

Handleiding

RCD-2

Artikel-Nr. 45-01025 | 45-01026 | 45-01027



2-voudige RailCom-detector
met geïntegreerde 2-voudige railbezetsmelder
en 8 schakeluitgangen



tams elektronik



Inhoudsopgave

1. Starten	3
2. Veiligheidsvoorschriften.....	6
3. Goed en degelijk solderen.....	8
4. Achtergrond informatie: RailCom.....	10
5. Werking van de RCD-8.....	12
6. Technische gegevens.....	14
7. Het bouwen van de bouwset.....	15
8. De RCD-2 aansluiten.....	24
9. De RCD-2 programmeren.....	29
10. Checklist voor storingen.....	36
11. Garantieverklaring.....	38
12. EU-conformiteitsverklaring.....	39
13. Verklaringen bij AEEA-richtlijn.....	39

© 07/2013 Tams Elektronik GmbH

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

Technische wijzigingen voorbehouden.

Aanwijzing: RailCom[®] is de geregistreerde naam van de firma Lenz Elektronik GmbH, Hüttenbergstraße 29, D-35398 Gießen. Om de leesbaarheid van de tekst te behouden hebben we ervan afgezien telkens hiernaar te verwijzen.

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.

Gebruiksvoorschriften

De RailCom-detector RCD-2 is geschikt om volgens deze voorschriften in een digitale modelspoorbaan te worden gebruikt. Ieder ander gebruik is niet toegestaan, hierdoor verloopt de garantie overeenkomst.

De RCD-2 is niet geschikt om door kinderen onder de 14 jaar te worden gebouwd en/of ingebouwd.

Bij de gebruiksvoorschriften behoort ook het lezen, begrijpen en volgen van deze handleiding.



Let op: De RCD-2 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 opgenomen onderdelen en een print of
- een kant en klare schakeling of
- een kant en klare schakeling in behuizing,
- een jumper voor het programmeren van het adres,
- 3 ontstoringsweerstanden (1 maal 120 Ω , 2 maal 4,7 k Ω),
- een CD (met handleiding en andere informatie).

Benodigde materialen

Voor het bouwen van de bouwset heeft u het volgende nodig:

- een soldeerbout (hoogstens 30 Watt) met dunne stift en een soldeerstandaard of een regelbaar soldeerstation,
- een doekje, spons of siliconendoek,
- een hittebestendige ondergrond,
- een kleine zijknijptang en een isolatietang,
- indien nodig, een pincet en een platte bektang,
- elektronica-soldeertin (liefst 0,5 mm. doorsnede).

Voor het aansluiten van de schakeling heeft u een lintkabel nodig.
Aanbevolen doorsnede:

- databus: $\geq 0,1 \text{ mm}^2$. Geadviseerd wordt tweelingdraad te gebruiken (b.v. LiYz, 2x0,19 mm^2 , rood-bruin, art. nr. 73-30037);
- aansluitingen op de rails en de boosters: $\geq 0,25 \text{ mm}^2$;
- aansluitingen op de geïntegreerde railbezetmelder: $\geq 0,1 \text{ mm}^2$;
- Aansluiten van navolgende schakelingen op de schakeluitgangen: $\geq 0,1 \text{ mm}^2$
- Aansluiten op de voeding van de detectoren: $\geq 0,25 \text{ mm}^2$.

Voor de voeding van de RCD-2 kunt u de trafo, die de digitaal besturing voedt, **niet** gebruiken. Wij adviseren het gebruik van een eigen trafo voor het voeden van de RailCom componenten op uw modelspoorweg (12 - 18 Volt gelijk- of wisselspanning).

Wanneer u de uitgelezen data wilt tonen en/of naar een PC wilt sturen, heeft u een externe indicatiemodule resp. een PC interface nodig, b.v.

- 1-voudige weergavemodule RCA-1 (art. nr. 45-02016);
- 24-voudige weergavemodule RCA-24 (art. nr. 45-02247);
- PC-interface RC-Link (art. nr. 45-02257 met USB interface of 45-02267 met V24 interface).

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 lichaamsstromen 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 natigheid.
 - 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 kleine soldeerbout van hoogstens 30 Watt of een regelbaar soldeerstation.
- Gebruik alleen elektronica-soldeertin met een vloeimiddel.
- Gebruik bij het solderen van elektronische schakelingen nooit soldeerwater of soldeervet. Deze bevatten zuren, die de onderdelen en koperbanen kunnen beschadigen.

- Steek de aansluitdraden van de onderdelen zonder druk uit te voeren in de gaten van de print. Het onderdeel moet zo dicht mogelijk tegen de print liggen.
- Let bij het solderen van de onderdelen op de juiste poling.
- 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.
- 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.
- Knip na het solderen de aansluitdraden direct boven de soldeerplek af met een zijknijptang.
- Na het plaatsen controleert u de hele schakeling grondig op een goede plaatsing en een juiste poling van alle onderdelen. Controleer ook of niet per ongeluk printbanen met tin zijn overbrugd. Dit kan niet alleen leiden tot een verkeerde werking, maar ook tot beschadiging van deze onderdelen. U kunt overvloedig soldeertin met een schone soldeerstift opnieuw vloeibaar maken. De tin vloeit dan van de print naar de soldeerstift.

