

Anleitung

RCD-1

Artikel-Nr. 45-01015 | 45-01016 | 45-01017



1-fach RailCom-Detektor



tams elektronik



Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg.....	3
2. Sicherheitshinweise.....	5
3. Sicher und richtig löten.....	7
4. Hintergrundinformation: RailCom.....	9
5. Funktionsweise des RCD-1.....	11
6. Technische Daten.....	12
7. Den Bausatz zusammenbauen	13
8. Den RCD-1 anschließen.....	19
9. LED-Anzeige des RCD-1.....	21
10. Den RCD-1 programmieren.....	22
11. Checkliste zur Fehlersuche.....	24
12. Garantierklärung.....	26
13. EG-Konformitätserklärung.....	27
14. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	27

© 07/2013 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.

Hinweis: RailCom[®] ist das eingetragene Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH, Hüttenbergstraße 29, D-35398 Gießen. Zur Erhöhung der Lesbarkeit des Textes haben wir darauf verzichtet, bei jeder Verwendung des Begriffes darauf zu verweisen.

1. Einstieg

Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Zusammenbau des Bausatzes und beim Einbau und Einsatz des fertigen Bausteins. Bevor Sie mit dem Zusammenbau des Bausatzes beginnen oder den Baustein in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Anleitung vollständig durch, besonders die Sicherheitshinweise und den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung. Sie wissen dann, was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind.

Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf, damit Sie später bei eventuellen Störungen wieder die Funktionsfähigkeit herstellen können. Sollten Sie den Bausatz oder den fertigen Baustein an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der RailCom-Detektor RCD-1 ist für den Einsatz in digitalen Modellbahnanlagen entsprechend den Bestimmungen dieser Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs.

Der RCD-1 ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren zusammen- und / oder eingebaut zu werden.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen dieser Anleitung.



Beachten Sie:

Der RCD-1 enthält integrierte Schaltkreise (ICs). Diese sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Berühren Sie daher diese Bauteile nicht, bevor Sie sich "entladen" haben. Dazu reicht z.B. ein Griff an einen Heizkörper.

Packungsinhalt überprüfen

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang:

- ein Bausatz, bestehend aus sämtlichen in der Stückliste aufgeführten Bauteilen und einer Platine oder
- ein Fertig-Baustein oder
- ein Fertig-Baustein im Gehäuse (Fertig-Gerät),
- ein Jumper zum Programmieren der Adresse,
- eine CD (enthält Anleitung und weitere Informationen).

Benötigte Materialien

Zum Zusammenbau des Bausatzes benötigen Sie:

- einen ElektroniklötKolben (höchstens 30 Watt) mit dünner Spitze und einen Ablageständer oder eine geregelte Lötstation,
- einen Abstreifer, Lappen oder Schwamm,
- eine hitzebeständige Unterlage,
- einen kleinen Seitenschneider und eine Abisolierzange,
- ggf. eine Pinzette und eine Flachzange,
- Elektronik-Lötzinn (möglichst 0,5 mm Durchmesser).

Zum Anschluss des Bausteins benötigen Sie Leitungslitze. Empfohlene Querschnitte:

- Datenbus: $\geq 0,1 \text{ mm}^2$. Empfehlenswert ist die Verwendung von Zwillingslitze (z.B. LiYz, $2 \times 0,19 \text{ mm}^2$, rot-braun, Art.-Nr. 73-30037);
- Anschlüsse an die Gleise und den Booster: $\geq 0,25 \text{ mm}^2$.

Wenn Sie die ausgelesenen Daten anzeigen und / oder an einen PC weiterleiten wollen, benötigen Sie externe Anzeigemodule bzw. ein PC-Interface, z.B.

- 1-fach Anzeigemodul RCA-1 (Art.-Nr. 45-02016);
- 24-fach Anzeigemodul RCA-24 (Art.-Nr. 45-02247);
- PC-Interface RC-Link (Art.-Nr. 45-02257 mit USB-Schnittstelle oder 45-02267 mit V24-Schnittstelle).

2. Sicherheitshinweise

Mechanische Gefährdung

Abgeknipste Litzen und Drähte können scharfe Spitzen haben. Dies kann bei unachtsamem Zugreifen zu Hautverletzungen führen. Achten Sie daher beim Zugreifen auf scharfe Spitzen.

Sichtbare Beschädigungen an Bauteilen können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Bauen Sie beschädigte Bauteile nicht ein, sondern entsorgen Sie sie fachgerecht und ersetzen Sie sie durch neue.

Elektrische Gefährdung

- Berühren unter Spannung stehender Teile,
 - Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen,
 - Kurzschlüsse und Anschluss an nicht zulässige Spannung,
 - unzulässig hohe Luftfeuchtigkeit und Bildung von Kondenswasser können zu gefährlichen Körperströmen und damit zu Verletzungen führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:
- Führen Sie Verdrahtungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand durch.
 - Führen Sie die Zusammenbau- und Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
 - Versorgen Sie das Gerät nur mit Kleinspannung gemäß Angabe in den technischen Daten. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren.
 - Stecken Sie die Netzstecker von Transformatoren und LötKolben / Lötstationen nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdosen.
 - Achten Sie beim Herstellen elektrischer Verbindungen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt.

- Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor den Arbeiten bis zu 2 Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten ausschließlich Original-Ersatzteile.

Brandgefährdung

Wenn die heiße Lötkolbenspitze mit brennbarem Material in Kontakt kommt, entsteht ein Brandherd. Dieser kann zu einem Feuer führen und damit zu Verletzungs- und Lebensgefahr durch Verbrennung und Rauchvergiftung. Stecken Sie den Netzstecker des Lötkolbens oder der Lötstation nur während der Zeit in die Steckdose, während der Sie tatsächlich löten. Halten Sie die Lötkolbenspitze immer sicher von brennbarem Material entfernt. Benutzen Sie einen geeigneten Ablageständer. Lassen Sie den heißen Lötkolben nie unbeaufsichtigt liegen.

Thermische Gefährdung

Wenn Sie versehentlich die heiße Lötkolbenspitze mit Ihrer Haut in Berührung bringen, oder wenn Ihnen flüssiges Lötinn auf die Haut spritzt, besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie

- für Ihre Arbeit eine hitzebeständige Unterlage benutzen,
- den Lötkolben nur auf einem geeigneten Ablageständer ablegen,
- beim Löten auf sichere Führung der Lötspitze achten und
- flüssiges Lötinn mit einem dicken feuchten Lappen oder Schwamm von der Lötspitze abstreifen.

Umgebungs-Gefährdungen

Eine zu kleine, ungeeignete Arbeitsfläche und beengte Raumverhältnisse können zu versehentlichem Auslösen von Hautverbrennungen oder Feuer führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie eine ausreichend große, aufgeräumte Arbeitsfläche mit der nötigen Bewegungsfreiheit einrichten.

Sonstige Gefährdungen

Kinder können aus Unachtsamkeit oder mangelndem Verantwortungsbewusstsein alle zuvor beschriebenen Gefährdungen verursachen. Um Gefahr für Leib und Leben zu vermeiden, dürfen Kinder unter 14 Jahren Bausätze nicht zusammenbauen und fertige Geräte nicht einbauen.



Beachten Sie:

Kleinkinder können die zum Teil sehr kleinen Bauteile mit spitzen Drahtenden verschlucken. Lebensgefahr! Lassen Sie die Bauteile deshalb nicht in die Hände von Kleinkindern gelangen.

In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Zusammenbau, der Einbau und das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

3. Sicher und richtig löten



Beachten Sie:

Bei unsachgemäßem Löten können Gefahren durch Hitze und Feuer entstehen. Vermeiden Sie solche Gefahren: Lesen und befolgen Sie das Kapitel **Sicherheitshinweise** in dieser Anleitung.

- Verwenden Sie einen kleinen Lötkolben mit höchstens 30 Watt Heizleistung oder eine geregelte Lötstation.
- Verwenden Sie nur Elektronik-Lötzinn mit einem Flussmittel.
- Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen nie Löt- wasser oder Löt fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.

- Stecken Sie die Anschlussdrähte der Bauteile so weit wie ohne Kraftaufwand möglich durch die Bohrungen der Platine. Der Körper des Bauteils soll sich dicht über der Platine befinden.
- Achten Sie vor dem Einlöten unbedingt auf die richtige Polung der Bauteile.
- Löten Sie zügig: Durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Auch führt es zum Ablösen der Lötungen oder Kupferbahnen.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Lötstelle, dass sie zugleich Bauteildraht und Lötauge berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Lötzinn zu. Sobald das Lötzinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das haftengebliebene Lötzinn gut verlaufen ist, bevor Sie den LötKolben von der Lötstelle abnehmen.
- Bewegen Sie das soeben gelötete Bauteil etwa 5 Sekunden lang nicht.
- Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxidierte (zunderfreie) Lötspitze. Streifen Sie daher vor jedem Löten überflüssiges Lötzinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm, einem dicken feuchten Lappen oder einem Silikon-Abstreifer ab.
- Knipsen Sie nach dem Löten die Anschlussdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider ab.
- Kontrollieren Sie nach dem Bestücken grundsätzlich jede Schaltung noch einmal daraufhin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen. Sie können überstehendes Lötzinn mit der sauberen heißen Lötspitze erneut verflüssigen. Das Lötzinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

4. Hintergrundinformation: RailCom

Rückmeldung mit RailCom

RailCom ist ein Standard zur bi-direktionalen Kommunikation in digitalen Modellbahnanlagen, die im DCC-Format gesteuert werden. Er ermöglicht es z.B., aus abgetrennten Gleisabschnitten die Adresse und die CV-Werte von RailCom-fähigen Decodern zur Digitalzentrale oder zu speziellen Empfängerbausteinen (Detektoren) zurückzumelden.

