



LED Control

LED Control^{Basic}

Art.-Nr. 53-02100

FB-11 | FB-12 | FB-13

Führerstandsbeleuchtung

Cab lighting

Eclairage de cabine

Maschinistenhuisverlichting

Art.-Nr. 53-02110 | 53-02120 | 53-02130

ZSB-2

Zugschlussbeleuchtung

Train rear lighting

Feu de fin de convoi

Sluitverlichting

Art.-Nr. 53-02180

Anleitung

Manual

Mode d'emploi

Handleiding

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.

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

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

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

© 03/2011 Tams Elektronik GmbH

■		
■		
■		
■		
■		
■		
■		
■		
■	Deutsch	3
■	English	17
■	Français	31
■	Nederlands	45



Inhaltsverzeichnis

1.	Einstieg	3
2.	Sicherheitshinweise	5
3.	Sicher und richtig löten	7
4.	Funktionen	8
5.	Technische Daten	10
6.	Anschlüsse	10
7.	Checkliste zur Fehlersuche	14
8.	CE und Garantie	15

1. Einstieg

Diese Anleitung gilt für folgende Baugruppen:

- LED Control^{Basic}
- Zugschlussbeleuchtung ZSB-2
- Führerstandbeleuchtungen FB-11, FB-12 und FB-13

Sofern bei den einzelnen Abschnitten nichts anderes angegeben ist, gelten sie für alle Baugruppen.

Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Einbau und Einsatz der Baugruppe. Bevor Sie mit dem Einbau beginnen bzw. die Baugruppe 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 die Funktionsfähigkeit wieder herstellen können. Sollten Sie die Baugruppe an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Baugruppen sind dafür vorgesehen, nach den Bestimmungen dieser Anleitung in Modellbahnfahrzeugen eingebaut und eingesetzt zu werden, die analog oder digital angesteuert werden. Die Baugruppen sind nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren eingebaut zu werden. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen dieser Anleitung. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

Packungsinhalt überprüfen

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang:

	Platinen	Zusätzliche Bauteile, Besonderheiten	Anleitung
LED Control ^{Basic}	2	---	1
ZSB-2	2	2 LEDs in Form von Zugschlusslaternen, Nenngröße TT - H0	1
FB-11	2	bestückt mit einer gelben LED	1
FB-12	2	bestückt mit einer reinweißen LED	1
FB-13	2	bestückt mit einer warmweißen LED	1

Benötigte Werkzeuge und Materialien

Legen Sie bitte folgende Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien bereit:

- einen ElektroniklötKolben (höchstens 30 Watt) mit dünner Spitze,
- einen Ablageständer,
- einen Silikon-Abstreifer, Lappen oder Schwamm,
- eine hitzebeständige Unterlage,
- einen kleinen Seitenschneider, eine Abisolierzange, eine Pinzette,
- Elektronik-Lötzinn (möglichst 0,5 mm Durchmesser),
- dünne Leitungslitze,
- bei LED Control^{Basic}: LEDs für die Fahrzeugbeleuchtung,
- bei Bedarf: ein Pufferelko mit einer Spannungsfestigkeit von mind. 16 V (bei Anschluss an eine Spannungsversorgung ≤ 18 V) oder von mind. 25 V (bei Anschluss an eine Spannungsversorgung > 18 V).

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,
- 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.
- Führen Sie die Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
- Versorgen Sie die Baugruppen 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 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 zwei 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 die Baugruppen 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.

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. Halten Sie die Lötspitze zunderfrei, damit die Wärme vom Lötkolben gut an die zu lötende Stelle geleitet werden kann.
- 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.
- Löten Sie zügig: Durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Auch führt es zum Ablösen der Löt- augen oder Kupferbahnen.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Löt- stelle, dass sie zugleich Draht und Löt- auge berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Löt- zinn

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 die erstellte Lötstelle etwa 5 Sekunden lang nicht.
- 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.
- Prüfen Sie nach dem Löten (am besten mit einer Lupe), 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. Funktionen

LED Control^{Basic}

Auf der Platine sind eine Konstantstromquelle, ein Gleichrichter und Anschlusspunkte für einen Pufferelko integriert.

