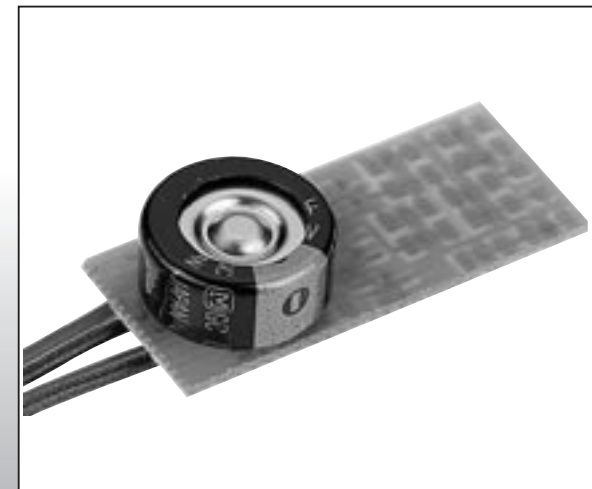


Konstant-Zugbeleuchtung/ Schlußbeleuchtung für Gleich- und Wechselstrom

- Best.-Nr.: 19 18 92, Bausatz
- Best.-Nr.: 19 19 14, Baustein



Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, D-92240 Hirschau.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

100%
Recycling-
papier.

Chlorfrei
gebleicht.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des ELECTRONIC ACTUELL Magazins.

© Copyright 1997 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *359-02-99/05-KS

Wichtig! Unbedingt lesen!

Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Betriebsbedingungen	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Sicherheitshinweis	5
Produktbeschreibung	7
Schaltungsbeschreibung	8
Technische Daten	13
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	14
Lötanleitung	17
1. Baustufe I	19
Schaltplan	22
Bestückungsplan	23
2. Baustufe II	24
Checkliste zur Fehlersuche	25
Störung	27
Garantie	27

Hinweis (Bausatz)

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 Gerätes 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.

Hinweis (Fertigbaustein)

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefährlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke, die in dieser Anleitung enthalten sind, beachten!

Betriebsbedingungen

- Der Betrieb der Baugruppe darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.
- Bei Geräten mit einer Betriebsspannung ≥ 35 Volt darf die Endmontage nur vom Fachmann unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen vorgenommen werden.
- Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.
- Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
- Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden.
- Ein Betrieb des Gerätes im Freien bzw. in Feuchträumen ist unzulässig!

- Es ist ratsam, falls der Baustein starken Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt werden soll, diesen entsprechend gut zu polstern. Achten Sie aber unbedingt darauf, daß sich Bauteile auf der Platine erhitzen können und somit Brandgefahr besteht, wenn brennbares Polstermaterial verwendet wird.
- Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen und allen Flüssigkeiten fernzuhalten.
- Schützen Sie diesen Baustein vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung!
- Das Gerät darf nicht in Verbindung mit leicht entflammbaren und brennbaren Flüssigkeiten verwendet werden!
- Baugruppen und Bauteile gehören nicht in Kinderhände!
- Die Baugruppen dürfen nur unter Aufsicht eines fachkundigen Erwachsenen oder eines Fachmannes in Betrieb genommen werden!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfswerkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Falls das Gerät einmal repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!
- Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!

- Das Gerät ist nach Gebrauch stets von der Versorgungsspannung zu trennen!
- Dringt irgendeine Flüssigkeit in das Gerät ein, so könnte es dadurch beschädigt werden. Sollten Sie irgendwelche Flüssigkeiten in, oder über die Baugruppe verschüttet haben, so muß das Gerät von einem qualifizierten Fachmann überprüft werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist die Unterdrückung von störendem Flackern der Waggoninnenbeleuchtung bzw. Schlußlichter im Modelleisenbahnbereich beim Überfahren von Trennstellen und Weichenübergängen.

Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

Sicherheitshinweis

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

- Vor Öffnen eines Gerätes stets den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, daß das Gerät stromlos ist.
- Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie vorher berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.
- Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, daß die Geräte

von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.

- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muß das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.
- Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muß stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden.
- Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nichtgewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlußwerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muß stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden.
- Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist! Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!
- Bitte beachten Sie, daß Bedien- und Anschlußfehler außerhalb unseres Einflusses liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.
- Bausätze sollten bei Nichtfunktion mit einer genauen Fehlerbeschreibung (Angabe dessen, was nicht funktioniert...

denn nur eine exakte Fehlerbeschreibung ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!) und der zugehörigen Bauanleitung sowie ohne Gehäuse zurückgesandt werden. Zeitaufwendige Montagen oder Demontagen von Gehäusen müssen wir aus verständlichen Gründen zusätzlich berechnen. Bereits aufgebaute Bausätze sind vom Umtausch ausgeschlossen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten.

- Geräte, die an einer Spannung ≥ 35 V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden.
- In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.
- Die Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen, wenn die Schaltung absolut berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut ist.
- Sind Messungen bei geöffnetem Gehäuse unumgänglich, so muß aus Sicherheitsgründen ein Trenntrafo zwischengeschaltet werden, oder, wie bereits erwähnt, die Spannung über ein geeignetes Netzteil, (das den Sicherheitsbestimmungen entspricht) zugeführt werden.
- Alle Verdrahtungsarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.

Produktbeschreibung

Wer kennt nicht das störende Flackern der Waggoninnenbeleuchtung bzw. der Schlußlichter beim Überfahren von Trennstellen, Weichenübergängen bzw. das sofortige Erlöschen im Stand. Zudem ist bei herkömmlichen Zugbeleuchtungen die Helligkeit abhängig von der Fahrspannung. Ein Langzeitspeicher

überbrückt das kontaktbedingte Flackern und sorgt auch im Stillstand dafür, daß die Beleuchtung für eine gewisse Zeit mit voller Helligkeit weiterbrennt. Durch eine eingebaute Konstantstromquelle wird eine gleichmäßige Helligkeit auch bei wechselnder Fahrspannung gewährleistet. Das bei Märklin übliche Aufblitzen der Beleuchtung während dem Fahrtrichtungsumschalten wird ebenfalls unterdrückt. Die Regel-Elektronik ist in SMD-Technik mit einer Größe von 14 x 32 x 10 mm ausgelegt, so daß der Einbau in Spur N- und H0-Waggons keine Probleme bereitet.

Dieser Artikel wurde nach dem EMVG (EG-Richtlinie 89/336/EWG/ Elektromagnetische Verträglichkeit) geprüft, und es wurde das entsprechende CE-Prüfzeichen zugeteilt.

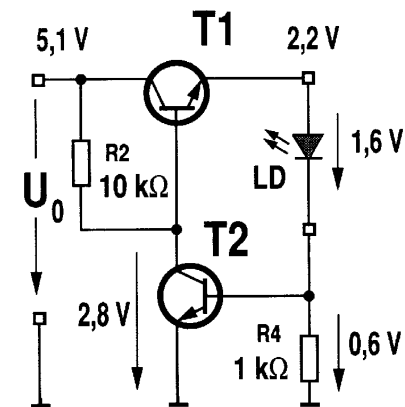
Eine jede Änderung der Schaltung bzw. Verwendung anderer, als angegebener Bauteile, läßt diese Zulassung erlöschen!

Schaltungsbeschreibung

Diese Schaltung „lebt“ prinzipiell von zwei Dingen: Das ist erstens die Speisung mit Konstantstrom, der zur Versorgung der Beleuchtung dient; Schwankungen der Speisespannung auf den Gleisen bleiben dadurch generell ohne Einfluß auf die Helligkeit der Zugbeleuchtung.

Zweitens ist ein riesiger Elko als Energiespeicher vorgesehen, um stromlose Zeitabschnitte zu überbrücken; die Beleuchtung erstrahlt also eine Zeit lang auch dann noch, wenn die Stromzufuhr beim Überfahren von Weichen oder gar beim Aufenthalt auf dem Bahnhof unterbrochen ist.

Wenn wir uns beides einmal näher ansehen, kommen dabei ein paar ganz interessante Details zum Vorschein. Für jede der beiden Schlußleuchten ist eine eigene Stromquelle vorgesehen, die aus je zwei Transistoren plus zwei Widerständen besteht.



Bei Überspannung ab ca. 3V nimmt diese Konstantstromquelle ihren Dienst auf; der LED-Strom wird konstant gehalten (ausgeregelt).

Hierbei handelt es sich um eine „richtige“ Regelschaltung, im Gegensatz zum sprachlich oftmals unzutreffend benutzten Begriff des Reglers (z. B. für ein Poti als Lautstärkesteller).