Um die RailCom-Rückmeldedaten (die sogenannten Messages) übertragen zu können, müssen spezielle RailCom-Booster eingesetzt werden, die Lücken für die Übertragung der Rückmeldedaten bereitstellen (die sogenannten RailCom-Cutouts).

Datenübertragung zwischen den RailCom-Komponenten

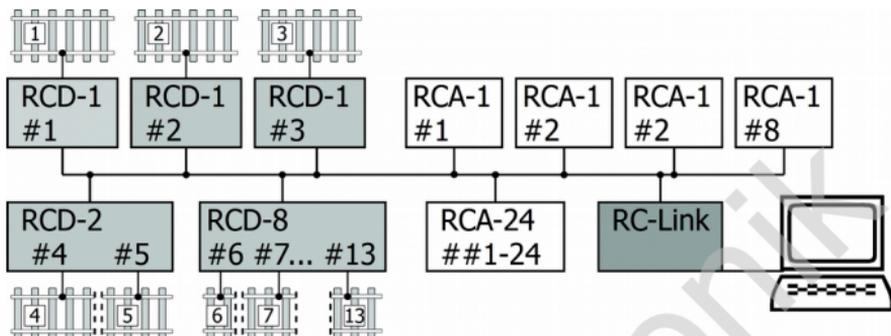
Der Kommunikation zwischen RailCom-fähigen Decodern und RailCom-Dektoren liegt der RailCom-Standard zu Grunde, so dass Detektoren und Decoder verschiedener Hersteller zusammen eingesetzt werden können. Für die Kommunikation zwischen Detektoren, Anzeigegeräten und PC-Interfaces hingegen wird ein Hersteller-spezifischer Datenbus verwendet, so dass Detektoren, Anzeigegeräte und PC-Interfaces von einem Hersteller eingesetzt werden müssen.

Der von Tams Elektronik verwendete Datenbus für die Kommunikation zwischen Detektoren, Anzeigegeräten und PC-Interfaces ermöglicht

- die Überwachung von bis zu 24 separaten Gleisabschnitten und
- den Anschluss von bis zu 32 RailCom-Geräten (Detektoren RCD-1, RCD-2 oder RCD-8, Anzeigegeräten RCA-1 oder RCA-24, PC-Interfaces RC-Link).

Um die Detektoren, die Anzeigegeräte und die überwachten Gleisabschnitte einander zuzuordnen, erhalten sie Adressen von 1 bis 24.

Beispiel Datenübertragung im Tams-spezifischen Datenbus



Am Datenbus sind fünf verschiedene Detektoren angeschlossen, die insgesamt 13 separate Gleisabschnitte überwachen. Zur Anzeige und Auswertung der ausgelesenen Daten werden eingesetzt:

- vier 1-fach-Anzeigegeräte RCA-1, die jeweils die Daten aus einem Abschnitt anzeigen,
- ein 24-fach-Anzeigegerät RCA-24, das die Daten aus allen 13 Gleisabschnitten anzeigt,
- ein RailCom-PC-Interface RC-Link.

Busleitung

Als Busleitung für die Kommunikation zwischen Detektoren, Anzeigegeräten und PC-Interfaces müssen prinzipbedingt zwei Litzen mit einem Querschnitt von mindestens 0,10 mm² verwendet werden (Leitungen A und B). Um die Anfälligkeit gegenüber Störungen aus anderen Leitungen zu minimieren, sollten die beiden Leitungen miteinander verdreht werden. Empfehlenswert ist die Verwendung von Zwillingsslitze (z.B. LiYz, 2x0,19 mm², rot-braun, Art.-Nr. 73-30037).

Die Busleitung wird von einem zum anderen Gerät durchgeschleift. Beim Anschluss ist darauf zu achten, dass die Leitungen A und B jeweils den Anschlusspunkten A und B der Geräte zugeordnet werden.

5. Funktionsweise des RCD-1

RailCom-Überwachung eines Gleisabschnittes

Der Detektor RCD-1 empfängt die RailCom-Signale aus einem abgetrennten Gleisabschnitt. Das können sein:

- Adresse der Fahrzeugdecoder, die sich in den Gleisabschnitten befinden. Die Adressen werden von den Fahrzeugdecodern fortlaufend gesendet.
- CV-Werte der Fahrzeugdecoder, die sich in den Gleisabschnitten befinden. Die CV-Werte werden erst nach einem entsprechenden Auslesebefehl (der z.B. von der Digitalzentrale gesendet wird) von den Decodern gesendet.

Anzeige und Weiterleitung der Daten

Im RCD-1 ist keine Anzeige integriert. Um die empfangenen Signale anzuzeigen, müssen spezielle RailCom-Anzeigegeräte angeschlossen werden (z.B. 1-fach-Anzeige RCA-1 oder 24-fach-Anzeige RCA-24), die an den Stellen der Modellbahnanlage montiert werden, wo die Anzeige erfolgen soll.

Alternativ oder zusätzlich können Geräte angeschlossen werden, die die Daten an einen PC (z.B. RC-Link) oder die Digitalzentrale weiterleiten.

