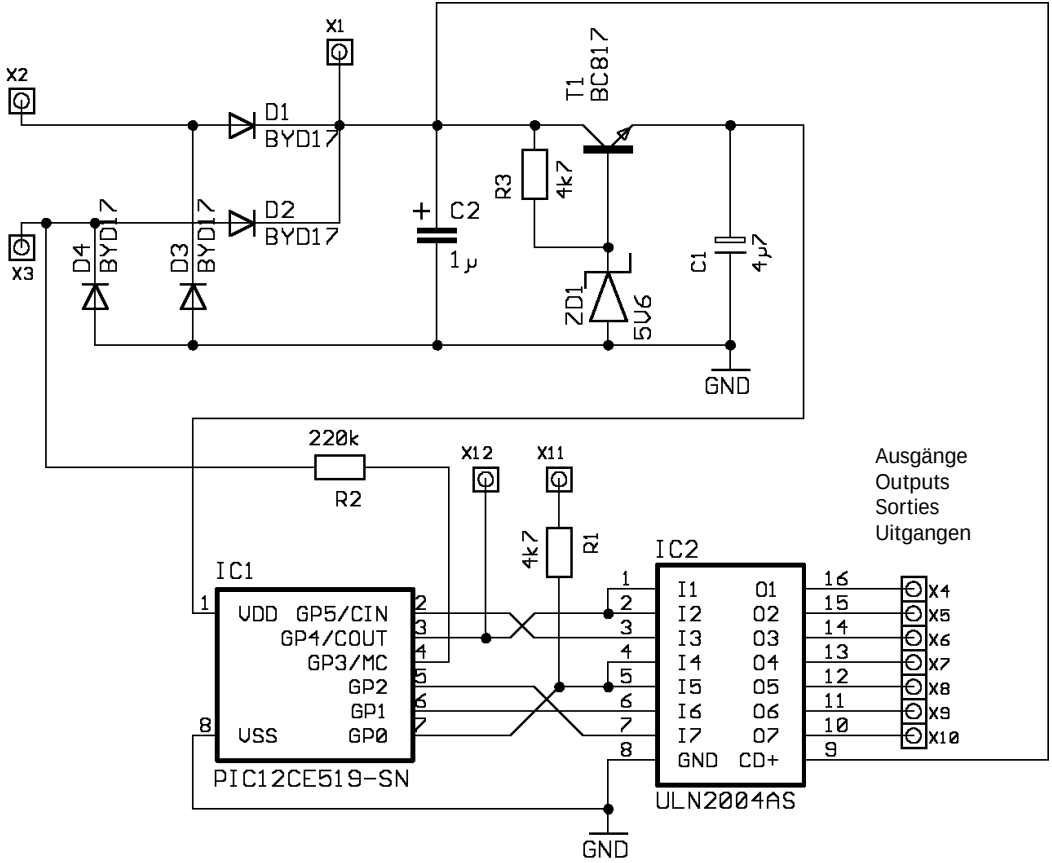



**Fig. 1b:**
Anschluß bei Verwendung des Rückleiters X1
Connection when using the return conductor X1
Raccordement des fonctions vi la borne commune X1
Aansluiten bij gebruik van de retourleiding X1

| | |
|---|---|
| X2/X3 | Schienen / Rails<br>Voies / Rails |
| X1 | Rückleiter für alle Funktionen<br>Return conductor for all functions<br>Retour pour toutes les fonctions<br>Retourdraad voor alle functies |
| X10 | **F0** (Licht)<br>**F0** (Light)<br>**F0** (Eclairage)<br>**F0** (Licht) |
| X9 | **F4** |
| X7/X8 | **F3** |
| X6 | **F2** |
| X4/X5 | **F1** |

## Schaltplan - Circuit diagram - Schéma de commutation - Schakelplan

■ ■ ■ **Fig. 2**



Aktuelle Informationen und Tipps:
Information and tips:
Informations et conseils:
Actuele informatie en tips:

**http://www.tams-online.de**

Garantie und Service:
Warranty and service:
Garantie et service:
Garantie en service:


**Tams Elektronik GmbH**

Rupsteinstraße 10
D-30625 Hannover

fon: 0049 (0)511 / 55 60 60
fax: 0049 (0)511 / 55 61 61

e-mail: modellbahn@tams-online.de