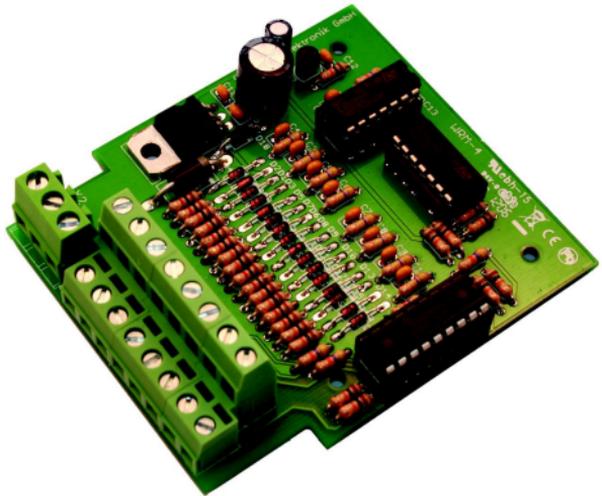


Anleitung

WRM-4

Art. 52-02045 | 52-02046 | 52-02047



Weichenrückmelder | 4-fach



© 01/2013 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.



Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg.....	4
2. Sicherheitshinweise.....	6
3. Sicher und richtig löten.....	8
4. Funktion.....	10
5. Technische Daten.....	11
6. Den Bausatz zusammenbauen	12
7. Den WRM-4 anschließen.....	16
8. Anschluss nachrangiger Schaltungen.....	20
9. Checkliste zur Fehlersuche.....	22
10. Garantieerklärung.....	24
11. EG-Konformitätserklärung.....	25
12. Erklärungen zur RoHS- und WEEE-Richtlinie.....	25
Stückliste.....	I
Bestückungsplan (Fig. 1).....	II
Schaltplan (Fig. 2).....	III – IV
Anschlussplan 1: Anschluss im analogen Umfeld (Fig. 3).....	V
Anschlussplan 2: Anschluss im digitalen Umfeld (Fig. 4).....	VI
Anschlussplan 3: Anschluss eines Rückmeldemoduls (Fig. 5).....	VII
Anschlussplan 4: Anschluss einer Schaltung über ein Relais (Fig. 6).....	VIII
(Seiten I bis VIII zum Heraustrennen in der Heftmitte.)	

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 WRM-4 ist für den Einsatz in analogen oder digitalen Modellbahnanlagen entsprechend den Bestimmungen dieser Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs.

Der WRM-4 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 WRM-4 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),
- eine Anleitung.

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. Empfohlener Querschnitt: $\geq 0,10 \text{ mm}^2$ für die Anschlüsse an die Weichen und die Spannungsversorgung. Für die Anschlüsse an Lämpchen oder LEDs können Sie geringere Querschnitte verwenden.

Für die Anzeige der Weichenstellung benötigen Sie Lämpchen oder LEDs (mit passenden Vorwiderständen).

Es ist empfehlenswert, vor dem Einbau des Weichenrückmelders in die Anlage die Funktionen zu testen. Dazu benötigen Sie eine Weiche und zwei Lämpchen.

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 Lötzinn 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 Lötzinn 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. Funktion

Der Weichenrückmelder WRM-4 kann sowohl in analogen Modellbahnanlagen als auch in digital gesteuerten Anlagen in Kombination mit digitalen Weichendecodern eingesetzt werden.

Der WRM-4 wertet aus, in welcher Stellung sich der Antrieb von Weichen und Signalen mit Doppelspulenantrieb ohne Endabschaltung befindet. Da die Position des Ankers in den Spulen ausgewertet wird, reagiert der Baustein auch, wenn die Weiche oder das Signal von Hand verstellt werden. Im Einzelfall kann die tatsächliche Weichenstellung von der Stellung des Antriebs abweichen, wenn z.B. die Bewegung der Weichenzungen durch Schotterkörner o.ä. behindert wird.

Jedes Rückmeldemodul kann die Stellung von vier Antrieben von Weichen oder Signalen auswerten. Jeder der vier Funktionsbereiche hat zwei Ausgänge für den Anschluss von LEDs oder Glühlämpchen (nicht im Lieferumfang enthalten), die die aktuelle Stellung anzeigen.

