

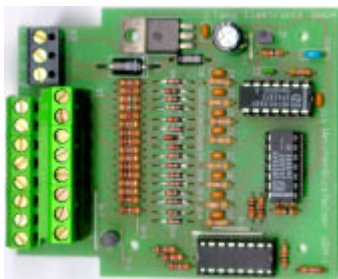
# WRM-1

Weichenrückmelder

Points indicator

Indicateur de position

Wisselruegmelder



Anleitung

Manual

Mode d'emploi

Handleiding

Art.-Nr. 21-01-027

Art.-Nr. 22-01-027





## Inhaltsverzeichnis

Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft	4
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	4
Sicherheitshinweise	5
EMV-Hinweis	7
Funktion	8
Kontrollieren Sie den Lieferumfang	8
Auswahl der Spannungsquelle	8
Technische Daten	8
Benötigte Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien	9
So löten Sie sicher und richtig	9
Bauen Sie den Bausatz zusammen	11
Führen Sie eine Sichtprüfung durch	13
Führen Sie einen Funktionstest durch und schließen Sie den Weichenrückmelder an	14
Anschluß eines Weichendecoders	15
Checkliste zur Fehlersuche	15
Herstellerhinweis	16
Konformitätserklärung	16
Garantiebedingungen	17
Stückliste	I.1
Bestückungsplan (Fig. 1)	I.2
Schaltplan (Fig. 2)	II
Anschlußplan 1 (Fig. 3a)	III
Anschlußplan 2 (Fig. 3b) - Anschluß eines Weichendecoders	IV
(Seiten I bis IV zum Heraustrennen in der Heftmitte.)	

## Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Auch wenn Sie keine besondere technische Vorbildung haben, hilft Ihnen diese Anleitung schrittweise beim sicheren und sachgerechten Zusammenbau des Bausatzes bzw. beim Einbau und Einsatz des fertigen Bausteins. Bevor Sie mit dem Zusammenbau des Bausatzes beginnen bzw. 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



### Beachten Sie:

Integrierte Schaltkreise 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.

Der Bausatz bzw. der fertige Baustein ist dafür vorgesehen, nach den Bestimmungen dieser Anleitung zusammengebaut bzw. eingesetzt zu werden. Der fertige Baustein dient dem Einbau in eine Modellbahnanlage. Dort meldet er die aktuelle Stellung von bis zu vier Weichen oder Signalen mit Doppelspulenantrieben.

Der Bausatz bzw. der Baustein 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.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

## 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,
- Anschluß an nicht zulässige Spannung,
- unzulässig hohe Luftfeuchtigkeit,
- 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.
- Versorgen Sie den Baustein 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 Bildung von Kondenswasser warten Sie vor den Arbeiten bis zu 2 Stunden Akklimatisierungszeit ab.

- Führen Sie die Zusammenbau- und Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
- 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 Bausteine nicht einbauen.

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.

## EMV-Hinweis

Das Produkt wurde entsprechend den harmonisierten europäischen Normen EN 55014 und EN 50082-1 entwickelt, nach der EG-Richtlinie 89/336/EWG (EMVG vom 09.11.1992, Elektromagnetische Verträglichkeit) geprüft und entspricht den gesetzlichen Bestimmungen.

Um die elektromagnetische Störfestigkeit und 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, Schalt- und Bestückungspläne dieser Anleitung genau.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

## Funktion

Der Baustein meldet die aktuelle Stellung von Weichen (z.B. Märklin\* M, Märklin\* K 15° bis 1996) und Signalen mit Doppelspulenantrieben. Jedes Rückmeldemodul kann die Stellung von vier Weichen oder Signalen anzeigen. Da die Position des Ankers in den Spulen ausgewertet wird, reagiert der Baustein auch, wenn die Weiche von Hand verstellt wird. Die Auswertung erfolgt gegen Masse. Digital-Rückmeldedecoder (z.B. Märklin\* S 88) können daher direkt nachgeschaltet werden. So ist z.B. eine Einbindung alter Weichen in einen rechnergestützten Digitalbetrieb möglich.