Geregelt wird hier der gleichbleibende Stromfluß durch einen Verbraucher, in diesem Fall eine Leuchtdiode (Konstantstromquelle). Dieser Verbraucherstrom wird durch die Elektronik gegen Schwankungen der Versorgungsspannung abgeschirmt; die LEDs erstrahlen also stets mit gleichbleibender Helligkeit, was durch folgenden Trick erreicht wird:

Gespeist von der Überspannung U_0 bekommt der Längstransistor T1 über R2 genügend Basisstrom um zu leiten. Es kann also ein Strom fließen über die Kollektor/Emitter-Strecke von T1, die eigentliche Last (Leuchtdiode LD) und den Widerstand R4 nach Masse.

Hervorgerufen durch diesen Stromfluß entsteht an R4 ein Spannungsabfall; wenn der einen Wert von ca. 0,6 V erreicht, beginnt

auch T2 zu leiten und nimmt T1 einen Teil des R2-Basisstroms weg.

Zu viel Basisstrom kann T2 allerdings nicht abzweigen, weil dann T1 sperren würde, und T2 keine Basis/Emitter-Spannung mehr zum Leiten hätte (die Vorspannung von 0,6 V an R4). Es stellt sich also ein Spannungsgleichgewicht ein: Die 0,6 V an R4 braucht T2, um überhaupt zu leiten; würde das nicht passieren, dann würde T1 ein unkontrolliertes Übermaß an Strom liefern.

An einer (roten) Leuchtdiode liegt im aktiven Zustand eine Durchlaßspannung von ca. 1,6 V an; am Emitter von T1 ergibt sich also ein Potential von ca. 2,2 V gegen Masse, und zwar unabhängig von der Oberspannung U_o ! Die Basis des leitenden Transistors T1 liegt wiederum ca. 0,6 V über dessen Emitter-Potential, also bei rund 2,8 V.

Sobald U_o also Werte um 3 V oder darüber erreicht, können die angeschlossenen Konstantstromquellen ihren Betrieb aufnehmen; der Maximalwert für U_o wird hier auf 5,1 V begrenzt, was aber für die Funktion der Stromquellen völlig bedeutungslos ist.

Zur Betrachtung der Stromquelle bleibt uns noch eine abschließende Bemerkung übrig: Wenn am 1 k Ω großen R4 gerade 0,6 V abfallen (zur Grundfunktion erforderlich), dann muß hierzu ein Strom von ca. 0,6 mA fließen. Der durchströmt auch die vorgeschaltete LED und bleibt konstant, weil sich auch die Basis/Emitter-Spannung an R4 (so gut wie) nicht ändert (auch nicht bei Schwankungen von U_o).

Der zweite eingangs angesprochene Schaltungsteil besteht aus dem Elko als Energiespeicher. Nun ist das vom Prinzip her nicht umwerfend neu, denn jedes Primitiv-Netzteil überbrückt die „Täler“ zwischen den 10-ms-Halbwellen mit einem Speicher-Elko. Umwerfend in diesem Fall ist nur die Kapazität des verwendeten Elkos, die sage und schreibe 100 000 μ F beträgt!

Daß so ein Wert in einem so winzigen Gehäuse Platz findet (\varnothing 13,5 mm und 8 mm hoch), ist verschiedenen technologischen Anstrengungen zu verdanken: Die Elektroden bestehen aus dop-pellagiger Goldfolie, was im Amerikanischen zur Abkürzung Gold Cap geführt hat (für Gold Capacitor).

Gefüllt ist er mit nassem Elektrolyt, das allerdings nur eine eingeschränkte Spannungsfestigkeit besitzt (die aber vollkommen ausreicht): Beim verwendeten Typ ist die zulässige Betriebsspannung auf 5,5 V begrenzt (kurzzeitig sind 6,3 V erlaubt), was die parallelgeschaltete Z-Diode D5 erklärt.