Die Ausgänge des WRM-4 schalten gegen Masse. Daher können digitale Rückmeldemodule (z.B. s88-Rückmelder) oder nachrangige Schaltungen (z.B. zur Zugbeeinflussung) an die Ausgänge angeschlossen werden (zusätzlich zu oder anstatt von Lampen oder LEDs).

5. Technische Daten



Beachten Sie:

Der Weichenrückmelder darf nicht über die Spannungsversorgung des Digitalsystems versorgt werden! Verwenden Sie daher in digitalen Anlagen für den WRM-4 (bzw. alle Weichenrückmelder auf der Anlage) einen eigenen Trafo!

Versorgungsspannung (Nennspannung)	12 bis 18 Volt Wechselspannung 12 bis 24 Volt Gleichspannung
Stromaufnahme (ohne angeschlossene Verbraucher) ca.	15 mA
Anzahl der Eingänge	4 x 2
Anzahl der Ausgänge Max. Strom pro Ausgang	4 x 2 250 mA
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 ... +60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 ... +80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessung der Platine (ca.)	73 x 80 mm
Gewicht der Schaltung (ca.)	60 g

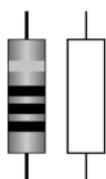
6. Den Bausatz zusammenbauen

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. Ihre Einbau-richtung ist beliebig. Der Wert von Widerständen für kleine Leistungen (unter 0,5 W) wird durch Farbringe dargestellt. Jede Farbe steht dabei für eine andere Ziffer. Die in Klammern angegebene Ringfarbe gibt den Toleranzbereich an, dieser ist hier nicht von Bedeutung.

Wert:

1 k Ω

10 k Ω

47 k Ω

470 k Ω

Farbring:

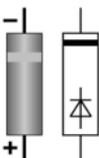
braun - schwarz - rot (gold)

braun - schwarz - orange (gold)

gelb - violett - orange (gold)

gelb - violett - gelb (gold)

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 (Sperrrichtung) lassen sie keinen Strom durch, es sei denn, die Grenzspannung wird überschritten, was allerdings immer zur Zerstörung der Diode führt.

Die Bezeichnung der Dioden ist auf dem Körper aufgedruckt. Dioden müssen in einer bestimmten Richtung eingebaut werden. Sie sind mit einem Ring gekennzeichnet, der - in Durchlassrichtung gesehen - zum Ende hin versetzt ist. Auf dem Bestückungsdruck ist dieses dargestellt.

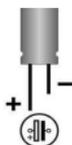
Kondensatoren



Kondensatoren werden u.a. zur Ableitung von Störspannungen oder als frequenzbestimmende Bauteile eingesetzt. Keramische Kondensatoren sind ungepolt, ihre Einbaurichtung ist daher beliebig.

Sie sind üblicherweise mit einer dreistelligen Zahl gekennzeichnet, die den Wert des Kondensators verschlüsselt angibt. Die Zahl 103 entspricht einem Wert von 10 nF, die Zahl 104 einem Wert von 100 nF.

Elektrolyt-Kondensatoren

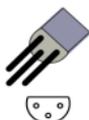


Elektrolyt-Kondensatoren (kurz "Elkos") werden oft zur Speicherung von Energie eingesetzt. Im Gegensatz zu keramischen Kondensatoren sind sie gepolt. Einer der beiden Anschlüsse ist mit einem Minus-Zeichen gekennzeichnet, das die Einbaurichtung vorgibt. Der Wert ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.

Elkos sind mit unterschiedlichen Spannungsfestigkeiten erhältlich. Der Einsatz eines Elkos mit einer höheren Spannungsfestigkeit ist problemlos möglich.

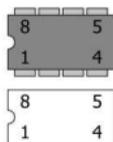
Transistoren

Transistoren sind Stromverstärker, die schwache Signale in stärkere umwandeln. Sie haben drei Anschlüsse. Da sie gepolt sind, müssen sie in einer bestimmten Richtung eingebaut werden.



Die BC-Typen haben ein Gehäuse in Form eines Halbzylinders (SOT-Gehäuse). Der Querschnitt ist auf dem Bestückungsdruck dargestellt, die Einbaurichtung des Transistors ist damit festgelegt.