## Kontrollieren Sie den Lieferumfang

Kontrollieren Sie sofort nach dem Auspacken den Lieferumfang auf Vollständigkeit:

- 1 Bausatz, bestehend aus sämtlichen in der Stückliste (s. S. I) aufgeführten Bauteilen und einer Platine bzw.
- 1 fertig gelöteter Baustein
- 1 Anleitung

## Auswahl der Spannungsquelle

Die Schaltung ist für den direkten Anschluß an Bahnstrom, also 12-18 Volt Gleich- oder Wechselspannung vorgesehen.

## Technische Daten

Versorgungsspannung	12-18 Volt Gleich- oder Wechselspannung
Stromaufnahme (ohne Verbraucher)	ca. 15 mA
Max. Strom pro Ausgang	250 mA
Schutzart	IP 00



Umgebungstemperatur bei 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. 66 g

## Benötigte Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien

Legen Sie bitte folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Verbrauchsmaterialien bereit:

- eine hitzebeständige Unterlage
- einen Ablageständer und einen Silikon-Abstreifer, Lappen oder Schwamm
- einen kleinen Seitenschneider und eine Absolierzange
- eine Pinzette und eine Flachzange (nicht erforderlich, wenn Sie einen Fertig-Baustein erworben haben)
- einen ElektroniklötKolben (höchstens 30 Watt) mit dünner Spitze
- Lötzinn (möglichst 0,5 mm Durchmesser)
- Leitungslitze (Querschnitt:  $\geq 0,22 \text{ mm}^2$  für alle Anschlüsse)
- zwei Lampen für den Funktionstest

## So löten Sie sicher und richtig



### 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. Wenn Sie im Löten geübt sind, können Sie die nachfolgende Liste überspringen.

- Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen nie Löt-wasser oder Löt fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.

- Verwenden Sie nur Elektronik-Lötzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele als Flußmittel.
- Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit höchstens 30 Watt Heizleistung. Halten Sie die Lötspitze zunderfrei, damit die Wärme vom LötKolben gut an die zu lötende Stelle geleitet werden kann.
- Löten Sie zügig: Durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Auch führt es zum Ablösen der Lötäugen oder Kupferbahnen.
- Achten Sie beim Einlöten von Halbleitern, Leuchtdioden, Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos) und integrierten Schaltkreisen (IC´s) auf richtige Polung und vor allem darauf, eine Lötzeit von etwa 5 Sekunden nicht zu überschreiten, da sonst das Bauteil zerstört wird.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Lötstelle, daß sie zugleich Bauteildraht und Lötäuge 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. Zurück bleibt dann eine glänzende, einwandfreie Lötstelle.
- Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxydierte 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.
- Nach dem Bestücken kontrollieren Sie 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 Lötinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

## Bauen Sie den Bausatz zusammen

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

### Vorbereitung

Legen Sie die Bauteile sortiert vor sich auf den Arbeitsplatz. Die einzelnen elektronischen Bauteile haben folgende Besonderheiten, die Sie beachten müssen, um Fehler beim Zusammenbau zu vermeiden:

#### Widerstände



Widerstände „bremsen“ den Stromfluß. Ihre Einbaurichtung ist bedeutungslos. Da sie zu klein sind um einen lesbaren Aufdruck zu tragen, wird ihr Wert durch Farbringe dargestellt.

Nachfolgend eine „Übersetzung“:

Wert	Farbring
4,7 k $\Omega$	gelb - violett - rot (gold)
10 k $\Omega$	braun - schwarz - orange (gold)
47 k $\Omega$	gelb - violett - orange (gold)
470 k $\Omega$	gelb - violett - gelb (gold)

Die in Klammern angegebene Ringfarbe gibt den Toleranzbereich an, dieser ist hier nicht von Bedeutung.