Konstantstromquelle: Ein Transistor sorgt dafür, dass im Betrieb ein konstanter Strom von ca. 20 mA zur Verfügung steht. Daher können die LEDs ohne Vorwiderstand angeschlossen werden. Sie leuchten ab Erreichen der erforderlichen Mindestspannung immer gleich hell, unabhängig von der anliegenden Spannung. Die Mindestspannung für weiße und blaue LEDs beträgt ca. 4 V, für andersfarbige LEDs ca. 3 V.

Gleichrichter: Bei Anschluss der Platine an analoge Wechselspannung oder Digitalspannung (also an den Funktionsausgang eines Fahrzeugdecoders) bewirkt der integrierte Gleichrichter, dass die angeschlossenen LEDs in beiden Fahrtrichtungen leuchten. Bei Anschluss der Platine an analoge Gleichspannung ist ein zusätzlicher

Brücken-Gleichrichter erforderlich, wenn die angeschlossenen LEDs in beiden Fahrtrichtungen leuchten sollen.

Anschlusspunkte für Pufferelko: Durch Anschluss eines Pufferelkos kann das Flackern der angeschlossenen LEDs bei kurzen Stromunterbrechungen (z. B. beim Überfahren von Weichen) verhindert werden. Bei entsprechend Dimensionierung des Elkos können die LEDs auch in längeren stromlosen Abschnitten versorgt werden.

Anschluss von LEDs

An eine LED Control^{Basic} können eine LED oder mehrere LEDs in Reihe angeschlossen werden. Die maximale Anzahl LEDs, die angeschlossen werden können, hängt von der zur Verfügung stehenden Spannung und der Leuchtfarbe der LEDs ab.

Anschluss von Zugschlusslaternen

Bei Verwendung der LED Control^{Basic} als Vorschaltplatine für die Zugschlussbeleuchtung (ZSB-2) ist es empfehlenswert, jede LED (Zugschlusslaterne) mit Hilfe einer Platine an der Rückwand des Wagens zu befestigen. Es ist jedoch auch möglich, mehrere Zugschlusslaternen oder eine Zugschlusslaterne und weitere LEDs in Reihe an eine LED Control^{Basic} anzuschließen.

Führerstandsbeleuchtungen

Die Führerstandsbeleuchtungen sind entsprechend der LED Control^{Basic} aufgebaut, sind jedoch zusätzlich mit einer SMD-LED bestückt. Wie bei der LED Control^{Basic} ist eine LED-Konstantstromquelle integriert und es besteht die Möglichkeit, einen Pufferelko und einen zusätzlichen Gleichrichter anzuschließen. Der Anschluss weiterer LEDs ist nicht möglich.

Die LEDs leuchten in folgenden Farben:

FB-11: gelb

FB-12: reinweiß

FB-13: warmweiß

5. Technische Daten

Versorgungsspannung	Analoge Wechsel- oder Gleichspannung oder Digitalspannung
Minimale Spannung	ca. 3 V (gelbe LEDs) oder 4 V (weiße LEDs)
Maximale Spannung	20 V Wechselspannung oder 24 V Gleich- oder Digitalspannung
Stromaufnahme	ca. 20 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. 7,5 x 6,5 mm
Gewicht der Platine:	
LED Control ^{Basic}	ca. 0,11 g
Führerstandsbeleuchtung	ca. 0,14 g

6. Anschlüsse

Vorarbeiten

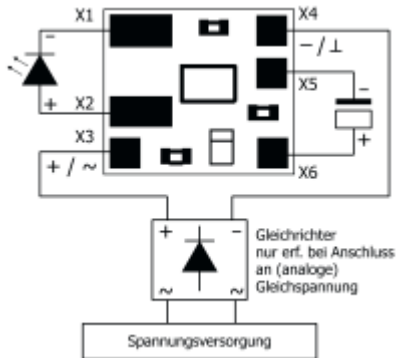
Bevor Sie die Platine in das Fahrzeug einbauen, sollten Sie alle erforderlichen Lötarbeiten durchführen:

- Kabel für den Anschluss an die Versorgungsspannung
- bei Bedarf: Anschlusskabel für externe LEDs
- bei Bedarf: zusätzlichen Pufferelko
- bei Bedarf: zusätzlichen Gleichrichter



Achten Sie bei allen Lötarbeiten darauf, dass Sie Kunststoffteile von Loks oder Wagen nicht erhitzen. Diese können sich verformen!