Integrierte Schaltungen (ICs)



ICs erfüllen je nach Typ verschiedene Aufgaben. Sie sind gepolt und müssen daher in einer bestimmten Richtung eingebaut werden. Die verbreitetste Gehäuseform ist das sogenannte "DIL"-Gehäuse, aus dem seitlich 4, 6, 8, 14, 16, 18 oder mehr "Beinchen" (Pins) heraus ragen.

Die Einbaurichtung wird durch eine halbkreisförmige oder kreisförmige Markierung an der Schmalseite des Gehäuses gekennzeichnet, die auch auf dem Bestückungsdruck dargestellt ist.

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. Die Einbaurichtung der Sockel ist ebenfalls vorgegeben. Die Markierungen auf der Platine, dem Sockel und dem IC müssen nach dem Einbau übereinander liegen.

Spannungsregler



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

Anreihklemmen

Anreihklemmen sind einlötbare Lüsterklemmen. Sie ermöglichen einen lötfreien, sicheren - und trotzdem jederzeit lösbaren - Anschluss der Anschlusskabel an die Schaltung. Wenn mehrere Anreihklemmen nebeneinander eingebaut werden sollen, müssen die Klemmen vor dem Einbau zusammengesteckt werden.

Zusammenbau



Beachten Sie:

Dioden, Elkos, Transistoren, ICs und Spannungsregler müssen entsprechend ihrer Polung eingebaut werden! Wenn Sie diese Bauteile falsch gepolt einlöten, kann das betreffende Bauteil bei Inbetriebnahme zerstört werden. Schlimmstenfalls kann sogar der gesamte Baustein beschädigt werden. In jedem Fall ist der Baustein ohne Funktion.

Beginnen Sie den Zusammenbau mit den Widerständen und den Dioden. Verlöten Sie zunächst die Bauteile von der Lötseite und trennen Sie die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider knapp über der Lötstelle ab.

Löten Sie dann die Sockel für die ICs ein. Die Sockel müssen entsprechend der auf der Platine dargestellten Markierung eingebaut werden.

Setzen Sie den Zusammenbau mit den Kondensatoren, dem Transistor, den Elkos und dem Spannungsregler fort. Biegen Sie die Anschlüsse des Spannungsreglers vor dem Einlöten um 90 Grad um, und zwar so, dass sie ihn entsprechend der Darstellung auf dem Bestückungsdruck mit der (beschrifteten) Vorderseite nach oben einlöten können.

Löten Sie dann die Anreihklemmen ein. Stecken Sie die Anreihklemmen vor dem Einbau zusammen.

Zum Schluss stecken Sie die ICs in die eingelöteten IC-Fassungen.



Beachten Sie:

Berühren Sie das IC 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 auf der Platine, dem Sockel und 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 Lötropfen 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.

7. Den WRM-4 anschließen

Der Baustein ist mit Anreihklemmen bestückt, in die Sie die Anschlusskabel einstecken und festschrauben.

Anschlussbelegung

⊥ -	X2 1	Spannungsversorgung (12-18 V Wechselspannung oder 12 – 24 V Gleichspannung) Beachten Sie beim Anschluss an Gleichspannung die Polung. Beim Anschluss an Wechselspannung ist die Polung nicht von Bedeutung.
~ +	X2 2	
RL	X2 3	Rückleiter für die Ausgänge
E1a	X1 1	Weiche 1, Stellung geradeaus
E1b	X1 9	Weiche 1, Stellung Abzweig
...		...
E4b	X1 12	Weiche 4, Stellung Abzweig
A1a	X1 5	LED / Glühlämpchen für Weiche 1 / geradeaus
A1b	X1 13	LED / Glühlämpchen für Weiche 1 / Abzweig
...		...
A4b	X1 16	LED / Glühlämpchen für Weiche 4 / Abzweig

Funktionstest

Bevor Sie den WRM-4 in Ihre Anlage einbauen, ist ein Funktionstest empfehlenswert, vor allem dann, wenn Sie den Baustein aus einem Bausatz aufgebaut haben. Führen Sie den Funktionstest mit einer Weiche und zwei Glühlämpchen durch, die Sie entsprechend den Angaben in den nachfolgenden Abschnitten und dem Anschlussplan Fig. 3 anschließen.