#### Kondensatoren



Zu unterscheiden sind "normale" Kondensatoren und Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos). Letztere sind gepolt und müssen daher in einer bestimmten Richtung eingebaut werden. Dazu sind sie mit einem hellen Längsstreifen versehen, der ein Minuszeichen enthält. Diese Seite muß immer gegen Minus gerichtet sein.

## Transistoren



Transistoren sind die eigentlichen Leistungsschalter. Sie haben drei Anschlüsse und eine Abflachung am Gehäuse. Auch sie müssen in einer bestimmten Richtung eingebaut werden. Auf dem Bestückungsdruck ist die Abflachung dargestellt.

## Dioden



Dioden lassen den Strom nur in einer Richtung passieren und müssen daher in einer bestimmten Richtung eingebaut werden. Zur Kennzeichnung haben sie einen Ring, der zum einen Ende hin (in Durchlaßrichtung) versetzt ist. Auf dem Bestückungsdruck ist dieses dargestellt.



## IC´s

Die Markierung auf dem IC gibt die Einbaurichtung an. Auf dem Bestückungsdruck ist diese Markierung dargestellt.

## Spannungsregler



Spannungsregler sind IC´s, jedoch in einem Transistorgehäuse. Sie machen aus einer variablen, unregelmäßigen Eingangsspannung eine konstante Ausgangsspannung.

## Anreihklemmen

Anreihklemmen sind einlötbare Lüsterklemmen. Sie ermöglichen einen lötfreien und sicheren Anschluß der Anschlußkabel an die Schaltung.

## Zusammenbau

Beginnen Sie den Zusammenbau mit den Widerständen. Verlöten Sie zunächst die Bauteile von der Lötseite und trennen Sie dann die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider knapp über der Lötstelle ab. Setzen Sie dann die Lötbrücken Br1 bis Br7. Benutzen Sie dafür die abgeschnittenen Drahtenden der Widerstände.

Setzen Sie den Zusammenbau mit den Dioden fort. Anschließend löten Sie das IC4 und dann die Sockel für die IC´s IC1 bis IC3 ein. Die IC´s müssen entsprechend der auf der Platine dargestellten Markierung eingebaut werden.

**Beachten Sie:**

Berühren Sie das IC nicht, bevor Sie sich z.B. durch einen Griff an einen Heizkörper "entladen" haben. Knicken Sie die "Beinchen" nicht!

**Beachten Sie:**

Elektrolyt-Kondensatoren, Transistoren, IC´s und Dioden müssen entsprechend ihrer Polung eingebaut werden! Wenn Sie diese Bauteile falsch herum 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.

Löten Sie als nächstes die Kondensatoren und die Transistoren ein.

Löten Sie dann die Anreihklemmen X1 und X2 ein. Stecken Sie die Klemmen vor dem Einbau zusammen. Zum Schluß stecken Sie die IC´s IC1 bis IC 3 in die eingelöteten IC-Fassungen.

## Führen Sie eine Sichtprüfung durch

Aufgrund von Materialschäden oder/und unsachgemäßem Zusammenbau kann Verletzungsgefahr bestehen. Auch Transportschäden an Fertig-Bausteinen stellen eine Gefahr dar. Führen Sie daher nach dem Zusammenbau bzw. dem Auspacken als erstes eine Sichtprüfung durch.

**Beachten Sie:**

Schließen Sie das Bauteil noch nicht an seine Stromversorgung an!

Prüfen Sie alle Schrauben, Klemmen und Steckverbindungen sowie sonstige mechanische Befestigungen auf festen Sitz.

Die nachfolgenden Punkte entfallen, wenn Sie einen Fertig-Baustein erworben haben.

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.

## Führen Sie einen Funktionstest durch und schließen Sie den Weichenrückmelder an

Führen Sie den Funktionstest auch durch, wenn Sie einen Fertig-Baustein erworben haben. Transportschäden sind nicht immer auszuschließen.