Der RCD-1 überprüft die empfangenen Signale und sendet die "sauberen" Signale über den Tams-spezifischen Datenbus an die nachgeschalteten Geräte.

Integrierter Gleisbesetzmelder

Im RCD-1 ist ein Gleisbesetzmelder integriert, der auch Verbraucher in dem angeschlossenen Abschnitt erkennt, die kein RailCom-Signal senden (ab Software 2013). Die Belegtmeldungen werden an zugeordneten Anzeigemodulen (z.B. RCA-1 oder RCA-24) angezeigt oder über ein Interface (z.B. RC-Link) an eine PC-Steuerung weitergeleitet.

Erkennen der Aufgleisrichtung

In Zweileiter-Systemen erkennt der Detektor, in welcher Richtung die Lok aufgleist wurde. Diese Information ist z.B. von Bedeutung, wenn die Richtung einer Lok in nicht einsehbaren Bereichen erkannt werden soll oder dient als Grundlage für PC-Steuerungen. Die Aufgleisrichtung wird an zugeordneten Anzeigeräten (z.B. RCA-1 oder RCA-24) angezeigt oder über ein Interface (z.B. RC-Link) an eine PC-Steuerung weitergeleitet.

6. Technische Daten

Versorgungsspannung	Digitalspannung der Zentrale
Digitalformat	DCC
Rückmeldeformat	RailCom
Anzahl der überwachten RailCom-Abschnitte	1
Stromaufnahme ohne angeschlossene Verbraucher ca.	100 mA
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ... +60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 ... +80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessungen der Platine (ca.) Abmessungen einschl. Gehäuse (ca.)	48 x 52 mm 60 x 70 x 25 mm
Gewicht der bestückten Platine (ca.) Gewicht einschl. Gehäuse (ca.)	30 g 47 g

7. Den Bausatz zusammenbauen

Diesen Abschnitt können Sie überspringen, wenn Sie einen Fertig-Baustein oder ein Fertig-Gerät erworben haben.

Vorbereitung

Legen Sie die Bauteile sortiert vor sich auf den Arbeitsplatz. Die verschiedenen Bauteile haben folgende Besonderheiten, die Sie beim Zusammenbau beachten müssen:

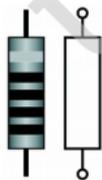
Widerstände



Widerstände "bremsen" den Stromfluss.

Der Wert von Widerständen für kleinere Leistungen wird durch Farbringe dargestellt. Jede Farbe steht dabei für eine andere Ziffer. Kohleschichtwiderstände tragen 4 Farbringe. Der 4. Ring (hier in Klammern angegeben) gibt den Toleranzbereich an (gold = 5 %).

Wert:	Farbringe:
220 Ω	rot - rot - braun (gold)
820 Ω	grau - rot - braun (gold)
1 k Ω	braun - schwarz - rot (gold)
10 k Ω	braun - schwarz - orange (gold)
33 k Ω	orange - orange - orange (gold)
47 k Ω	gelb - violett - orange (gold)
270 k Ω	rot - violett - gelb (gold)



Metallschichtwiderstände tragen 5 Farbringe. Der 5. Ring (hier in Klammern angegeben) gibt den Toleranzbereich an (braun = 1 %).

Wert:	Farbringe:
1,5 Ω	braun - grün - schwarz - silber (braun)

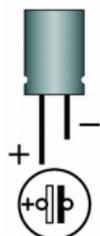
Keramische Kondensatoren



Keramische Kondensatoren werden u.a. zur Ableitung von Störspannungen oder als frequenzbestimmende Bauteile eingesetzt. Keramische Kondensatoren sind ungepolt.

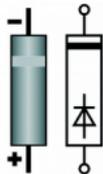
Sie sind üblicherweise mit einer dreistelligen Zahl gekennzeichnet, die den Wert des Kondensators verschlüsselt angibt. Die Zahl 104 entspricht dem Wert 100 nF.

Elektrolyt-Kondensatoren



Elektrolyt-Kondensatoren (kurz "Elkos") werden oft zur Speicherung von Energie eingesetzt. Im Gegensatz zu keramischen Kondensatoren sind sie gepolt. Der Wert ist auf dem Gehäuse aufgedruckt. Elkos sind mit unterschiedlichen Spannungsfestigkeiten erhältlich. Der Einsatz eines Elkos mit einer höheren Spannungsfestigkeit ist problemlos möglich.

Dioden



Dioden lassen den Strom nur in eine Richtung (Durchlassrichtung) passieren, die Spannung wird gleichzeitig um 0,3 bis 0,8 V reduziert. In der anderen Richtung (Sperrichtung) lassen sie keinen Strom durch, es sei denn, die Grenzspannung wird überschritten. Eine Überschreitung der Grenzspannung führt allerdings immer zur Zerstörung der Diode. Die Bezeichnung der Dioden ist auf dem Körper aufgedruckt.