Führen Sie den Funktionstest nacheinander für alle vier Funktionsbereiche durch:

- eine Weiche an die Eingänge des Bausteins (a und b) anschließen;
- je eine Lampe an die beiden zugehörigen Ausgänge anschließen;
- Spannungsversorgung anschließen und einschalten;
- Weiche von Hand hin und her schalten. Die beiden Lampen sollten abwechselnd leuchten.



Beachten Sie:

Wenn ein Bauteil heiß wird, trennen Sie **sofort** den Baustein von der Versorgungsspannung. Kurzschlussgefahr! Kontrollieren Sie den Aufbau.

Anschluss der Weichen

Verbinden Sie die Eingänge des Weichenrückmelders mit den Weichen. Achten Sie auf die richtige Zuordnung.

Anschluss von LEDs oder Glühlämpchen

Glühlämpchen sind nicht gepolt, die Zuordnung der beiden Anschlüsse zu den Ausgängen des WRM-4 (A1a bis A4b) und dem Rückleiter für die Ausgänge (RL) ist daher beliebig.

Bei LEDs müssen Sie auf die richtige Polung achten, da sie sonst nicht leuchten. Schließen Sie die Kathoden (-) an die Ausgänge des WRM-4 (A1a bis A4b) und die Anoden (+) an den Rückleiter für die Ausgänge (RL) an. Bei bedrahteten LEDs ist der längere Anschluss die Anode (+).



Beachten Sie:

Wenn Sie Leuchtdioden einsetzen, müssen Sie diese immer über einen Vorwiderstand betreiben, da die LEDs sonst bei Inbetriebnahme zerstört werden oder die Lebensdauer deutlich reduziert werden kann!

Der erforderliche Wert des Vorwiderstandes hängt von der zur Verfügung stehenden Versorgungsspannung und der Durchlassspannung der LEDs (die wiederum von der Leuchtfarbe abhängt) sowie dem Strom ab.

Berechnung des Vorwiderstandes:

$$\text{erf. } R_v [\text{Ohm}] = (U_B [\text{V}] - U_F [\text{V}]) / (I_F [\text{mA}] \times 0,001)$$

U_B = Arbeitsspannung

U_F = Durchlassspannung der LED

I_F = Strom bei max. Leuchtkraft

Für rote und grüne LEDs können Sie eine Durchlass-Spannung von 2 V zu Grunde legen. Die Helligkeit ist von der Stromaufnahme abhängig, bei Standard-LEDs ist der Unterschied zwischen 10 und 20 mA kaum sichtbar.

Anschluss an Wechselspannung			Anschluss an Gleichspannung		
Hinweis: Die Arbeitsspannung beträgt bei Wechselspannungstrafos etwa das 1,4 fache der angegebenen Nennspannung.			Hinweis: Bei Gleichspannungsnetzteilen entspricht die Arbeitsspannung der angegebenen Nennspannung.		
Nennspannung	erf. Vorwiderstand bei Stromaufnahme		Nennspannung	erf. Vorwiderstand bei Stromaufnahme	
	10 mA	20 mA		10 mA	20 mA
12 V ~	1,5 kΩ	820 Ω	16 V =	1,5 kΩ	820 Ω
14V ~	1,8 kΩ	820 Ω	18 V =	1,5 kΩ	820 Ω
16 V ~	2,2 kΩ	1 kΩ	20 V =	1,8 kΩ	1 kΩ
18 V ~	2,2 kΩ	1,2 kΩ	22 V =	2,2 kΩ	1 kΩ

Anschluss der Spannungsversorgung

Schließen Sie die Spannungsversorgung entsprechend der Tabelle "Anschlussbelegung" und den Anschlussplänen an. Achten Sie beim Anschluss an ein Gleichspannungsnetzteil auf die Polung.

Beim Anschluss an einen Wechselspannungstrafo ist die Polung zunächst nicht von Bedeutung. Bei den Verbindungen zwischen den einzelnen Komponenten müssen Sie jedoch auf die einheitliche Zuordnung zu Masse und Spannung achten.

Einbindung in eine digitale Modellbahnsteuerung

Wenn Sie den WRM-4 in Kombination mit einem Weichendecoder in einer digitalen Anlage einsetzen wollen, führen Sie die Anschlüsse entsprechend Fig. 4 durch.