Führen Sie den Funktionstest mit einer Weiche durch. Schließen Sie diese "Testweiche" nacheinander an die vier Funktionsbereiche des Weichenrückmelders an. Gehen Sie dabei - entsprechend dem Anschlußplan (Fig. 3a) - wie folgt vor:

### **Beachten Sie:**

Schließen Sie den Baustein und den Trafo noch nicht an seine Stromversorgung an.

An den Ein- und Ausgängen sind Anreihklemmen angelötet, in die Sie die jeweiligen Anschlußkabel einstecken und festschrauben. Schließen Sie an die Ausgänge A1a und A1b jeweils eine Lampe an und verbinden Sie diese mit dem Ausgang "+" des Bausteins. Verbinden Sie die Weiche mit dem Eingang E1a und E1b und Masse. Verbinden Sie den Baustein zuletzt mit dem Trafo. Schließen Sie den Trafo an die Versorgungsspannung an.

Nun muß eine der beiden Lampen leuchten. Schalten Sie die angeschlossene Weiche oder betätigen Sie sie von Hand. Jetzt muß die andere Lampe leuchten und die erste ausgehen.

Wiederholen Sie den Test für die drei übrigen Funktionsbereiche.

### **Beachten Sie:**

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

Nach erfolgreichem Abschluß des Funktionstests trennen Sie den Weichenrückmelder wieder von der Versorgungsspannung, der

Testweiche und den Lampen und schließen Sie den Baustein an die Weichen oder Signale auf Ihrer Modellbahn an.

## Anschluß eines Weichendecoders

Für den Fall, daß Sie die Weiche über einen Weichendecoder schalten wollen, schließen Sie den Weichenrückmelder entsprechend dem Anschlußplan 2 (Fig. 3b) an. In diesem Fall benötigen Sie einen zweiten Trafo, der ausschließlich zur Versorgung des Weichenrückmelders dient.



### Beachten Sie:

An diesen zweiten Trafo dürfen Sie keine weitere Schaltung anschließen! Einen digitalen Rückmeldedecoder müssen Sie über ein Relais anschließen! Kurzschlußgefahr!

## Checkliste zur Fehlersuche

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



### Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungs- spannung!

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Bauteile sind verkehrt eingelötet.

→ Führen Sie eine Sichtprüfung durch.

- Die angeschlossenen Lampen leuchten nicht.

Mögliche Ursache: Die Spannungsversorgung ist unterbrochen.

→ Überprüfen Sie den Anschluß des Bausteins an den Trafo.

Mögliche Ursache: Eine oder mehrere Lampen sind defekt.

→ Überprüfen Sie die Lampen, indem Sie sie direkt mit der Spannungsversorgung verbinden.

Mögliche Ursache: Die Diode D17 wurde falsch herum eingebaut.

→ Ändern Sie die Einbaurichtung.

- Beide Lampen 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 ersten auf die zweite Lampe 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: Der Baustein wird mit Wechselspannung betrieben.  
→ Löten Sie parallel zum Relais einen Kondensator ( $\geq 100 \mu\text{F}$ ) ein.

Wenn Sie die Fehlerursache nicht lokalisieren können, senden Sie den Baustein zur Reparatur ein. (Adresse s. hintere Umschlagseite.)

## Herstellerhinweis

Derjenige, der einen Bausatz fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Produktes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und seine Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

## Konformitätserklärung

Das Produkt erfüllt die Forderungen der EG-Richtlinie 89/336/EWG über elektromagnetische Verträglichkeit und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung.