Leuchtdioden (LEDs)



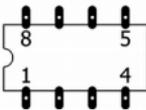
Wenn Leuchtdioden in Durchlassrichtung betrieben werden, leuchten sie. Sie sind in vielen verschiedenen Ausführungen (im Hinblick auf Farbe, Größe, Form, Leuchtkraft, max. Strom, Brennspannung) verfügbar.

Leuchtdioden müssen immer über einen Vorwiderstand betrieben werden, da sie bei zu hohem Stromfluss nach kurzer Betriebsdauer zerstört werden.

Integrierte Schaltungen (ICs)



ICs erfüllen je nach Typ verschiedene Aufgaben. Die verbreitetste Gehäuseform ist das sogenannte "DIL"-Gehäuse, aus dem seitlich 4, 6, 8, 14, 16, 18 oder mehr "Beinchen" (Pins) herausragen.

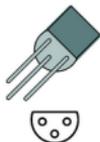


ICs sind empfindlich gegen Beschädigungen beim Einlöten (Hitze, elektrostatische Aufladung). Daher werden an Stelle der ICs häufig Sockel eingelötet, in die die ICs später eingesteckt werden.

Micro-Controller

Micro-Controller sind ICs, die für den jeweiligen Anwendungsfall individuell programmiert werden. Die programmierten Micro-Controller sind ausschließlich über den Hersteller der zugehörigen Schaltung zu beziehen.

Spannungsregler



Spannungsregler sind ICs, die eine variable, unregelte Eingangsspannung in eine konstante Ausgangsspannung verwandeln. Sie werden in Transistorgehäusen mit drei Anschlüssen für Eingang, Ausgang und Masse hergestellt.

Die Gehäuseformen der Spannungsregler hängen vom Typ ab. Üblich sind Spannungsregler im SOT-Gehäuse (in Form eines Halbzylinders) und im flachen TO-Gehäuse.

Anreihklemmen

Anreihklemmen sind einlötbare Lüsterklemmen. Sie ermöglichen einen lötfreien, sicheren - und trotzdem jederzeit lösbaren - Anschluss der Anschlusskabel an die Schaltung.

Stückliste

Kohleschicht- Widerstände	R1, R6, R13	220 Ω
	R10	820 Ω
	R2, R4, R14, R16	1 k Ω
	R12, R17	10 k Ω
	R8	33 k Ω
	R11, R15	47 k Ω
	R9	270 k Ω
Metallschicht- Widerstände	R3	1,5 Ω
Kondensatoren	C6	nicht bestückt
	C5, C7	100 nF
Elkos	C1	220 μ F / 35 V
	C2, C4	100 μ F / 25 V
Dioden	D1, D2, D3	1N400x, x=2..7
	D4, D5	1N540x, x \geq 1
LEDs	LED1	3 mm
ICs und Micro-Controller	IC1	74HC02N
	IC2	LM339N
	IC4	PIC16F627P
	IC5	SN75176
IC-Sockel	IC1, IC2	14-pol.
	IC4	18-pol.
	IC5	8-pol.
Spannungsregler	IC3	78L05Z
Stiftleisten	JP1	2-pol.
Anreihklemmen	X1 - X3	6-pol.

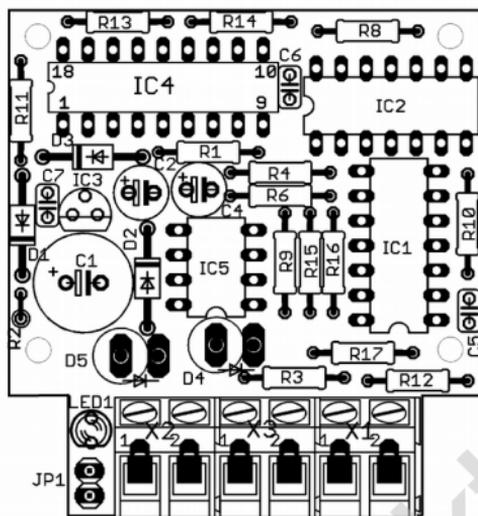


Fig. 2: Bestückungsplan

Zusammenbau

Gehen Sie entsprechend der dargestellten Reihenfolge vor. Verlöten Sie zunächst die Bauteile von der Lötseite und trennen Sie die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider knapp über der Lötstelle ab. Beachten Sie die Hinweise zum Löten in Abschnitt 3.

⚠ Beachten Sie: Diverse Bauteile müssen entsprechend ihrer Polung eingebaut werden! Wenn Sie diese Bauteile falsch gepolt einlöten, können sie bei Inbetriebnahme zerstört werden. Schlimmstenfalls kann sogar der gesamte Baustein beschädigt werden. In jedem Fall ist der Baustein ohne Funktion.

1.	Widerstände (außer R2)	Einbaurichtung beliebig.
2.	Dioden (außer D4 und D5)	Beachten Sie die Polung! Die Dioden sind mit einem Ring gekennzeichnet, der - in Durchlassrichtung gesehen - zum Ende hin versetzt ist. Im Bestückungsdruck ist dieses dargestellt.