Anschlussplan



Anschluss an (analoge) Wechselspannung

Wenn Sie die Platine mit (analoger) Wechselspannung versorgen, ist die Polarität der Anschlüsse nicht von Bedeutung. Die LEDs leuchten unabhängig von der Fahrtrichtung.

Anschluss an (analoge) Gleichspannung

Wenn Sie die Platine mit (analoger) Gleichspannung versorgen, müssen Sie die Polarität beachten. Die LEDs leuchten beim Anschluss an (analoge) Gleichspannung nur in einer Fahrtrichtung. Wenn sie in beiden Fahrtrichtungen leuchten sollen, müssen Sie einen zusätzlichen Brücken-Gleichrichter (nicht im Lieferumfang enthalten) entsprechend dem Anschlussplan vorschalten.


Anschluss an einen Decoderausgang

Verbinden Sie den Anschlusspunkt X4 auf der Platine mit dem Ausgang des Lok- oder Funktionsdecoders an, mit dem Sie die LED(s) schalten wollen. Den Anschlusspunkt X3 auf der Platine verbinden Sie mit dem Rückleiter des Funktionsausgangs bzw. mit dem Rückleiter für alle Funktionen.

Alternativ können Sie den Anschlusspunkt X3 mit der Gehäusemasse des Fahrzeugs verbinden. Beachten Sie, dass in diesem Fall die LED(s) bei Ansteuerung des Decoders im Motorola-Format prinzipbedingt flackern.

Anschluss von LEDs

Sie können an eine LED Control^{Basic} eine LED oder mehrere LEDs in Reihe direkt (ohne Vorwiderstand) anschließen. Hinweis: Es ist nicht möglich, externe LEDs an eine Führerstandsbeleuchtung anzuschließen.

 Beachten Sie: Die Anschlussdrähte einer LED dürfen nicht über Kreuz geführt werden, um Kurzschlüsse zu vermeiden!

Anschluss von LEDs in Reihe:

Die Anzahl der LEDs, die Sie maximal an eine Platine anschließen können, hängt von der Höhe der Versorgungsspannung und der Farbe der LEDs ab. Überschlägliche Ermittlung:

$$n_{LED} \leq \frac{U_B - 2}{U_F}$$

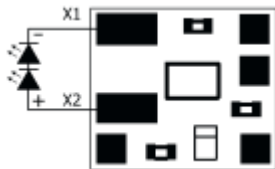
n_{LED} Anzahl der angeschlossenen LEDs

U_B Versorgungsspannung [V]

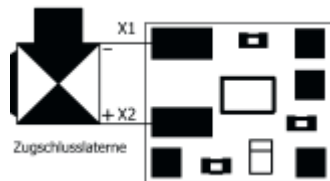
U_F Durchlass-Spannung der LED [V]

für blaue und weiße LEDs: 4 V, für andersfarbige LEDs: 2 V

Verbinden Sie die LED(s) entsprechend den Anschlusszeichnungen mit den Anschlusspunkten X1 und X2.



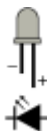
Anschluss von Zugschlusslaternen:



 Beachten Sie:

Die LEDs in Form von Zugschlusslaternen müssen entsprechend dem nebenstehenden Anschlussplan angeschlossen werden.

Info: 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. Bei den bedrahteten LEDs ist der längere Draht in der Regel die Anode (Pluspol). Bei SMD-Dioden ist die Kathode in der Regel durch eine Markierung am Gehäuse gekennzeichnet.

Bei Leuchtdioden muss immer der Stromfluss begrenzt werden (z.B. durch Einbau eines Vorwiderstandes), da sie sonst nach kurzer Betriebsdauer zerstört werden. Die LED Control^{basic} hat eine integrierte Konstantstromquelle, die den Strom am Ausgang auf 20 mA begrenzt. Damit ist der direkte Anschluss von LEDs möglich.