## Garantiebedingungen

Auf dieses Produkt gewähren wir 2 Jahre Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verwendetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Da wir keinen Einfluß auf den richtigen und sachgemäßen Zusammenbau und Einbau haben, können wir bei Bausätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen. Garantiert wird eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente in uneingebautem Zustand sowie die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem Zusammen- bzw. Einbau, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Wir übernehmen keine über die gesetzlichen Vorschriften deutschen Rechts hinausgehende Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

In folgenden Fällen erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Lötten ein ungeeigneter LötKolben, säurehaltiges Lötzinn, Lötfett, säurehaltiges Flußmittel oder ähnliches verwendet wurde,
- wenn der Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut wurde sowie bei Schäden durch Nichtbeachtung der Anleitung und des Anschlußplanes,
- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Bausatz bzw. Bauteil,
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei in der Konstruktion nicht vorgesehener, unsachgemäßer Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter, Potentiometer, Buchsen usw.,
- bei Verwendung anderer, nicht zum Original-Bausatz gehörender oder fremdbezogener Bauteile,
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötäugen,

- bei falscher Bestückung oder Falschpolung der Baugruppe / Bauteile und den sich daraus ergebenden Folgeschäden,
- bei Schäden durch Überlastung der Baugruppe,
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch,
- bei Schäden durch Berührung von Bauteilen vor der elektrostatischen Entladung der Hände.

\* **Märklin** ist das eingetragene und geschützte Warenzeichen der Firma Gebr. Märklin & Cie. GmbH, Göppingen , Deutschland.

## Stückliste - Parts list

### Nomenclature - Stuklijst

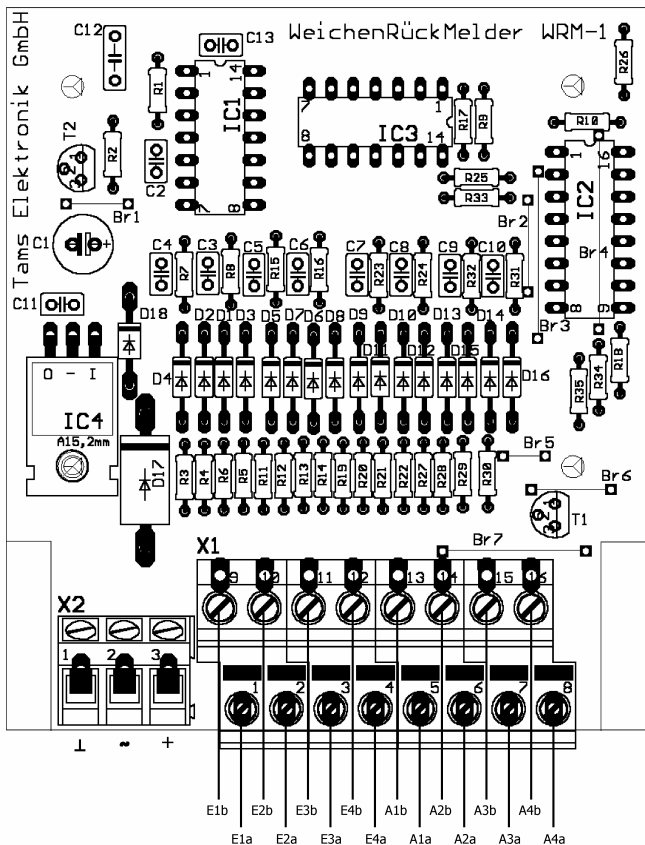
Kondensatoren Condensers Condensateurs Condensatoren	C1	470 $\mu$ F/ 25V
	C2	10 nF
	C3 - C11, C13	100 nF
	C12	470 nF
Dioden - Diodes Diodes - Diodes	D1 - D16	1N4148 *
	D17	1N5400 *
	D18	1N4002 *
IC 's - ICs - CI 's - ICs Spannungsregler - Voltage regulator - Régulateur de tension Spanningsregelaar	IC1	40106
	IC2	ULN 2004
	IC3	LM339
	IC4	7812
IC-Sockel - IC-socket Soquet IC - IC-voetje	14-pol.	2 x
	16-pol.	1 x
Widerstände Resistors Résistances Weerstanden	R1	47 k $\Omega$
	R2, R5, R6, R9, R10, R13, R14, R17, R18, R21, R22, R25, R26, R29, R30, R33-R35	10 k $\Omega$
	R3, R4, R11, R12, R19, R20, R27, R28	4,7 k $\Omega$
	R7, R8, R15, R16, R23, R24, R31, R32	470 k $\Omega$
Transistoren - Transitors	T1	BC337 *
	T2	BC327 *
Doppel-Anreihklemme - Double terminal strips - Borniers double- Dubbele printkroonsteen	X1	8-pol.
Anreihklemme - Terminal strip Bornier - Printkroonstaan	X2	3-pol.