4. Achtergrond informatie: RailCom

Terugmelding met RailCom

RailCom is een standaard voor bi-directionele datacommunicatie binnen digitale modelspoorwegen, die in DCC-format worden aangestuurd. Hiermee is het b.v. mogelijk de terugmelding van het adres en de CV-instellingen van de RailCom-geschikte decoders naar de digitale centrale of naar speciale ontvanger schakelingen (detectoren) te zenden. Om de RailCom-terugmelddata (de zogenaamde berichten) te kunnen doorgeven, moeten speciale RailCom-boosters worden gebruikt, die openingen voor de overdracht van de terugmelddata (de zogenaamde RailCom-cutouts) klaar zetten.

Data overdracht tussen de RailCom componenten

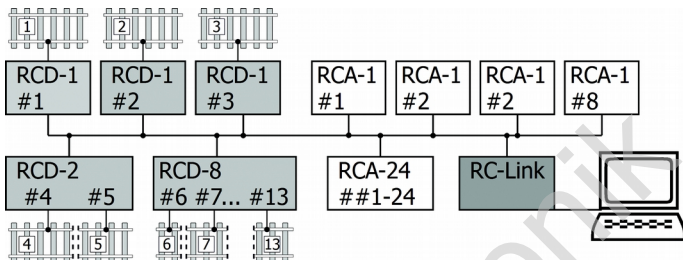
De communicatie tussen RailCom geschikte decoders en RailCom-detectoren is gebaseerd op de RailCom standaard, waardoor de detectoren en decoders van verschillende fabrikanten tegelijkertijd kunnen worden gebruikt. Voor de communicatie tussen detectoren, uitleesapparaten en PC interfaces daarentegen wordt een fabrikant afhankelijke databus gebruikt, waardoor detectoren, uitleesapparaten en PC interfaces van één fabrikant gebruikt moeten worden.

De door Tams Elektronik gebruikte databus voor communicatie tussen detectoren, uitleesapparaten en PC interfaces maakt het mogelijk

- max. 24 aparte railstukken te bewaken en
- max. 32 RailCom apparaten aan te sluiten (detectoren RCD-1, RCD-2 of RCD-8, uitleesapparaten RCA-1 of RCA-24, PC interfaces RC-Link).

Om de detectoren, de uitleesapparaten en de bewaakte railstukken aan elkaar toe te wijzen heeft u de adressen 1 t/m 24.

Voorbeeld data overdracht bij de specifieke Tams databus



Op de databus zijn vijf verschillende detectoren aangesloten, die in totaal 13 railstukken bewaken. Voor de weergave en de analyse van de uitgelezen data wordt gebruikt gemaakt van:

- vier enkelvoudige uitleesapparaten RCA-1, die telkens de data van een railstuk weergeeft, en
- een 24-voudig uitleesapparaat RCA-24, die de data van alle 13 railstukken weergeeft, en
- een RailCom PC interface RC-Link.

Busleiding

Voor de busleiding voor de communicatie tussen de detectoren, uitleesapparaten en PC interfaces moeten in principe twee draden met een doorsnede van minstens 0,10 mm² worden gebruikt (draden A en B). Om invloeden van stringen in andere leidingen te minimaliseren, moeten de beide draden in elkaar gedraaid zijn. Geadviseerd wordt tweelingdraad te gebruiken (b.v. LiYz, 2x0,19 mm², rood-bruin, art. nr. 73-30037).

De busleiding wordt van het ene naar het andere apparaat doorgeknipt. Bij het aansluiten er wel op letten dat telkens de draden A en B met de aansluitpunten A en B van de apparaten wordt verbonden.

5. Werking van de RCD-8

RailCom bewaking van railstukken

De RailCom-detector RCD-2 ontvangt de RailCom signalen van maximaal twee van elkaar gescheiden railstukken. Dat kunnen zijn:

- adres van de voertuigdecoder, die zich binnen het railstuk bevindt. Het adres wordt voortdurend door de decoder verzonden.
- CV-waarden van de voertuigdecoder die zich in het railstuk bevindt. De CV-waarden worden pas na een uitleesopdracht (die b.v. door de digitale centrale wordt verzonden) door de decoder verzonden.

Weergave en doorvoeren van de data

In de RCD-2 is geen weergave voor de RailCom terugmeldingen geïntegreerd. Om de ontvangen signalen te tonen, moeten speciale RailCom-displays worden aangesloten (b.v. enkelvoudig display RCA-1 of 24-voudig display RCA-24), die op plaatsen van de modelspoorweg, waar ze nodig zijn, worden gemonteerd. In plaats van displays kunnen ook apparaten worden aangesloten die de data naar de PC (b.v. RC-Link) of de digitale centrale doorvoeren.

De RCD-2 controleert de ontvangen signalen en stuurt de "zuivere" signalen via de speciale Tams databus naar de na liggende apparaten.

Geïntegreerde railbezetmelder

In de RCD-2 is voor elk van de twee railstukken, die de detector met behulp van RailCom kan bewaken, een railbezetmelder geïntegreerd, die ook de verbruikers herkent, die geen Railcom signaal zenden. De bezetmeldingen worden door toegewezen weergavemodules (b.v. RCA-1 of RCA-24) weergegeven of via een interface (b.v. RC-Link) naar een PC gestuurd.