Beachten Sie:

Schließen Sie den WRM-4 **nicht** an die Versorgungsspannung für das Digitalsystem an. Die auftretenden Fehlerströme können den Baustein irreparabel beschädigen! Verwenden Sie für die Spannungsversorgung des Weichenrückmelders (und ggf. weiterer Weichenrückmelder) einen eigenen Trafo.

8. Anschluss nachrangiger Schaltungen

Die Auswertung der Eingangssignale erfolgt intern gegen Masse. Sie können daher die Ausgänge des WRM-4 verbinden mit:

- den Eingängen digitaler Rückmeldemodule (z.B. s88-Module);
- den Eingängen nachgeordneter elektronischer Schaltungen, die einen Strom von max. 250 mA verbrauchen;
- Relais, um die Eingänge nachgeordneter elektronischer Schaltungen zu schalten, die einen Strom von mehr als 250 mA verbrauchen oder die eine galvanische Entkopplung benötigen;
- Relais, um den Strom am Ausgang nachrangiger Baugruppen zu schalten.

Anschluss von s88-Rückmeldemodulen

Um möglichst wenig Eingänge der Rückmeldemodule zu belegen, können Sie jeweils nur einen Ausgang eines Funktionsbereichs (für eine Stellung) anschließen. Theoretisch muss der Antrieb in der anderen Stellung stehen, wenn der angeschlossene Ausgang nicht mit Masse verbunden ist.

Um die Sicherheit im Rückmeldesystem zu erhöhen, kann es sinnvoll sein, beide Ausgänge eines Funktionsbereichs mit je einem Eingang des Rückmeldemoduls zu verbinden. Damit können beide Stellungen überwacht werden.

Direkter Anschluss nachgeordneter Schaltungen

Sie können die Eingänge von Schaltungen, die maximal einen Strom von 250 mA benötigen wie Glühlampen direkt an die Ausgänge des WRM-4 und den Rückleiter für die Ausgänge anschließen.



Beachten Sie:

Wenn Sie Verbraucher anschließen, die mehr als 250 mA Strom verbrauchen, werden die Ausgänge des WRM-4 beschädigt.

Anschluss nachgeordneter Schaltungen über ein Relais

- Schaltungen, die mehr als 250 mA Strom verbrauchen;
- Schaltungen oder Baugruppen, die eine galvanische Entkopplung benötigen (z.B. Gleisabschnitte);
- Ausgänge von Schaltungen

müssen Sie grundsätzlich über ein Relais an den WRM-4 anschließen. Außerdem müssen Sie eine Freilaufdiode (z.B. 1N400x) parallel zum Relais schalten, um eine Beschädigung des Ausgangs des WRM-4 zu vermeiden. Achten Sie darauf, dass Sie die Anode der Freilaufdiode (+) an den Ausgang des WRM-4 anschließen.



Beachten Sie:

Wenn Sie die Ausgänge des WRM-4 direkt mit den Ausgängen nachgeordneter Schaltungen verbinden (ohne Relais), kann aus der nachgeordneten Schaltung Strom in den WRM-4 zurückfließen. Dies führt zur Beschädigung des Ausgangs, ggf. zur Beschädigung des gesamten WRM-4.

9. 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 6.) und beheben Sie ggf. die Mängel. Andernfalls senden Sie den Baustein zur Reparatur ein.

- Angeschlossene Lampen oder LEDs leuchten nicht.

Mögliche Ursache: Die Spannungsversorgung ist unterbrochen. → Überprüfen Sie den Anschluss an die Spannungsversorgung.

Mögliche Ursache: LEDs sind falsch gepolt angeschlossen. → Überprüfen Sie Anschlüsse.

Mögliche Ursache: Die Lampen oder LEDs sind defekt. → Überprüfen Sie diese, indem Sie sie direkt mit der Spannungsversorgung verbinden.

Mögliche Ursache: Die Diode D17 wurde falsch herum eingebaut. → Ändern Sie die Einbaurichtung.

- Die beiden Lampen oder LEDs für eine Weiche leuchten ständig.