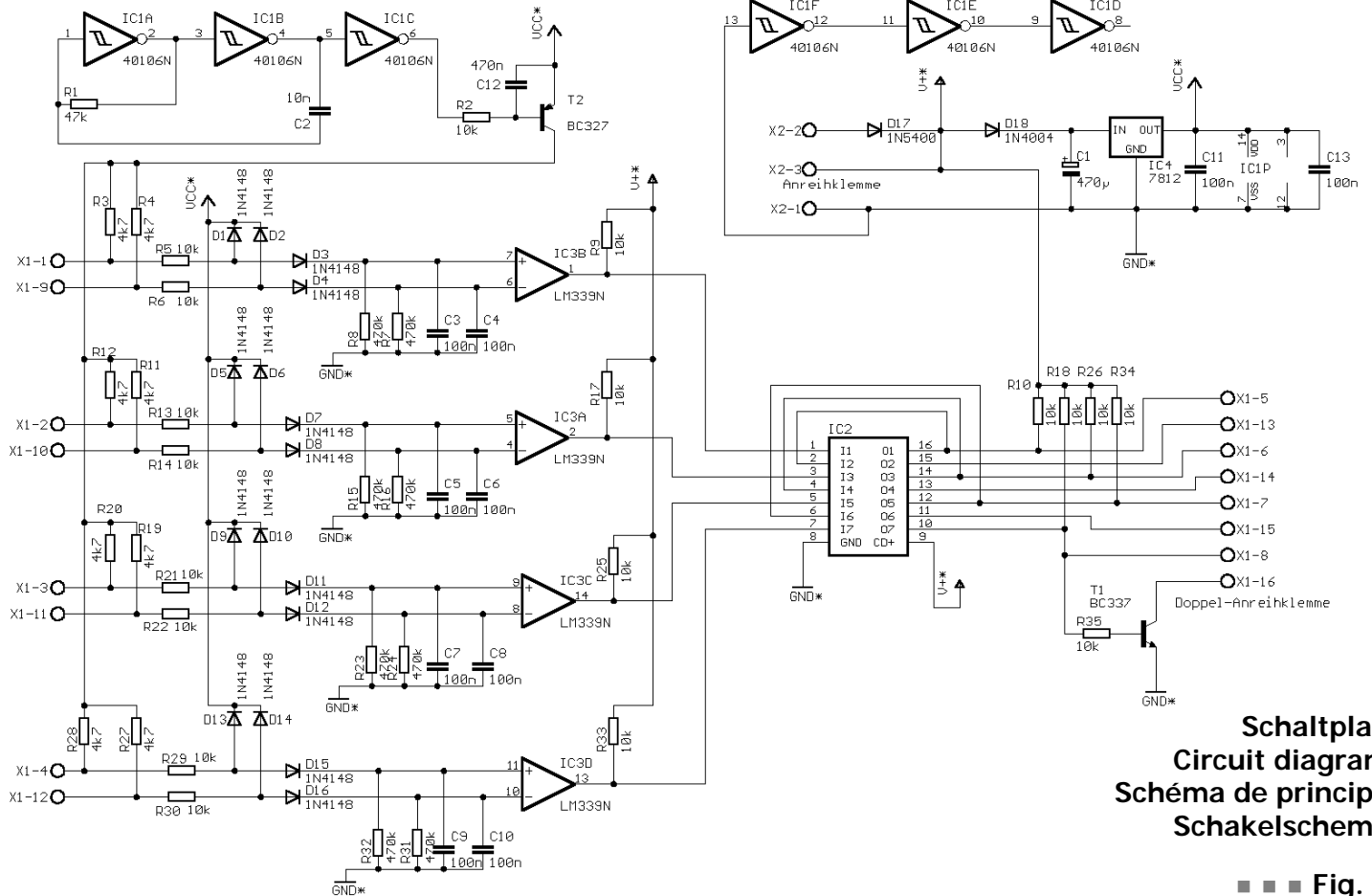
\* oder ähnlich - or similar - ou équivalent - of gelijkwaardig