De twee uitgangen van de geïntegreerde railbezetmelders zijn naar buiten gevoerd en kunnen b.v. voor het aansluiten van gebruikelijke

terugmelders worden gebruikt. Daarmee is het mogelijk, de betreffende railstukken in een standaard terugmeldsysteem aan te sluiten, dat de bezetsituatie van de railstukken bewaakt (b.v. s88).

Herkennen van de opstelrichting

In tweegeleider systemen herkent de detector in welke richting de loc wordt geplaatst. Deze informatie is b.v. van betekenis, wanneer de richting van de loc in niet zichtbare delen herkent moet worden of als basisgegevens voor PC besturing. De opstelrichting wordt door toegewezen weergave apparaten (b.v. RCA-1 of RCA-24) weergegeven of via een interface (b.v. RC-Link) naar een PC gestuurd.

Geïntegreerde schakeluitgangen

De RCD-2 heeft 8 schakeluitgangen voor het aansluiten van navolgende schakelingen, die aan de beide bewaakte blokken naar wens kunnen worden toegevoegd. Daarmee kunnen afhankelijk van de adressen van de locs die in een blok binnenrijden, automatische schakelopdrachten worden uitgevoerd. Voorbeelden daarvan zijn het schakelen van na liggende wissels of het in gang zetten van een geluidseffect voor bepaalde loc adressen.

6. Technische gegevens

Let op: de RCD-2 mag niet gevoed worden met een trafo, die voor de voeding van de digitaal besturing wordt gebruikt! Indien mogelijk moet de voeding via een trafo geschieden, die uitsluitend wordt gebruikt voor het voeden van RailCom apparaten.

Bedrijfsspanning	12 - 18 Volt gelijk- of wisselspanning
Dataformat	DCC
Terugmeldprotocol	RailCom
Aantal bewaakte RailCom stukken	2
Aantal railbezetmelder uitgangen max. stroom / rbm uitgang	2 100 mA
Aantal schakeluitgangen max. stroom/ schakeluitgang max. stroom voor de schakeluitgangen	8 300 mA 500 mA
Stroomopname zonder aangesloten verbruikers ca.	100 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.) Afmetingen incl. behuizing (ca.)	72 x 82 mm 100 x 90 x 35 mm
Gewicht van de schakeling (ca.) Gewicht incl. behuizing (ca.)	75 g 123 g

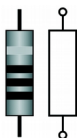
7. Het bouwen van de bouwset

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

Vorbereiding

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:

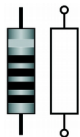
Weerstanden



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%, zilver = 10%).

Waarde:	Kleurringen:
220 Ω	rood - rood - bruin (goud)
560 Ω	groen - blauw - bruin (goud)
820 Ω	grijs - rood - bruin (goud)
1 k Ω	bruin - zwart - rood (goud)
2,2 k Ω	rood - rood - rood (goud)
4,7 k Ω	geel - violet - rood (goud)
10 k Ω	bruin - zwart - oranje (goud)
33 k Ω	oranje - oranje - oranje (goud)
270 k Ω	rood - violet - geel (goud)

1,5 Ω

Metaalfilmweerstanden hebben 5 kleurringen. De 5e ring (hier tussen haakjes) geeft de tolerantie aan (bruin = 1%).

Farbringe:

bruin - groen - zwart - zilver (goud)

Keramische Condensatoren

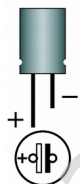


Keramische condensatoren worden o.a. gebruikt voor het afvoeren van stoorspanningen of als frequentie bepalend onderdeel. Keramische condensatoren zijn niet gepoold.

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.

Waarde	Getal
10 nF	103
100 nF	104

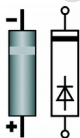
Elektrolytische condensatoren



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.

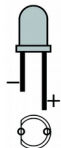
Diode's



Diode's laten de stroom in slechts één richting door (doorlaatricting). 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. De kenmerken van de diode zijn op de behuizing afgedrukt.

Lichtdiode's (LEDs)

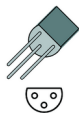


Wanneer lichtdiode's in doorlaatrichting worden gebruikt lichten ze op. Ze zijn er in vele uitvoeringen (met betrekking tot de kleur, grootte, vorm, lichtsterkte, max. stroom, en lichtspanning) verkrijgbaar.

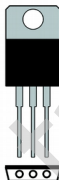
Lichtdiode's moeten altijd via een voorschakelweerstand worden gebruikt, daar ze bij een hoge stroom vrij snel stuk gaan.

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.

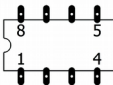


De kleine transistoren (b.v. BC- en BS-typen) hebben een half cilindrische behuizing (SOT behuizing). De zwaardere transistoren (b.v. BD-typen) hebben een platte behuizing (TO behuizing), dat in verschillende uitvoeringen en afmetingen gebruikelijk is.