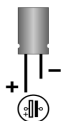
Anschluss eines Pufferelkos

Um die LED(s) in stromlosen Abschnitten zu versorgen, können Sie an die Platine einen Pufferelko anschließen. Verwenden Sie einen Elko mit möglichst großer Kapazität. Die minimale Spannungsfestigkeit des Elkos ist von der Versorgungsspannung abhängig:

Versorgungsspannung	Spannungsfestigkeit des Pufferelkos
$\leq 18 \text{ V}$	$\geq 16 \text{ V}$
$> 18 \text{ V}$	$\geq 25 \text{ V}$

Bitte beachten Sie: Wenn Sie die Platine an einen Decoderausgang anschließen, den Sie dimmen wollen, dürfen Sie keinen Pufferelko anschließen.

Info: Elektrolyt-Kondensatoren



Elektrolyt-Kondensatoren (kurz "Elkos") werden oft zur Speicherung von Energie eingesetzt. 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 und Kapazitäten erhältlich. Da die Gehäuse von Elkos um so größer sind, je größer ihre Kapazität ist, wird die maximale Kapazität durch den Platz, der zur Unterbringung des Elkos zur Verfügung steht, begrenzt. Der Einsatz eines Elkos mit einer höheren Spannungsfestigkeit ist problemlos möglich.

Befestigung der Zugschlusslaternen


Um eine LED in Form einer Zugschlusslaterne sicher zu befestigen, ist es empfehlenswert, für jede LED eine eigene Platine zu verwenden.

Befestigen Sie die Platine an der Innenseite der Waggonwand neben den Löchern, die für die Durchführung der Anschlussdrähte der LED erforderlich sind. Achten Sie darauf, dass die Anschlusspunkte für die LED direkt neben den Bohrungen angeordnet sind. Biegen Sie die Anschlussdrähte der LED in Richtung Platine, nachdem Sie sie durch die Löcher gesteckt haben. Kürzen Sie die Enden so, dass sie direkt über den Anschlusspunkten enden und löten Sie sie fest.

Typ: Die LED sollte vorbildgerecht mit einem kleinen Abstand von der Rückwand des Wagens montiert werden. Benutzen Sie während der Montage z. B. ein Streichholz als Abstandhalter.

7. Checkliste zur Fehlersuche

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

 **Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!**

Mögliche Ursache: Die Anschlüsse an die Versorgungsspannung sind verkehrt gepolt. → Überprüfen Sie die Anschlüsse. Wahrscheinlich sind die Platine und die angeschlossenen LEDs in diesem Fall irreparabel beschädigt.

- Die LED(s) leuchtet nicht / leuchten nicht.
Mögliche Ursache: Der Anschluss an die Spannungsversorgung ist unterbrochen. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.

Mögliche Ursache: Bei Anschluss an (analoge) Gleichspannung sind die Anschlüsse "+" und "-" vertauscht. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.

- Die LED(s) leuchtet / leuchten nur in einer Fahrtrichtung.
Mögliche Ursache: Bei Anschluss an (analoge) Gleichspannung ist kein Gleichrichter vorgeschaltet. → Bauen Sie einen Gleichrichter ein.

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

8. CE und Garantie

Konformitätserklärung (CE)

Das Produkt wurde entsprechend den harmonisierten europäischen Normen EN 55014-1 und EN 61000-6-3 entwickelt und geprüft. Das Produkt erfüllt die Forderungen der EG-Richtlinie 2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung. 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, Schalt- und Bestückungspläne in dieser Anleitung genau.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

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. Garantiert wird die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem 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 Löten ein ungeeigneter Lötkolben, säurehaltiges Lötzinn, Lötfett, säurehaltiges Flussmittel oder ähnliches verwendet wurde,
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Anleitung,
- bei Veränderung und Reparaturversuchen an der Schaltung,
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei in der Konstruktion nicht vorgesehener, unsachgemäßer Auslagerung von Bauteilen und Freiverdrahtung von Bauteilen,
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötungen,
- bei Schäden durch Überlastung der Schaltung,
- bei Anschluss an eine falsche Spannung oder Stromart,
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen,
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch.

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

Ab 06/2011:

Fuhrberger Straße 4

D-30625 Hannover

fon: +49 (0)511 / 55 60 60

fax: +49 (0)511 / 55 61 61

e-mail: modellbahn@tams-online.de



DE 37847206