3.	LEDs	Beachten Sie die Polung! Bei den bedrahteten LEDs ist der längere Draht die Anode (Pluspol).
4.	Widerstand R2 und Dioden D4 und D5	Löten Sie den Widerstand und die Dioden so ein, dass die Körper senkrecht zur Platine stehen. Beachten Sie die Polung der Dioden!
5.	Anreihklemmen	Stecken Sie die Anreihklemmen vor dem Einbau zusammen.
6.	Spannungsregler	Der Querschnitt der Spannungsregler im halbzylinderförmigen SOT-Gehäuse ist im Bestückungsdruck dargestellt.
7.	Keramische Kondensatoren	Einbaurichtung beliebig.
8.	Elektrolyt-Kondensatoren (kurz "Elkos")	Beachten Sie die Polung! Einer der beiden Anschlüsse (der kürzere) ist mit einem Minus-Zeichen gekennzeichnet.
9.	Stiftleisten	
10.	IC-Sockel	Bauen Sie den Sockel so ein, dass die Markierung auf dem Sockel in die gleiche Richtung zeigt wie die Markierung im Bestückungsdruck!
11.	ICs im DIL-Gehäuse	Stecken Sie die ICs in die eingelöteten IC-Sockel. Berühren Sie die ICs nicht, bevor Sie sich z.B. durch einen Griff an einen Heizkörper "entladen" haben. Knicken Sie die "Beinchen" beim Einstecken in den Sockel nicht! Achten Sie darauf, dass die Markierungen im Bestückungsdruck, auf dem Sockel und auf dem IC in die gleiche Richtung zeigen.

Eine Sichtprüfung durchführen

Führen Sie nach dem Zusammenbau eine Sichtprüfung durch und beseitigen Sie ggf. vorhandene Mängel:

- Entfernen Sie alle losen Teile wie Drahtreste oder Lötlropfen aus dem Bauteil. Beseitigen Sie scharfe Kanten oder spitze Drahtenden.
- Prüfen Sie, ob dicht nebeneinander liegende Lötstellen unbeabsichtigt miteinander verbunden sind. Kurzschlussgefahr!
- Prüfen Sie, ob alle Teile richtig gepolt sind.

Wenn alle Mängel beseitigt sind, gehen Sie zum nächsten Punkt über.

8. Den RCD-1 anschließen

Den überwachten Gleisabschnitt abtrennen

Der Gleisabschnitt, der vom RCD-1 überwacht werden soll, muss vom übrigen Gleis getrennt werden. Dazu wird

- bei 2-Leitersystemen eine Schiene und
- bei 3-Leitersystemen der Mittelleiter

an beiden Enden des Gleisabschnittes durchtrennt. Wenn Sie auf Ihrer Anlage mehrere Gleisabschnitte an RailCom-Detektoren anschließen, müssen Sie darauf achten, immer den selben Leiter zu unterbrechen.



Beachten Sie:

Wird in Anlagen, in denen mehrere RailCom-Detektoren angeschlossen werden, nicht immer der selbe Leiter unterbrochen, kommt es zu einem Kurzschluss, sobald die Trennstellen überfahren werden. Normalerweise wird die Anlage in diesen Fällen automatisch abgeschaltet.

Den RCD-1 anschließen

An den Anschlüssen des Bausteins sind Anreihklemmen angelötet, in die Sie die Anschlusskabel einstecken und festschrauben.

Anschluss des Boosters und der Gleisabschnitte

Bauen Sie den RCD-1 in die Zuleitung vom Booster zum Gleisabschnitt ein. Achten Sie auf die richtige Zuordnung der Anschlüsse zum durchgehenden und zum unterbrochenen Leiter.

U1	Gleisanschluss Booster durchgehender Leiter (Masse)
U2	Gleisanschluss Booster unterbrochener Leiter
S1-1	Gleisabschnitt durchgehender Leiter (Masse)
S1-2	Gleisabschnitt unterbrochener Leiter

Anschluss von RailCom-Anzeigegeräten

Sie können an den RCD-1 nach Bedarf Anzeigegeräte (z.B. RCA-1 oder RCA-24) oder ein PC-Interface (z.B. RC-Link) anschließen. Da die Daten zwischen den Detektoren einerseits und den Anzeigegeräten oder PC-Interfaces andererseits über einen Tams-spezifischen Datenbus übertragen werden, ist der Anschluss von Geräten anderer Hersteller an diesen Bus nicht möglich.

Schleifen Sie die Busleitungen A und B von einem zum anderen Gerät durch. Achten Sie beim Anschluss der RailCom-Geräte darauf, dass Sie die Leitungen A und B jeweils den Anschlusspunkten A und B der Geräte zuordnen.

A	Tams-spezifischer RailCom-Bus Leitung A
B	Tams-spezifischer RailCom-Bus Leitung B

Hinweis: Sie ordnen die Anzeigegeräte dem RCD-1 durch Programmierung der Adresse zu (s. Abschnitt 10).