De drie aansluitingen van de bi-polaire transistoren (b.v. BC- en BD-typen) hebben een basis, emitter en collector (in schema's afgekort met de letters B, E, C). De drie aansluitingen van veldeffect transistors (b.v. BS-typen) 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 "DIL"-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, elektrostatiche lading). Daarom wordt op de plaats van het IC eerst een IC voet gesoldeerd waar later het IC in wordt gestoken.

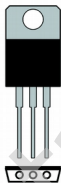
Micro-Controllers

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.

Spanningsregelaars



Spanningsregelaars zijn IC's die een variabele, ongeregelde ingangsspanning omzetten naar een constante uitgangsspanning. Zij worden gefabriceerd met transistorbehuizingen met drie aansluitingen voor de ingang, de uitgang en de massa. De behuizingen van spanningsregelaars zijn afhankelijk van het type. Gebruikelijk zijn spanningsregelaars met een SOT behuizing (in de vorm van een halve cilinder) en in platte TO behuizingen.

Printkroonstenen

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

Stuklijst

Koolweerstanden	R13, R21	220 Ω
	R10, R15, R24, R26	560 Ω
	R22	820 Ω
	R3, R11, R12, R14, R17	1 k Ω
	R1, R4	2,2 k Ω
	R5, R7, R8, R16	4,7 k Ω
	R6, R9, R19, R20, R27, R28	10 k Ω
	R31	33 k Ω
	R23	270 k Ω
Metaalfilmweerstanden	R2, R25	1,5 Ω
Keramische condensatoren	C1	10 nF
	C3, C5, C6, C7, C15, C16, C34	100 nF
Elko's	C2, C4	100 μ F
	C14	220 μ F
	C17	470 μ F
Diodes	D4, D5, D6, D7, D14	1N400x, x=2..7
	D3, D8, D9, D11	1N540x, x \geq 1
1, x>1LEDs	LED1	3 mm
Kleine transistoren	Q1, Q5, Q9, Q10	BC547B
	Q7, Q8	BC557B
	Q4, Q6, T1, T2	BS170
Zwaardere transistoren	Q3	BD679
ICs	IC2	SN75176
	IC3	ULN2004AN
	IC9	LM339N

Micro-Controller	IC1	MEGA162P
Optokoppler	OK2	PC827
IC-voetjes	IC1	40-pol.
	IC2, OK2	8-pol.
	IC3	16-pol.
	IC9	14-pol.
Pinstrip	JP1	2-pol.
Printkroonstenen	X3	1 x 3-pol.
Double-Printkroonstenen	X1, X2, X5	2 x 9-pol.
Spanningsregelaars	IC 4	7805
Niet gebruikt	R18, C12, C13 , Q2, SV1, SV3, X4	

Ontstoorweerstand	RS1	120 Ω
	RS2, RS3	4,7 k Ω

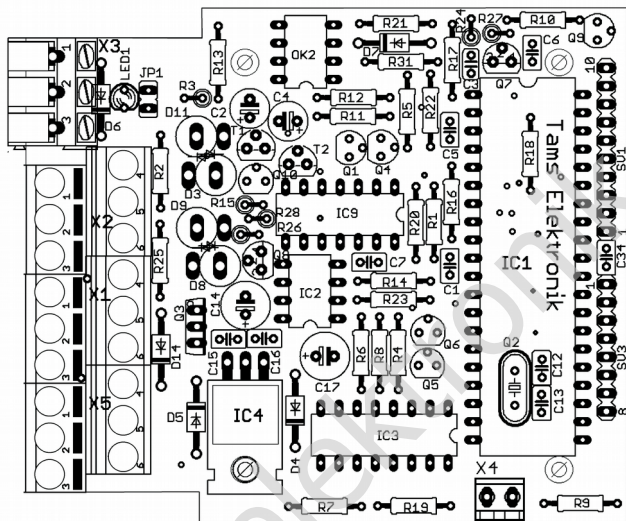


Fig. 2: Printplan

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 (excl. R3, R15, R24, R26, R27 en R28)	Inbouwrichting willekeurig.
2.	Diode 's 1N400x	Let op de poling! De doorlaatrichting wordt met een ring aangegeven. Op de printopdruk is dit weergegeven.
3.	Keramische Condensatoren	Inbouwrichting willekeurig.
4.	Spannings- regelaars	Buig de aansluitdraden van de spanningsregelaar voor het solderen 90 graden om, zodat deze overeenkomstig de opdruk op de print met de bedrukte zijde naar boven kan worden gesoldeerd.
5.	IC voetjes	Bouw het voetje dusdanig in, dat de markering van de voet in dezelfde richting wijst als de markering op de print!
6.	Transistors (excl. Q3)	Let op de poling! De doorsnede van de kleine transistoren (b.v. BC typen) in een SOT behuizing worden op de printplaat afgedrukt. Bij grote transistoren (b.v. BD typen) in een TO behuizing is deze op de onbedrukte achterzijde van de printplaat door een dikkere lijn weergegeven.
7.	Pinstrip	
8.	Weerstanden (R3, R15, R24, R26, R27 en R28)	Soldeer de weerstand en de diode's zodanig, dat zij loodrecht op de print staan.
9.	Elektrolytische condensatoren ("Elco's")	Let op de poling! Eén van de beide aansluitingen (de korter) is voorzien van een min-teken.