Mögliche Ursache: Die Weiche hat nicht korrekt umgeschaltet und steht mittig zwischen den beiden Fahrtrichtungen. → Überprüfen Sie die Stellung der Weiche.

- Nach dem Umschalten der Weiche wird nicht von der einen auf die andere Lampe oder LED umgeschaltet.

Mögliche Ursache: Die Weiche ist nicht korrekt mit dem Weichenrückmelder verbunden. → Überprüfen Sie alle drei Zuleitungen zur Weiche.

- Ein angeschlossenes Relais "knattert" (schaltet nicht korrekt).
Mögliche Ursache: Dieses Phänomen tritt auf, wenn der WRM-4 mit Wechselspannung versorgt wird. → Löten Sie parallel zum Relais einen Elko ($\geq 100 \mu\text{F} / 25 \text{V}$) ein.

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.

10. 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.

11. EG-Konformitätserklärung



Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der EG-Richtlinie 2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung.

Es wurde entsprechend den harmonisierten europäischen Normen EN 55014-1 und EN 61000-6-3 entwickelt und geprüft.

Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- 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.

12. Erklärungen zur RoHS- und WEEE-Richtlinie



Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der EU-Richtlinien 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) sowie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS).



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.

Stückliste | Parts list | Nomenclature | Stuklijst

Widerstände Resistors	R3, R4, R11, R12, R19, R20, R27, R28	1 k Ω
Résistances Weerstanden	R2, R5, R6, R9, R10, R13, R14, R17, R18, R21, R22, R25, R26, R29, R30, R33, R34	10 k Ω
	R1, R35, R36, R37, R38	47 k Ω
	R7, R8, R15, R16, R23, R24, R31, R32	470 k Ω
Dioden Diodes	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16	1N4148
	D17	1N540x, x=2...7
	D18	1N400x, x=2...7
Kondensatoren Capacitors	C2	10 nF
Condensateurs Condensatoren	C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C15	100 nF
Elkos Electrolytic capacitors	C1	470 μ F / 25 V
Condensateurs électrolytiques Elco 's	C14	100 μ F / 25 V
Transistoren Transistors	T2	BC327
IC	IC1	40106N
CI	IC2	ULN2803
	IC3	LM339N
IC-Sockel IC-sockets	IC1, IC3	14-pol.
Soquets CI IC-voetjes	IC2	18-pol.

Spannungsregler Voltage regulators Régulateurs de tension Spanningsregelaars	IC4	7812
Anreihklemmen Terminal strips Borniers Aansluitklemmen	X1 X2	2 x 8-pol. 1 x 3-pol.

Fig. 1: Bestückungsplan | PCB layout
Plan d'implantation | Printplan

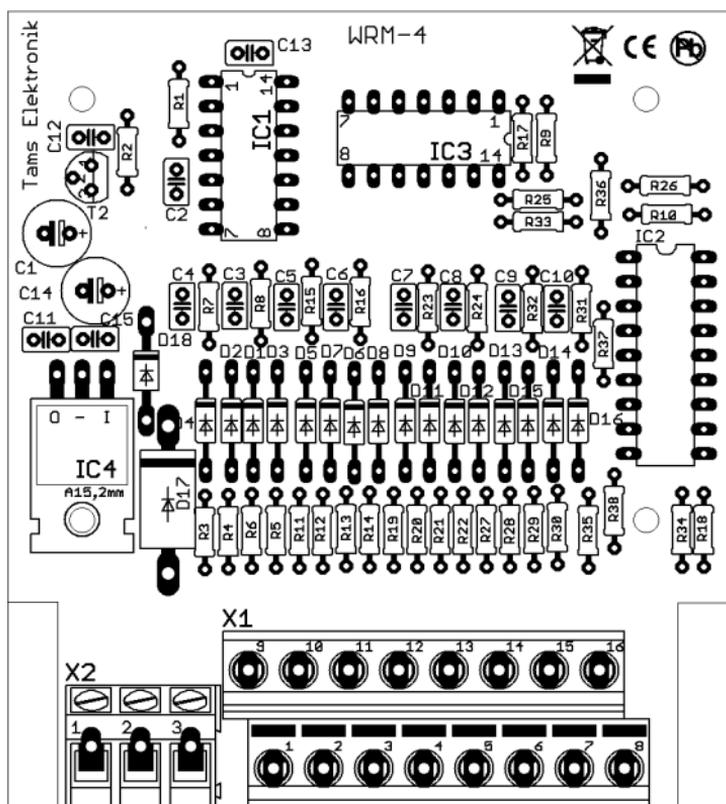


Fig. 3: Anschlussplan 1 | Connections 1
Schéma de branchement 1 | Aansluit plan 1