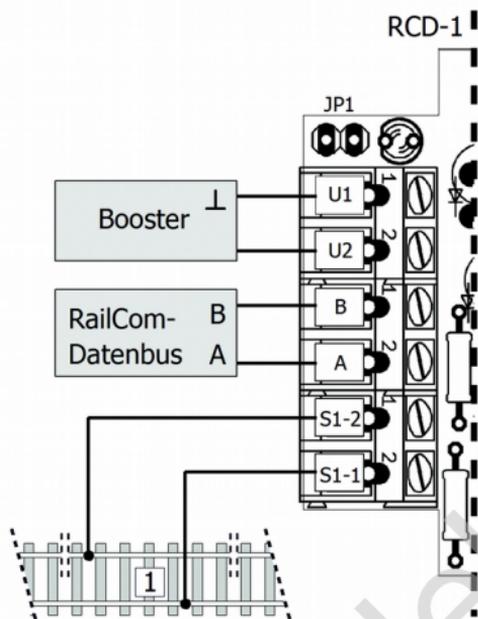


Fig. 3:
Anschlussplan

9. LED-Anzeige des RCD-1

Die LED am RCD-1 zeigt an, ob und welche Signale empfangen werden.

LED	Empfangene Signale
an	DCC-Signal empfangen und RailCom-Cutout erkannt.
aus oder blinkt	Kein DCC-Signal empfangen. Wenn Sie eine Multiprotokoll-Zentrale einsetzen, müssen Sie mindestens einen Decoder auf der Anlage im DCC-Format ansteuern. DCC-Signale empfangen, jedoch kein RailCom-Cutout erkannt. Das RailCom-Cutout wird vom Booster bereitgestellt und ist zwingende Voraussetzung für die Rückmeldung von Daten über RailCom. Daher muss der Booster, mit dem Sie den betreffenden Gleisabschnitt versorgen, RailCom-fähig sein.

10. Den RCD-1 programmieren

Indem Sie einem Detektor und dem zugehörigen Anzeigegerät (oder den zugehörigen Anzeigegeräten) eine identische Adresse zwischen 1 und 24 zuweisen, ordnen Sie die Geräte einander zu. Dadurch ist es möglich, mehrere Detektoren und Anzeigegeräte am selben Datenbus anzuschließen.

Programmierung des Detektors starten

Die gewünschte Adresse des Detektors wird am zugehörigen Anzeigegerät eingegeben. Damit die Adresse richtig zugeordnet werden kann, müssen Sie sicherstellen, dass während des Programmiervorgangs nur der zu programmierende Detektor und das zugehörige Anzeigegerät über die Leitungen A-A und B-B miteinander verbunden sind. Das können Sie erreichen, indem Sie

- für den Programmiervorgang den Detektor vom Datenbus (an dem auch andere Detektoren angeschlossen sind) trennen und eine temporäre Verbindung zwischen Detektor und Anzeigegerät herstellen oder
- während des Programmiervorgangs alle anderen Detektoren von der Spannungsversorgung trennen.

Die Adresse des RCD-1 programmieren

- Trennen Sie den zu programmierenden RCD-1 von der Spannungsversorgung. Falls noch weitere Detektoren am selben Datenbus angeschlossen sind, müssen Sie diese ebenfalls von der Spannungsversorgung trennen.
- Programmieren Sie für das zugehörige Anzeigegerät die gewünschte Adresse, wie in der Anleitung des Anzeigegerätes beschrieben.
- Überbrücken Sie die beiden Pins des Programmieranschlusses JP1 des RCD-1, z.B. indem Sie den mitgelieferten Jumper aufstecken. Stellen Sie die Verbindung des zu programmierenden Detektors zur

Spannungsversorgung wieder her, die LED am RCD-1 blinkt. Achten Sie darauf, dass andere Detektoren, die am selben Datenbus angeschlossen sind, noch nicht wieder an die Spannungsversorgung angeschlossen werden dürfen.

- Programmieren Sie die Adresse des RCD-1 am zugehörigen Anzeigegerät, wie in der Anleitung des Anzeigegerätes beschrieben. Sobald die LED aufhört zu blinken, hat der RCD-1 die Adresse empfangen.

Die Programmierung beenden

- Nachdem die LED ausgegangen ist, trennen Sie die Verbindung des RCD-1 zur Spannungsversorgung und entfernen die Überbrückung der beiden Pins des Programmieranschlusses JP1.
- Entfernen Sie ggf. die temporäre Verbindung zwischen dem programmierten RCD-1 und dem zugehörigen Anzeigegerät. Stellen Sie die Verbindung des RCD-1 (und ggf. der anderen Detektoren am selben Datenbus) zur Spannungsversorgung wieder her.

11. Checkliste zur Fehlersuche

- Bauteile werden heiß und / oder fangen an zu qualmen.



Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Bauteile sind verkehrt eingelötet. → Wenn Sie den Baustein aus einem Bausatz aufgebaut haben, führen Sie eine Sichtprüfung durch (→ Abschnitt 7.) und beheben Sie ggf. die Mängel. Andernfalls senden Sie den Baustein zur Reparatur ein.