10.	Transistors Q3	Let op de poling!
11.	Diode's 1N540x	Soldeer de diode's zodanig, dat zij loodrecht op de print staan. Let op de poling van de diode's!
12.	Printkroonsteen X3	Koppel de printkroonstenen voor het inbouwen aan elkaar.
13.	Lichtdiode's (LEDs)	Let op de poling! Bij LEDs met draden is de langste draad altijd de anode (pluspool).
14.	Double Printkroonstenen	Koppel de printkroonstenen voor het inbouwen aan elkaar.
15.	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.

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.


8. De RCD-2 aansluiten

De bewaakte railstukken scheiden

De railstukken (max. 2), die door de RCD-2 bewaakt moeten worden, moeten van de overige rails worden gescheiden. Daarvoor wordt

- bij 2 geleidersystemen een railstaaf of
- bij 3 geleidersystemen de middengeleider

aan beide zijden van het railstuk doorgeslepen. Wanneer u op uw modelspoorweg meerdere railstukken aan meerdere RailCom-detectoren aansluit, moet u erop letten, altijd dezelfde geleider te onderbreken.

 **Let op:** Word op de modelspoorweg, waar meerdere RailCom-detectoren worden aangesloten, niet altijd dezelfde geleider onderbroken, dan kan dit tot kortsluiting leiden, zodat de scheidingsstukken worden bereden. Normaal gesproken wordt de modelspoorweg in deze situaties automatisch uitgeschakeld.

De RCD-2 aansluiten

Op de aansluitingen van de print zijn klemstroken gesoldeerd, waarin u de aansluitdraden steekt en vast schroeft. Bekijk het aansluitschema fig. 3.

Aansluiten van de booster en de railstukken

Bouw de RCD-2 in de toevoerleiding van de booster naar de railstukken in. Let op de juiste toewijzing van de aansluitingen naar de doorgaande en onderbroken leidingen.

U1	Railaansluiting booster doorgaande leiding (massa)
U2	Railaansluiting booster onderbroken leiding
S1	railstuk 1 onderbroken leiding
S2	railstuk 2 onderbroken leiding

Aansluiten van de voeding

⚠ Let op: de RCD-2 mag niet gevoed worden met een trafo, die voor de voeding van de digitaal besturing wordt gebruikt! Indien mogelijk moet de voeding via een trafo geschieden, die uitsluitend wordt gebruikt voor het voeden van RailCom apparaten.

Wanneer u de RCD-2 op een gelijkstroomtrafo aansluit, moet u bij het aansluiten op de poling letten, bij gebruik van een wisselstroomtrafo is dit niet van belang. Wanneer u meerdere RailCom apparaten met een wisselstroomtrafo voedt, moet u erop letten, dat de aansluitingen van alle apparaten gelijk gepoold zijn.

⚠ Let op: wanneer u meerdere RailCom apparaten via een gemeenschappelijk wisselstroomtrafo voedt, moeten de aansluitingen van alle apparaten gelijk gepoold zijn. Anders ontstaat er een kortsluiting, waarbij de aangesloten apparaten stuk kunnen gaan.

~/+	Voedingsspanning. Bij gelijkstroomtrafo's: +
~/-	Voedingsspanning. Bij gelijkstroomtrafo's: -

Aansluiten van de schakeluitgangen

De RCD-2 heeft 8 schakeluitgangen, waaraan u naar behoefte verbruikers op kunt aansluiten. Deze verbruikers kunt u dan schakelen, wanneer een bepaalde loc (met een bepaald adres) in het blok binnengereden is. De toewijzing van de schakeluitgangen aan de locadressen en de blokken wordt gedaan met behulp van CV programmering.

V+	Retourleiding voor de schakeluitgangen X1 t/m X8
X1	Schakeluitgang 1 / verbruiker 1
X2	Schakeluitgang 2 / verbruiker 2
...	
X8	Schakeluitgang 8 / verbruiker 8

Aansluiten van de geïntegreerde railbezetmelder

Om de RCD-2 in een gebruikelijk terugmeldsysteem te gebruiken, die alleen de bezetsituatie van de railstukken bewaken, kunt u de twee geïntegreerde railbezetmelders met de ingangen van de externe terugmeldmodules (b.v. s88) verbinden.

T1	Uitgang 1 van de geïntegreerde railbezetmelder (b.v. ingang 1 van een externe s88 terugmelder)
T2	Uitgang 2 van de geïntegreerde railbezetmelder
⊥	Massa aansluiting voor geïntegreerde railbezetmelder en externe terugmelder

Aansluiten van RailCom uitleesapparaten

U kunt de RCD-2 naar wens aansluiten op uitleesapparaten (b.v. RCA-1 of RCA-24) of een PC interface (b.v. RC-Link). Daar de data tussen de detectoren aan de ene kant en de uitleesapparaten of PC interface anderzijds via een specifieke Tams databus worden overgedragen, is het aansluiten van apparaten van andere fabrikanten niet mogelijk.

Snij de busleidingen A en B van het ene naar het andere apparaat door. Let bij het aansluiten van de RailCom apparaten erop, dat u de draden A en B telkens op de aansluitpunten A en B van de apparaten aansluit.

