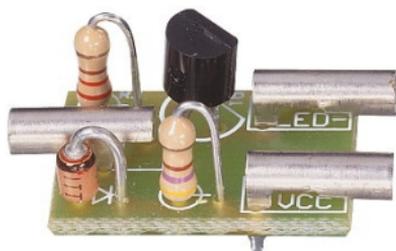


Anleitung

LKS-1

Artikel-Nr. 72-00045 | 72-00046



LED-Konstantstromquelle

Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg.....	3
2. Sicherheitshinweise.....	4
3. Sicher und richtig löten.....	7
4. Funktion.....	8
5. Technische Daten.....	9
6. Den Bausatz zusammenbauen.....	10
7. Die LKS-1 anschließen.....	13
8. Checkliste zur Fehlersuche.....	16
9. Garantierklärung.....	18
10. EG-Konformitätserklärung.....	19
11. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie.....	19

© 09/2016 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.

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

Die LED-Konstantstromquelle LKS-1 ist für den Einsatz im Modellbau, insbesondere in Modellbahnanlagen entsprechend den Bestimmungen dieser Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs.

Die LED-Konstantstromquelle 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.

Packungsinhalt überprüfen

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang:

- ein Bausatz LKS-1, bestehend aus sämtlichen in der Stückliste aufgeführten Bauteilen und einer Platine oder
- ein Fertig-Baustein LKS-1 und eine Diode 1N400x (x=2...7)
- 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. Empfohlener Querschnitt: $\geq 0,05 \text{ mm}^2$ mm^2 für alle Anschlüsse.

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 Lötcolben / 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 Lötcolbenspitze 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 Lötcolbens oder der Lötstation nur während der Zeit in die Steckdose, während der Sie tatsächlich löten. Halten Sie die Lötcolbenspitze immer sicher von brennbarem Material entfernt. Benutzen Sie einen geeigneten Ablageständer. Lassen Sie den heißen Lötcolben nie unbeaufsichtigt liegen.

Thermische Gefährdung

Wenn Sie versehentlich die heiße Lötcolbenspitze 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 Ablagegeständer 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 Selbsthilfewerkstätten 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 Lötwasser oder Lötfett. 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 Lötäugen 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

LEDs eignen sich hervorragend als Beleuchtung von Loks und Wagen. Die scheinbar so einfache Lösung hat jedoch einige Haken:

- Auf analogen Anlagen leuchten die LEDs umso heller, je höher die Spannung ist (d.h. je schneller die Lok fährt).
- Bei digitalen Anlagen stellt sich dieses Problem zwar nicht, da die Spannung am Gleis konstant ist. LEDs mit Vorwiderständen, die für 18 V Gleisspannung berechnet sind, leuchten jedoch in Anlagen, die mit 12 V versorgt werden, zu dunkel und bei 24 V Gleisspannung zu hell.

Mit der LED-Konstantstromquelle LKS-1 lassen sich diese Probleme lösen. Ein Transistor sorgt dafür, dass am Ausgang der LKS-1 im Betrieb ein konstanter Strom von ca. 25 mA zur Verfügung steht. Daher können 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.

5. Technische Daten

Versorgungsspannung	Analoge Wechsel- oder Gleichspannung oder Digitalspannung
Minimale Spannung	ca. 3 V (gelbe und rote LEDs) oder 4 V (weiße und blaue LEDs)
Maximale Spannung	20 V Wechselspannung oder 24 V Gleichspannung
Ausgangsstrom ca.	ca. 25 mA
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur im Betrieb / bei Lagerung	0 ... +60 °C -10 ... +80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessung der Platine (ca.)	18 x 12 mm
Gewicht der Schaltung (ca.)	2,5 g

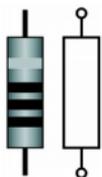
6. Den Bausatz zusammenbauen

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

Vorbereitung

Die verschiedenen Bauteile haben folgende Besonderheiten, die Sie beim Zusammenbau beachten müssen:

Widerstände

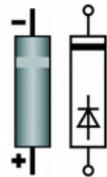


Widerstände "bremsen" den Stromfluss. Der Wert von Widerständen für kleinere Leistungen wird durch Farbringe dargestellt. Jede Farbe steht dabei für eine andere Ziffer. Kohleschichtwiderstände tragen 4 Farbringe. Der 4. Ring (in Klammern) gibt den Toleranzbereich an (gold = 5 %).