- Beim Überfahren von Trennstellen zwischen zwei Booster-Abschnitten entsteht ein Kurzschluss.

Mögliche Ursache: Die beiden Anschlüsse vom Detektor an das Gleis (unterbrochener Leiter / durchgehender Leiter) sind vertauscht. → Überprüfen und ändern Sie die Anschlüsse.

Mögliche Ursache: Die Gleisanschlüsse vom Booster / den Detektoren (unterbrochener Leiter / durchgehender Leiter) sind nicht einheitlich. → Überprüfen und ändern Sie die Anschlüsse.

- In einem Anzeigegerät, das dem RCD-1 zugeordnet wurde, werden keine Daten angezeigt.

Mögliche Ursache: RCD-1 und Anzeigegerät sind nicht auf die gleiche Adresse programmiert. → Programmieren Sie die Adressen der beiden Geräte neu.

Mögliche Ursache: Der Anschluss A des RCD-1 ist mit dem Anschluss B des Anzeigegerätes verbunden (oder umgekehrt). → Tauschen Sie an einem der beiden Geräte die Anschlüsse A und B.

Mögliche Ursache: Der Booster am überwachten Gleisabschnitt ist ausgeschaltet oder stellt kein RailCom-Cutout zur Verfügung. → Überprüfen Sie den Booster.

Mögliche Ursache: Der Fahrzeugdecoder im überwachten Gleisabschnitt sendet keine RailCom-Message, z.B. weil in der betreffenden CV die RailCom-Funktion abgeschaltet ist.
→ Überprüfen Sie den Fahrzeugdecoder.

Technische Hotline

Bei Rückfragen zum Einsatz des Bausteins hilft Ihnen unsere Technische Hotline (Telefonnummer und Mailadresse s. letzte Seite).

Reparaturen: Einen defekten Baustein können Sie uns zur Reparatur einschicken (Adresse s. letzte Seite). Im Garantiefall ist die Reparatur für Sie kostenlos. Bei Schäden, die nicht unter die Garantie fallen, berechnen wir für die Reparatur maximal die Differenz zwischen Fertig-Baustein und Bausatz laut unserer gültigen Preisliste. Wir behalten uns vor, die Reparatur eines Bausteins abzulehnen, wenn diese technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist.

Bitte schicken Sie uns Reparatureinsendungen **nicht** unfrei zu. Im Garantiefall ersetzen wir Ihnen die regelmäßigen Versandkosten. Bei Reparaturen, die nicht unter die Garantie fallen, tragen Sie die Kosten für Hin- und Rücksendung.

12. Garantieverklärung

Für dieses Produkt gewähren wir freiwillig 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum des Erstkunden, maximal jedoch 3 Jahre nach Ende der Serienherstellung des Produktes. Erstkunde ist der Verbraucher, der als erstes das Produkt erworben hat von uns, einem Händler oder einer anderen natürlichen oder juristischen Person, die das Produkt im Rahmen ihrer selbständigen beruflichen Tätigkeit wieder verkauft oder einbaut. Die Garantie besteht neben den gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen, die dem Verbraucher gegenüber dem Verkäufer zustehen.

Der Umfang der Garantie umfasst die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verarbeitetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Bei Bausätzen übernehmen wir die Gewähr für die Vollständigkeit und einwandfreie Beschaffenheit der Bauteile, sowie eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente in uneingebautem Zustand. Wir garantieren die Einhaltung der technischen Daten bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem Aufbau des Bausatzes und Einbau der fertigen Schaltung sowie vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Ansprüche auf Ersatz von Folgeschäden oder aus Produkthaftung bestehen nur nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften.

Voraussetzung für die Wirksamkeit dieser Garantie ist die Einhaltung der Bedienungsanleitung. Der Garantieanspruch erlischt darüberhinaus in folgenden Fällen:

- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei Reparaturversuchen am Fertig-Baustein oder Fertig-Gerät,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch.

13. EG-Konformitätserklärung

CE Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der nachfolgend genannten EU-Richtlinien und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung.

2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit. Zu Grunde liegende Normen: EN 55014-1 und EN 61000-6-3. Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgende Maßnahmen:

- Schließen Sie den Versorgungstransformator nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdose an.
- Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise, Anschluss- und Bestückungspläne in dieser Anleitung genau.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

2011/65/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS). Zu Grunde liegende Norm: EN 50581.

14. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie

Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der EU-Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE).



DE 37847206 Die Tams Elektronik GmbH ist gem. § 6 Abs. 2 des deutschen Elektro-Gesetzes bei der hierfür zuständigen Stiftung Elektro-Altgeräte-Register (EAR) unter der WEEE-Nummer DE 37847206 registriert.

Entsorgen Sie diese Produkt nicht über den (unsortierten) Hausmüll, sondern führen Sie es der Wiederverwertung zu.

Aktuelle Informationen und Tipps:

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

Garantie und 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