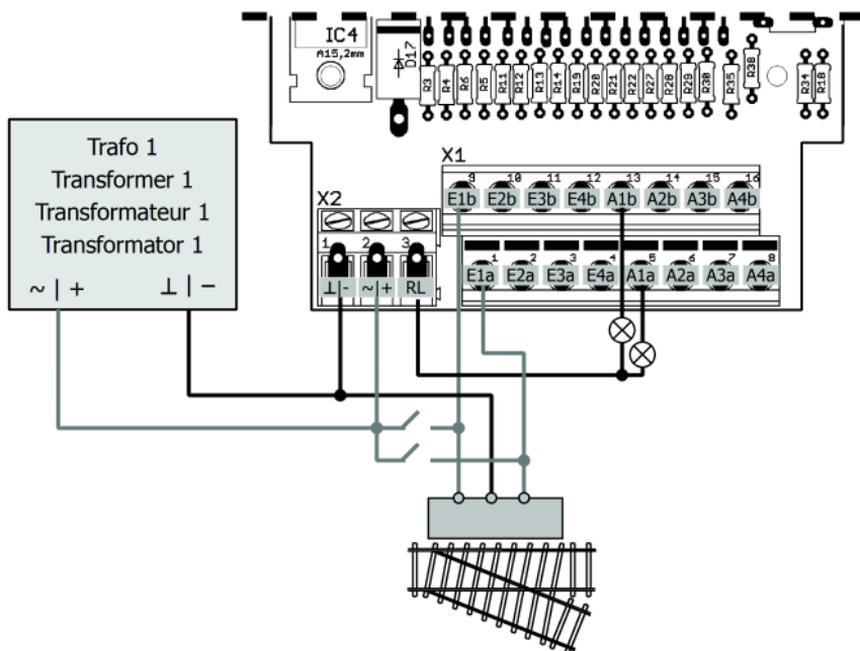


Fig. 4: Anschlussplan 2 | Connections 2
Schéma de branchement 2 | Aansluit plan 2