220 Ω rot - rot - braun (gold)

470 Ω gelb - violett - braun (gold)

Dioden und Zenerdioden



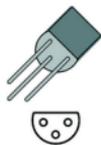
Dioden lassen den Strom nur in eine Richtung (Durchlassrichtung) passieren, die Spannung wird gleichzeitig um 0,3 bis 0,8 V reduziert. In der anderen Richtung (Sperrichtung) lassen sie keinen Strom durch, es sei denn, die Grenzspannung wird überschritten. Eine Überschreitung der Grenzspannung führt allerdings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

Zenerdioden werden zur Begrenzung von Spannungen eingesetzt. Im Gegensatz zu "normalen" Dioden werden sie beim Überschreiten der Grenzspannung nicht zerstört.

Die Bezeichnung der Dioden ist auf dem Körper aufgedruckt.

Transistoren

Transistoren sind Stromverstärker, die schwache Signale in stärkere umwandeln. Es gibt diverse Typen in verschiedenen Gehäuseformen. Die Typenbezeichnung der Transistoren ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.



Die Kleinleistungs-Transistoren (z.B. BC-Typen) haben ein halbzylinderförmiges Gehäuse (SOT-Gehäuse).

Die drei Anschlüsse der bipolaren Transistoren (z.B. BC-Typen) werden mit Basis, Emitter und Kollektor bezeichnet (im Schaltbild abgekürzt durch die Buchstaben B, E, C).

Platinenbuchsen

In die Platinenbuchsen können die weit verbreiteten 2,6 mm Modellbahnstecker gesteckt werden. Sie werden zur Verbindung mit der Stromquelle und zum Anschluss nachgeschalteter Bausteine oder Bauteile eingesetzt.

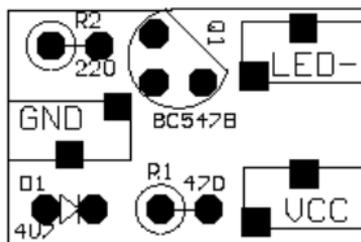


Fig. 1:
Bestückungsplan

Stückliste

Zenerdiode	D1	4,7 V
Diode	D2 (externer Anschluss)	1N400x, x=2...7
Transistor	Q1	BC547B
Widerstände	R1	470 Ω
	R2	220 Ω
Aufbaubuchsen	GND, LED-, VCC	

Zusammenbau

Gehen Sie entsprechend der Reihenfolge in der nachfolgenden Liste 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 herum einlöten, können sie bei Inbetriebnahme zerstört werden. Schlimmstenfalls kann sogar der gesamte Baustein beschädigt werden. In jedem Fall ist der Baustein ohne Funktion.

1.	Platinenbuchsen	
2.	Widerstände	Einbaurichtung beliebig. Bauen Sie die Widerstände stehend ein.
3.	Dioden und Zenerdioden	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. Bauen Sie die Zenerdiode stehend ein.
4.	Transistoren	Beachten Sie die Polung! Der Querschnitt der Kleinleistungs-Transistoren im SOT Gehäuse ist auf dem Bestückungsdruck dargestellt.

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 Löttropfen 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. Die LKS-1 anschließen

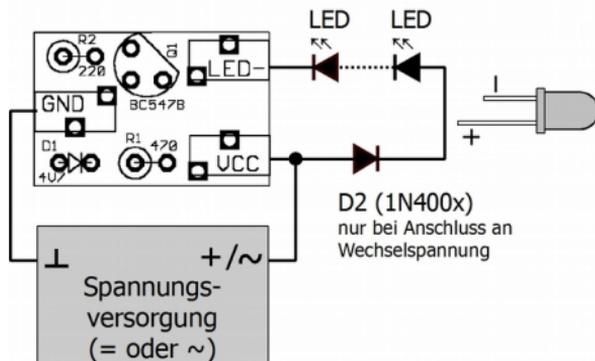


Fig. 2
Anschlussplan

GND	Spannungsversorgung. Bei Gleichspannung: Minuspol
VCC	Spannungsversorgung. Bei Gleichspannung: Pluspol Anode (+) der LEDs
LED-	Kathode (-) der LEDs

Anschluss an Wechselspannung

Wenn Sie die Platine mit (analoger) Wechselspannung versorgen, ist die Polarität der Anschlüsse nicht von Bedeutung. Die LEDs leuchten unabhängig von der Fahrtrichtung. Schalten Sie die beigefügte Schutzdiode D2 in Reihe zu den LEDs. Andernfalls ist eine Beschädigung der LEDs nach kurzer Betriebsdauer möglich.

Anschluss an Gleichspannung

Wenn Sie die Platine mit Gleichspannung versorgen, müssen Sie die Polung beachten. Verbinden Sie den Anschluss "GND" mit dem Minuspol und den Anschluss "VCC" mit dem Pluspol der Spannungsversorgung.