## Bestückungsplan - PCB layout

## Plan d'implantation - Printplan

■ ■ ■ Fig. 1



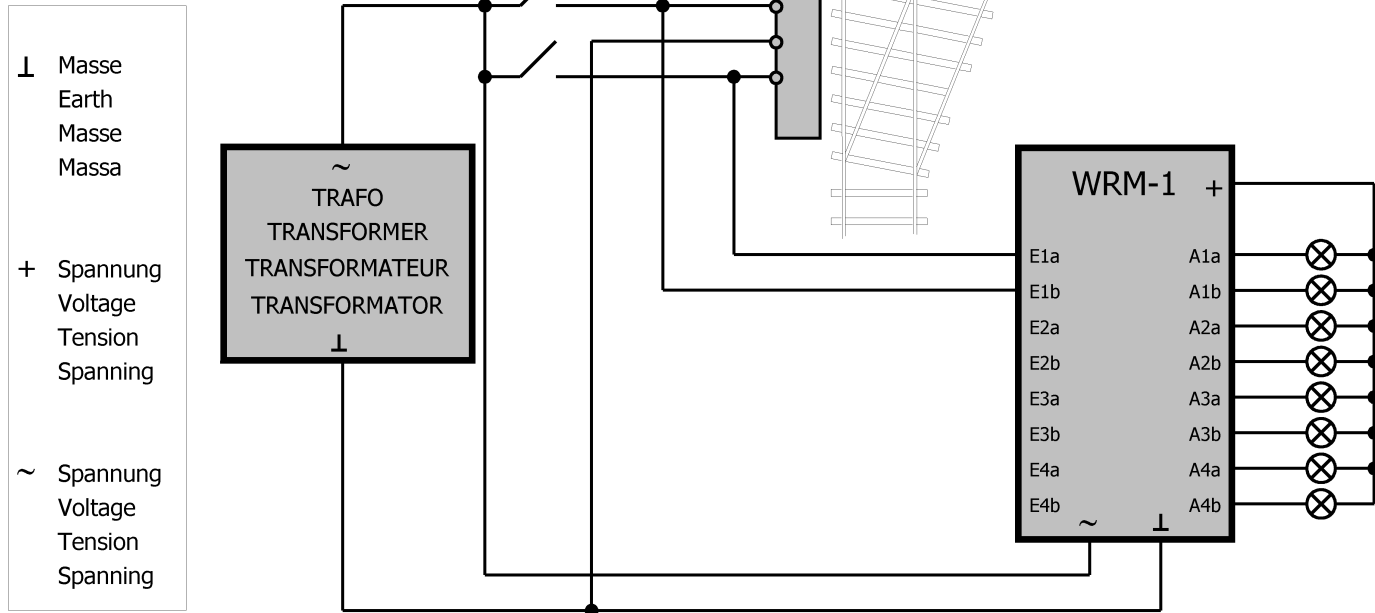


Schaltplan  
Circuit diagram  
Schéma de principe  
Schakelschema

■ ■ ■ Fig. 2

**Anschlußplan 1**  
**Connections 1**  
**Plan de raccordement 1**  
**Aansluit plan 1**

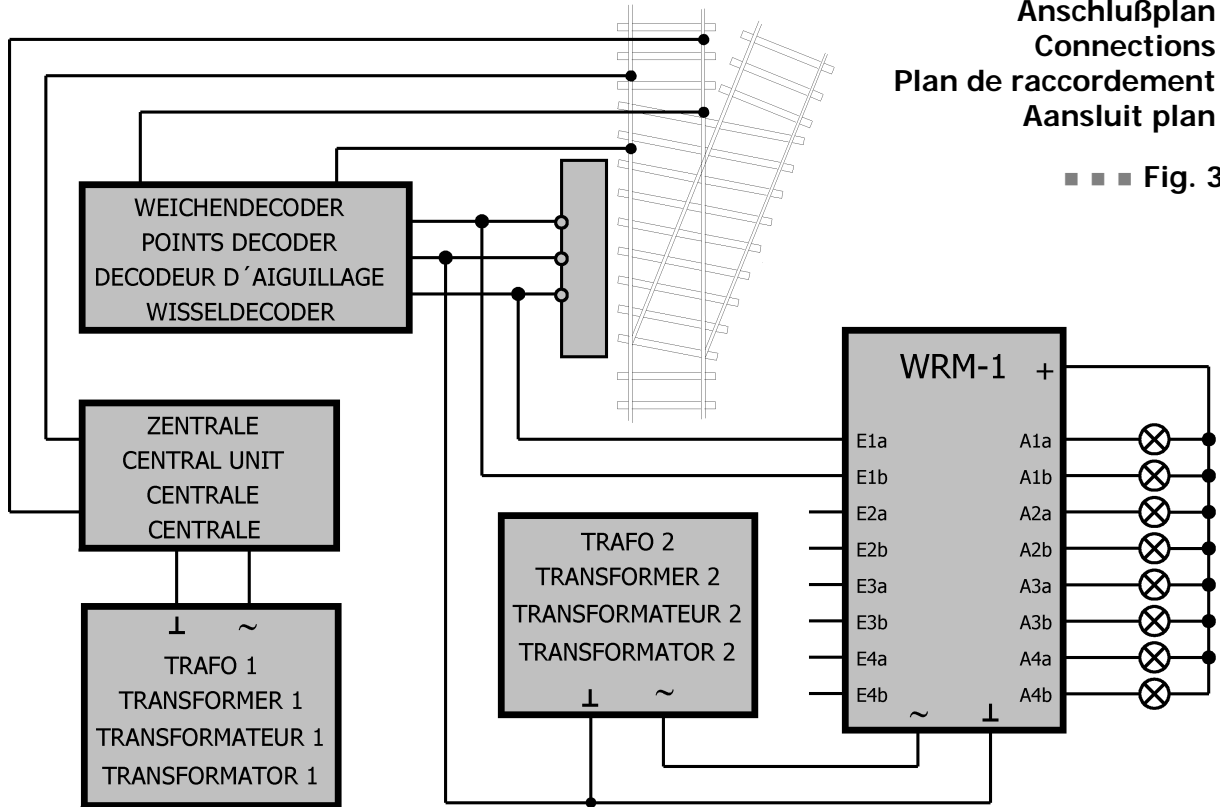
■ ■ ■ Fig. 3a



⊥ Masse  
Earth  
Masse  
Massa

+ Spannung  
Voltage  
Tension  
Spanning

~ Spannung  
Voltage  
Tension  
Spanning



**Anschlußplan 2**  
**Connections 2**  
**Plan de raccordement 2**  
**Aansluit plan 2**

■ ■ ■ Fig. 3b

Aktuelle Informationen und Tipps:

Information and tips:

Informations et conseils:

Actuele informatie en tips:

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

Garantie und Service:

Warranty and service:

Garantie et service:

Garantie en service:

## **Tams Elektronik GmbH**

Rupsteinstraße 10

D-30625 Hannover

fon: 0049 (0)511 / 55 60 60

fax: 0049 (0)511 / 55 61 61

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