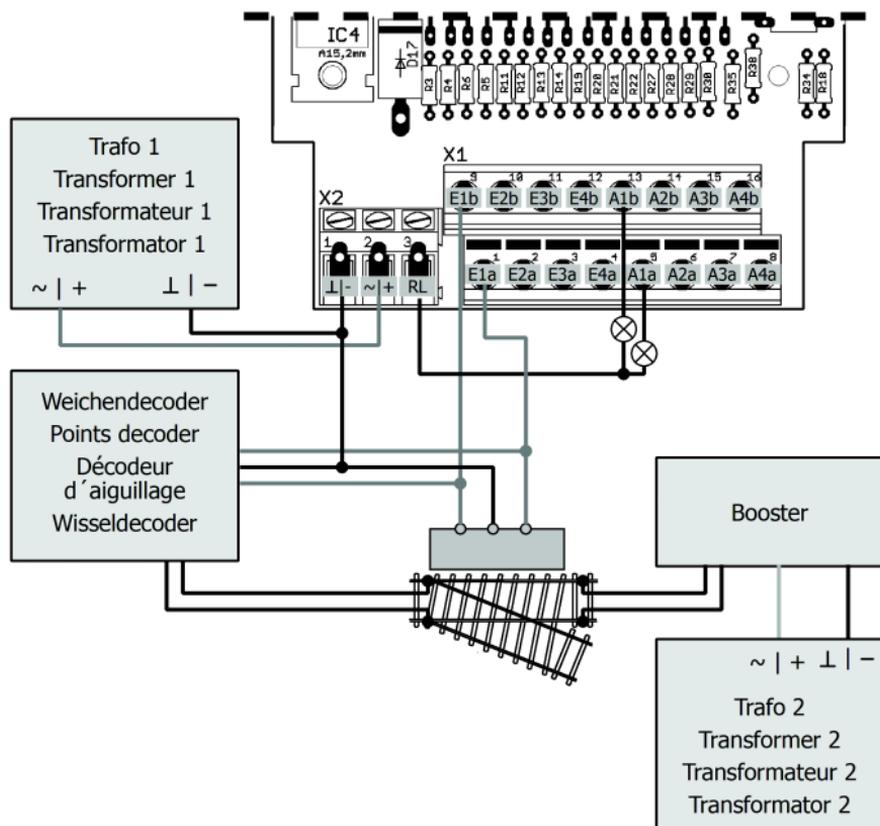


Fig. 5: Anschlussplan 3 | Connections 3
Schéma de branchement 3 | Aansluit plan 3

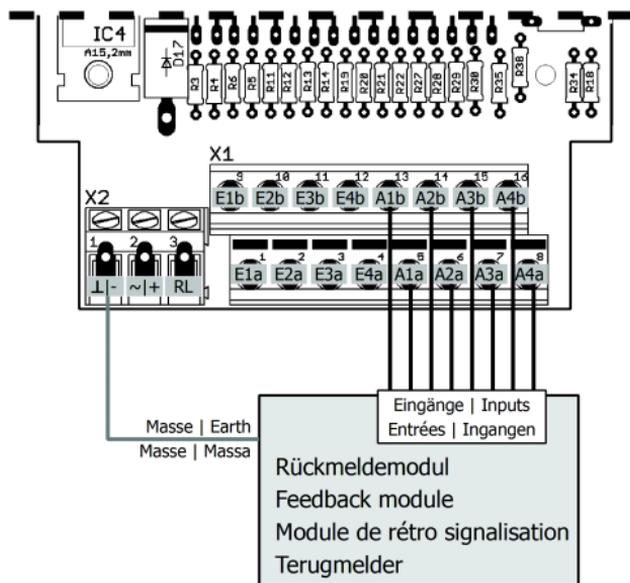
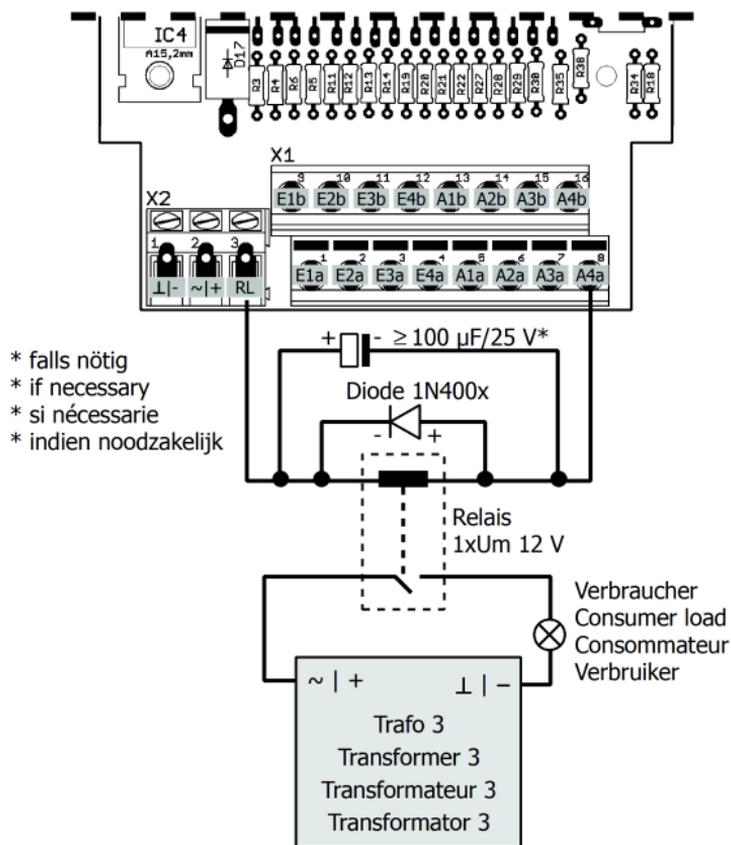


Fig. 6: Anschlussplan 4 | Connections 4
Schéma de branchement 4 | Aansluit plan 4



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