Beim Einsatz der LKS-1 in Fahrzeugen und Versorgung mit analoger Gleichspannung leuchten die LEDs nur in einer Fahrtrichtung. Wenn die angeschlossenen LEDs in beiden Fahrtrichtungen leuchten sollen, muss ein zusätzlicher Brückengleichrichter angeschlossen werden (z.B. B80C800, nicht im Lieferumfang enthalten).

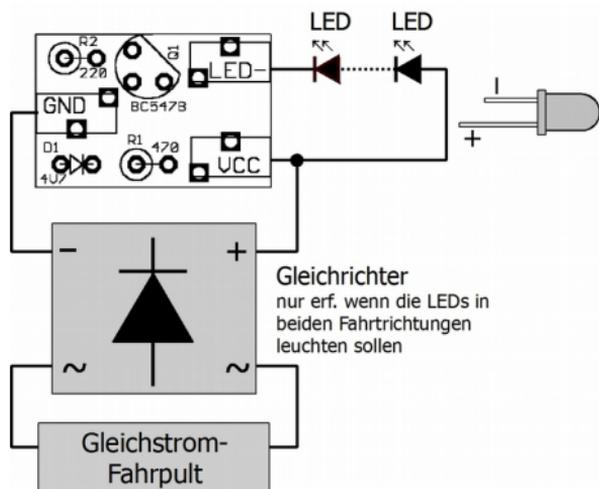


Fig. 3
Anschluss eines
Gleichrichters

Anschluss an einen Decoderausgang

Verbinden Sie den Anschluss "GND" mit dem Ausgang des Lok- oder Funktionsdecoders, mit dem Sie die LED(s) schalten wollen. Den Anschluss VCC verbinden Sie mit dem Rückleiter des Funktionsausgangs bzw. mit dem Rückleiter für alle Funktionen.

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

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 LKS-1 begrenzt den Strom am Ausgang auf 25 mA . Damit ist der direkte Anschluss von LEDs möglich.

Anschluss von LEDs

Sie können an eine LKS-1 eine LED oder mehrere LEDs seriell (in Reihe) direkt (ohne Vorwiderstand) anschließen. Die Anzahl der LEDs, die Sie maximal an eine LKS-1 anschließen können, hängt von der Höhe der Versorgungsspannung und der Farbe der LEDs ab.

Maximale Anzahl von LEDs pro Platine bei seriellem Anschluss

Durchlassspannung der LEDs*1	Nenn-/ Arbeitsspannung Trafo (=)*2	Max. Anzahl LEDs*3	Nenn-/ Arbeitsspannung Trafo (~)*2	Max. Anzahl LEDs*3
2 V	12 V / 12 V	5	12 V / ca. 17 V	7
4 V	12 V / 12 V	2	12 V / ca. 17 V	3
2 V	16 V / 16 V	7	16 V / ca. 22 V	10
4 V	16 V / 16 V	3	16 V / ca. 22 V	5
2 V	18 V / 18 V	8	18 V / ca. 25 V	11
4 V	18 V / 18 V	4	18 V / ca. 25 V	5

*1 Die Durchlassspannung von weißen und blauen LEDs beträgt ca. 4 V, die von andersfarbigen LEDs ca. 2 V.

*2 Nennspannung und Arbeitsspannung: Die Arbeitsspannung beträgt bei Wechselspannungstrafos etwa das 1,4 fache der angegebenen Nennspannung. Bei Gleichspannungsteilen entspricht die Arbeitsspannung der angegebenen Nennspannung.

*3 Toleranzen und / oder Spannungsschwankungen führen häufig dazu, dass in der Praxis die errechnete Arbeitsspannung nicht zur Verfügung steht. Deshalb ist es empfehlenswert, eine LED weniger als theoretisch möglich anzuschließen.

8. 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.

- Die LED(s) leuchtet nicht / leuchten nicht.

Mögliche Ursache: Die Diode D2 wurde falsch herum eingebaut.
→ Ändern Sie die Einbaurichtung.

Mögliche Ursache: Die LED wurde falsch gepolt eingebaut. → Ändern Sie die Einbaurichtung.

Mögliche Ursache: Die angeschlossene LED ist defekt. → Überprüfen Sie die LED.

Mögliche Ursache: Der Anschluss an die Spannungsversorgung ist unterbrochen. → 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.

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.

9. Garantieerklärung

Für dieses Produkt gewähren wir freiwillig 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum des Erstkunden, minimal 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.

10. EG-Konformitätserklärung

 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.

11. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie



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

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