A	Specifieke Tams RailCom bus draad A
B	Specifieke Tams RailCom bus draad B

Aanwijzing: U wijst de uitleesapparaten aan de RCD-2 toe door het programmeren van de adressen (zie hfst. 9).

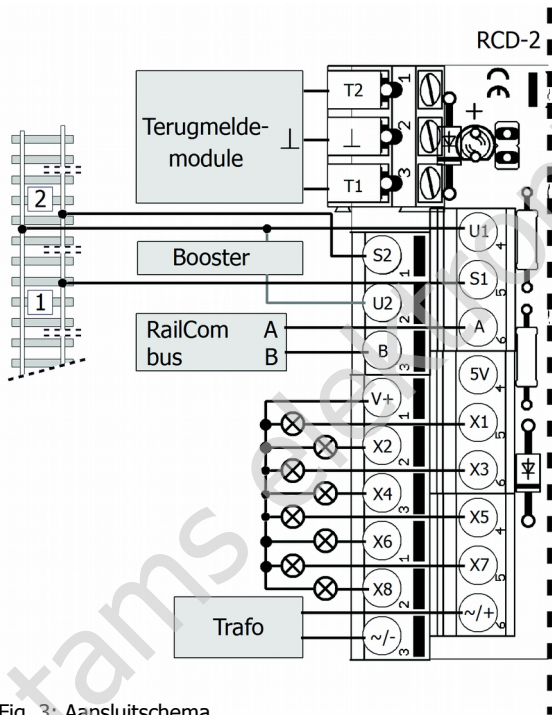


Fig. 3: Aansluitschema

Aansluiten van ontstoorweerstand

Storingen in de RailCom databus kunnen er bij de RCD-2 toe leiden, dat de uitgelezen RailCom terugmeldingen niet correct naar het aangesloten weergave apparaat worden doorgegeven of dat de overdracht zeer langzaam verloopt. In dit geval moet u, overeenkomstig figuur 4 voor het ontstoren de meegeleverde extra weerstanden aansluiten.

5 V	Interne voedingsspanning. Naar wens voor het aansluiten van ontstoorweerstand.
-----	--

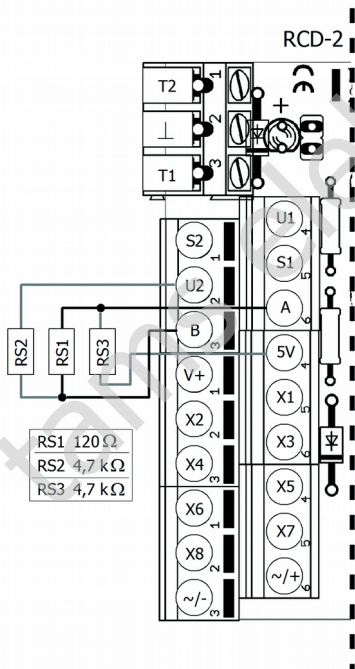


Fig. 4: Aansluiten van ontstoorweerstand

LED-weergave

Wanneer de LED op de RCD-2 oplicht, is de detector gereed. Bij het wisselen naar de programmeermode knippert de LED gelijkmatig.

9. De RCD-2 programmeren

Door het programmeren van de configuratie variabelen legt u gescheiden voor de beide detectoren van de RCD-2 vast,

- welke adressen de beide detectoren hebben;
- welke locadressen in het blok een schakelopdracht uitvoeren en
- welke van de 8 achtgangen bij een bepaald locadres worden geschakeld.

Daartoe voert u voor de RCD-2 een hoofdspoor programmering (POM) uit, overeenkomstig de programmering van locdecoders. Met centrales die het hoofdspoorprogrammeren niet ondersteunen is het programmeren van de RCD-2 niet mogelijk.

Kiers op de centrale een willekeurig DCC locadres, waarvoor u de programmering wilt uitvoeren. Let erop, dat u geen adres kiest van een loc die op de modelspoorweg staat.

Steek voor het wisselen naar de programmeermode de bijgeleverde kortsluitstekker (jumper) op de twee polige stiflijst naast de LED. De LED, die tot op dat moment oplichtte, begint nu gelijkmatig te knipperen.

In de navolgende tabel zijn alle configuratie variabelen genoteerd, die u kunt instellen. De default waarden zijn de waarden, die bij de fabricage zijn ingesteld en die na een reset weer worden hersteld.

Let er a.u.b. op, dat bij een paar centrales de configuratie variabelen CV#1 en CV#17 niet via POM geprogrammeerd kunnen worden. Gebruik bij deze centrales de in de lijst aangegeven alternatieve CV's.

Adressen van de detectoren programmeren

Naam CV	CV Nr.	Invoerwaarde (Defaultwaarde)	Opmerkingen en aanwijzingen
Adres detector 1	1 of 9	1 ... 24 (1)	Adres van detector 1 in de RailCom databus. CV #9 = alternatieve CV
Adres detector 2	2	1 ... 24 (2)	Adres van detector 2 in de RailCom databus

CVs van de RCD-2 uitlezen

Naam CV	CV Nr.	Invoerwaarde (Defaultwaarde)	Opmerkingen en aanwijzingen
CV afroepen voor CV #1-199	6	1 ... 199	De ingestelde CV waarden kunnen worden weergegeven, wanneer de detector(en) op een weergave module zijn aangesloten. U kunt in CV #6 de CV-nummers tussen 1 en 199 direct invoeren, die uitgelezen moeten worden.
CV afroepen voor CV #200-289	7	0 ... 89	Voor de CV's tussen 200 en 289 voert u in CV#7 het CV nummer in zonder de honderd waarde (b.v. voor #248 de waarde 48).