Obwohl dieser Elko die 100...1000fache Kapazität herkömmlicher Typen besitzt, kostet er nur 5...10mal so viel wie diese. Seine Einsatzgebiete in der Industrie liegen auf dem Sektor der Notstromversorgung, wo er gegenüber Primär- und Sekundärbatterien wesentliche Vorteile besitzt (z. B. bei der Netzausfallsicherung von Halbleiterspeichern, dem sogenannten Memory Backup). Diese sog. „Gold Caps“ werden auch vorwiegend eingebaut in Elektronikherde, z. B. als Netzausfallüberbrückung für die Herduhr und sonstige eingespeicherte Programme.

Wenn unsere beiden Leuchtdioden bei Stromdürre ihren Bedarf aus diesem Elko decken und zusammen $2 \times 0,6 \text{ mA} = 1,2 \text{ mA}$ ziehen, dann dauert es rund 150 s, ehe die Elko-Ladespannung vom Anfangswert 5 V auf 3 V abgesunken ist, wo die Stromquellen langsam zu „versiegen“ beginnen.

Während dieser unendlich langen Zeit liefert der Elko den benötigten Saft, was ihm den treffenden Beinamen „Kondensator-Batterie“ eingebracht hat. Solarbetriebene Rechner oder Uhren können mit so einem Kraftpaket tagelang betrieben werden, wenn es erst einmal „aufgetankt“ ist.

Zu diesem Elko-Exoten noch ein paar ergänzende Worte: Die angesprochenen Vorteile gegenüber herkömmlichen Akkus beste-

hen im erweiterten Temperaturbereich (-25...+70°C), der optimaleren Lade/Entlade-Charakteristik und einer besseren Langzeitstabilität (erhöhte Zuverlässigkeit).

Die Toleranz der angegebenen Kapazität beträgt (Elko-übliche) -20...+80%, so daß unser 100 000-µF-Nennwert (= 100 mF) im Bereich von 80...180 mF streuen kann.

Nach erfolgter Aufladung und annähernd stabiler Ladespannung beträgt der Leckstrom nur noch einige Mikroampere; in der Praxis bedeutet dies, daß sich so ein Elko erst nach rund 500 000s selbst entlädt (das sind ein paar Tage, aber bei Tag und Nacht durchgehend ohne externe Energiezufuhr)!

Der Schaltungsrest besteht nur noch aus einem Brückengleichrichter (Dioden D1...D4) und dem Vorwiderstand R1 für die Z-Diode D5. Durch die Gleichrichter-Brücke kann die Schaltung sowohl an Gleich- als auch an Wechselspannung betrieben werden, zu beachten ist nur die maximal zulässige Eingangsspannung U_e . Wird die überschritten, fängt als erstes der Widerstand R1 an zu dampfen.

Die Bestückung ist eine filigrane Kleinarbeit, die einem Modellbahner aber keine Furcht einflößen dürfte. Es bleiben uns hier also die allgemeinen Ratschläge zur Handhabung:

Achten Sie auf die richtige Polung der fünf Dioden; bei D1, D3 und D5 zeigt der Kathodenring (schwarz bzw. gelb) nach oben, während es bei D2 und D4 genau umgekehrt ist.

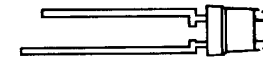
Erst nach der Bestückung aller SMDs (auf der Leiterbahnseite!) wird der Super-Elko von der Rückseite her eingelötet. Der Pluspol zeigt dabei zur Bezeichnung „A2“, die Platine ist extra entsprechend gekennzeichnet (Achtung! Beim Elko trägt der Minuspol die Markierung, die zur Platinenbezeichnung „HB 315“ zeigt!). Bei einem Falscheinbau findet Ihr Elko ein sehr unrühmliches

Ende, was angesichts der vielen „Mikrofaräder“ doch recht schade wäre!

Ob Sie die Drähte für die Spannungszuführung von oben oder (durchgebohrt) von unten vornehmen, bleibt ganz und gar Ihrem persönlichen Geschmack überlassen.

Da die meisten Wagen bereits für eine Innenbeleuchtung vorbereitet sind, dürfte die Frage der Kontaktierung kein Problem aufwerfen. Die Anschlüsse für die beiden LEDs sollten Sie auf jeden Fall auf der Leiterbahnseite anlöten; der kurze Anschluß (Kathode) führt an K1 bzw. K2, das längere Bein landet an A1 bzw. A2 (Anode).

Sollten Ihnen die beiden Schlußlichter zu dick vorkommen (insbesondere bei Spur-N-Wagen), machen Sie mit den beiden LEDs eine Schlankheitskur (durch abschmirlen in der Bohrmaschine).