Reset uitvoeren

Naam CV	CV Nr.	Invoerwaarde (Defaultwaarde)	Opmerkingen en aanwijzingen
Reset	8	1 ... 255	Door het invoeren van een willekeurige waarde worden alle instellingen naar de fabriekswaarden teruggezet.

Toewijzen van de locadressen aan de detectoren

U kunt aan alle bij de detectoren max. 13 locadres groepen toewijzen. Een locadres groep kan bestaan uit:

- een enkel locadres,
- meerdere locadressen tussen een laagste en hoogste adres.

Aanwijzing: u kunt bij de toewijzing van het schakeladres de locadres groep geïnverteerd toewijzen. De schakeluitgang wordt dan alleen geschakeld wanneer locs, die niet tot de toegewezen adresgroep behoren het blok binnenrijden.

U kunt maximaal 9999 locadressen invoeren. Elke locadres groep wordt in principe door vier CV's gedefinieert (ook groepen, waarin slechts een enkel locadres is gedefinieerd):

- 1. CV: Duizend – en honderdtal van het laagste locadres
- 2. CV: Tiental en cijfer van het laagste locadres
- 3. CV: Duizend – en honderdtal van het hoogste locadres
- 4. CV: Tiental en cijfer van het hoogste locadres

Toewijzing van de locadres groep 1 aan de detectoren

Naam CV	CV Nr.	Invoerwaarde (Defaultwaarde)	Opmerkingen en aanwijzingen
Locadres groep 1 voor detector 1	30	0 ... 99 (0)	Duizendtal en honderdtal van het laagste locadres
	31	0 ... 99 (0)	Tiental en cijfer van het laagste locadres
	32	0 ... 99 (0)	Duizendtal en honderdtal van het hoogste locadres
	33	0 ... 99 (0)	Tiental en cijfer van het hoogste locadres
Locadres groep 1 voor detector 2	40	0 ... 99 (0)	Duizendtal en honderdtal van het laagste locadres
	41	0 ... 99 (0)	Tiental en cijfer van het laagste locadres
	42	0 ... 99 (0)	Duizendtal en honderdtal van het hoogste locadres
	43	0 ... 99 (0)	Tiental en cijfer van het hoogste locadres

Voorbeelden	CV#3 0	CV#3 1	CV#3 2	CV#3 3
Locadres 41	0	41	0	41
Locadres 153	1	53	1	53
Locadressen 3 t/m 11	0	3	0	11
Locadressen 9732 t/m 9733	97	32	97	33

Toewijzen andere locadressen aan de detectoren

Om aan de beide detectoren andere locadres groepen toe te wijzen, gaat u te werk als boven beschreven.

Naam CV	CV Nr.	Opmerkingen en aanwijzingen
Detector 1	50 t/m 53	Locadres groep 2
Detector 2	60 t/m 63	Locadres groep 2
Detector 1	70 t/m 73	Locadres groep 3
Detector 2	80 t/m 83	Locadres groep 3
...
Detector 1	270 t/m 273	Locadres groep 13
Detector 2	280 t/m 283	Locadres groep 13

Toewijzen van de uitgangen aan de detectoren en locadressen

U wijst de 8 uitgangen van de RCD-2 naar behoefte aan de beide detectoren en de toegewezen locadressen toe. Rijdt een loc uit een toegewezen adresgroep in het aangesloten blok binnen, dan wordt de toegewezen uitgang geschakeld. Bij een geïnverteerde toewijzing worden de uitgangen alleen geschakeld, wanneer een loc het blok binnenrijdt, die niet aan een locadres groep is toegewezen.

De invoerwaarden worden door het optellen van de getalwaarden verkregen, die met de gewenste instellingen overeenkomen.

Naam CV	CV Nr.	Invoerwaarde (Defaultwaarde)	Opmerkingen en aanwijzingen
Toewijzing van de uitgangen aan detector 1 / locadres groep 1	34	0 ... 255 (0)	Toewijzing van de uitgangen 1 - 8
	36	0 ... 255 (0)	Geïnverteerde toewijzing van de uitgangen 1 - 8
			uitgang 1 1
			uitgang 2 2
			uitgang 3 4
			uitgang 4 8
			uitgang 5 16
			uitgang 6 32
			uitgang 7 64
		uitgang 8 128	

Voorbeeld 1: Uitgangen 1, 5 en 7 worden geschakeld, zodra een loc uit adresgroep 1 (detector 1) in blok 1 binnenkomt.

$$CV\#34 = 1+16+64 = 81 \mid CV\#36 = 0$$

Voorbeeld 2: Uitgangen 1, 5 en 7 worden geschakeld, zodra een loc, die niet in adresgroep 1 (detector 1) staat, in blok 1 binnenkomt.

$$CV\#34 = 0 \mid CV\#36 = 1+16+64 = 81$$

Toewijzing van de uitgangen aan andere locadressen

Om de detectoren en locadres groepen aan de andere uitgangen toe te wijzen gaat u te werk als boven beschreven.

Naam CV	CV Nr.	Opmerkingen en aanwijzingen
Toewijzing van de uitgangen aan de detectoren en de locadres groepen	44 en 46	Detector 2 / Locadres groep 1
	54 en 56	Detector 1 / Locadres groep 2
	64 en 66	Detector 2 / Locadres groep 2

	274 en 276	Detector 1 / Locadres groep 13
	284 en 286	Detector 2 / Locadres groep 13

Schakeltijden van de uitgangen instellen

Naam CV	CV Nr.	Invoerwaarde (Defaultwaarde)	Opmerkingen en aanwijzingen
Schakeltijden van de uitgangen	De schakeltijd legt vast, hoe lang de uitgang van stroom wordt voorzien. Een verhoging van de invoerwaarde met 1 verlengt de schakeltijd met 65,5 m sec. De langst instelbare schakeltijd is 16,5 sec.		
	10	1 ... 255 (4)	uitgang 1
	11	1 ... 255 (4)	uitgang 2
	12	1 ... 255 (4)	uitgang 3

	17 of 3	1 ... 255 (4)	uitgang 8 CV#3 = alternatieve CV

10. 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 7.) en verwijder eventuele fouten. Anders stuurt u de schakeling ter reparatie op.

- Bij het passeren van de railscheiding tussen twee boosterstukken ontstaat een kortsluiting.

Mogelijke oorzaak: de beide aansluitingen van de detector op de rails (onderbroken leiding / doorgaande leiding) zijn verwisseld. → Controleer en verander de aansluitingen.

Mogelijke oorzaak: de railaansluitingen van de booster / de detectoren (onderbroken leiding / doorgaande leiding) zijn niet gelijk. → Controleer en verander de aansluitingen.

- De RailCom terugmeldingen worden verkeerd en/of heel langzaam door de aangesloten weergavemodule weergegeven.

Mogelijke oorzaak: storingen in de RailCom databus. → Sluit de ontstoorweerstand volgens figuur 4 op de detector aan.

- In het display, dat aan de RCD-2 werd toegewezen, worden geen data weergegeven.

Mogelijke oorzaak: RCD-2 en display zijn niet geprogrammeerd op hetzelfde adres. → Programmeer de adressen van de beide apparaten opnieuw.

Mogelijke oorzaak: de aansluiting A van de RCD-2 is verbonden met de aansluiting B van het display (of omgekeerd). → Wissel op één van beide apparaten de aansluitingen A en B om.

Mogelijke oorzaak: de booster aan het bewaakte railstuk is uitgeschakeld of stelt geen RailCom-cutout ter beschikking. → Controleer de booster.

Mogelijke oorzaak: De voertuigdecoder in het bewaakte railstuk stuurt geen RailCom-bericht, b.v. omdat in de betreffende CV de RailCom-functie is uitgeschakeld. → Controleer de voertuigdecoder.

- Bij het binnenrijden van een loc in een aangesloten blok schakelen de uitgangen altijd, onafhankelijk van het locadres.
→ Controleer de toewijzing van de uitgangen aan de locadressen. Vermoedelijk werd een groep locadressen zowel voor een reguliere toewijzing alsmede voor een geïnverteerde toewijzing geprogrammeerd. Voer eventueel een reset uit, wanneer u de programmeerfout niet kunt vinden.
- Nageschakelde verbruikers worden bij het binnenrijden van bepaalde locs in het blok niet zoals gedacht geschakeld.
→ Controleer de toewijzing van de uitgangen aan de locadressen. Voer eventueel een reset uit, wanneer u de programmeerfout niet kunt vinden.
→ Controleer de schakeltijden voor de betreffende uitgangen en corrigeer deze eventueel.

Hotline

Bij problemen met uw bouwsteen kan onze Hotline u helpen (mail-adres 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.

11. 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.

12. EU-conformiteitsverklaring

CE Dit product voldoet aan de hierna genoemde EG- Richtlijnen en heeft hiervoor het CE – certificaat.

2004/108/EG inzake elektromagnetische compatibiliteit. Als basis dienende normen : EN 55014-1 and EN 61000-6-3.

Om de elektromagnetische 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, de aansluitplannen en print lay-out van deze handleiding nauwkeurig op.
- Gebruik bij reparatie alleen originele reserve onderdelen.

2011/65/EG betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur (RoHS). Als basis dienende norm: EN 50581.

13. Verklaringen bij AEEA-richtlijn

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



DE 37847206

De firma Tams Elektronik GmbH is overeenkomstig §6 lid 2 van de Duitse wet voor Electro bij de hiervoor erkende Stichting Elektrische Apparaten (Stiftung Elektro-Altgeräte-Register – EAR) onder nummer WEEE-Nummer DE 37847206 geregistreerd.

Verwijder dit product niet via het huisvuil, maar via een onderneming voor hergebruik.

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



DE 37847206