Technische Daten

Eingang : Anschluß an die Radkontakte des Wagens

Ausgang : zwei LEDs (Konstantstrom-Speisung)

Betriebsspannungs-

bereich : max. 16 V~ oder 20 V=

Stromaufnahme . . . : ca. 1 mA

Nachleuchtdauer . . . : ca. 60 Sek.

Abmessungen : 32 x 14 mm (Platine)

10 mm Einbauhöhe (mit Gold-Elko)

Achtung!

Bevor Sie mit dem Nachbau beginnen, lesen Sie diese Bauanleitung erst einmal bis zum Ende in Ruhe durch, bevor Sie den Bausatz oder das Gerät in Betrieb nehmen (besonders den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung!) und natürlich die Sicherheitshinweise. Sie wissen dann, worauf es ankommt und was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch von vornherein Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind!

Führen Sie die Lötungen und Verdrahtungen absolut sauber und gewissenhaft aus, verwenden Sie kein säurehaltiges Lötzinn, Lötfett o. ä. Vergewissern Sie sich, daß keine kalte Lötstelle vorhanden ist. Denn eine unsaubere Lötung oder schlechte Lötstelle, ein Wackelkontakt oder schlechter Aufbau bedeuten eine aufwendige und zeitraubende Fehlersuche und unter Umständen eine Zerstörung von Bauelementen, was oft eine Kettenreaktion nach sich zieht und der komplette Bausatz zerstört wird.

Beachten Sie auch, daß Bausätze, die mit säurehaltigem Lötzinn, Lötfett o. ä. gelötet wurden, von uns nicht repariert werden.

Beim Nachbau elektronischer Schaltungen werden Grundkenntnisse über die Behandlung der Bauteile, Löten und der Umgang mit elektronischen bzw. elektrischen Bauteilen vorausgesetzt.

Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung

Die Möglichkeit, daß nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, läßt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt, jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an die Bauanleitung! Machen Sie den dort beschriebenen Schritt nicht anders und überspringen Sie nichts! Haken Sie jeden Schritt doppelt ab: einmal fürs Bauen, einmal fürs Prüfen.

Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit: Basteln ist keine Akkordarbeit, denn die hier aufgewendete Zeit ist um das dreifache geringer als jene bei der Fehlersuche.

Eine häufige Ursache für eine Nichtfunktion ist ein Bestückungsfehler, z. B. verkehrt eingesetzte Bauteile wie ICs, Dioden und Elkos. Beachten Sie auch unbedingt die Farbringe der Widerstände, da manche leicht verwechselbare Farbringe haben.

Achten Sie auch auf die Kondensator-Werte z. B. $n \cdot 10 = 100 \text{ pF}$ (nicht 10 nF). Dagegen hilft doppeltes und dreifaches Prüfen. Achten Sie auch darauf, daß alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung stecken. Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt. Ein kleiner Druck, und das IC muß fast von selbst in die Fassung springen. Tut es das nicht, ist sehr wahrscheinlich ein Beinchen verbogen.

Stimmt hier alles, dann ist als nächstes eventuell die Schuld bei einer kalten Lötstelle zu suchen. Diese unangenehmen Begleiter des Bastlerlebens treten dann auf, wenn entweder die Lötstelle nicht richtig erwärmt wurde, so daß das Zinn mit den Leitungen keinen richtigen Kontakt hat, oder wenn man beim Abkühlen die Verbindung gerade im Moment des Erstarrens bewegt hat. Derartige Fehler erkennt man meistens am matten Aussehen der Oberfläche der Lötstelle. Einzige Abhilfe ist, die Lötstelle nochmals nachzulöten.

Bei 90 % der reklamierten Bausätze handelt es sich um Lötfehler, kalte Lötstellen, falsches Lötzinn usw.. So manches zurückgeschickte "Meisterstück" zeugte von nicht fachgerechtem Löten.

Verwenden Sie deshalb beim Löten nur Elektronik-Lötzinn mit der Bezeichnung "SN 60 Pb" (60 % Zinn und 40 % Blei). Dieses Lötzinn hat eine Kolophoniumseele, welche als Flußmittel dient, um die Lötstelle während des Lötens vor dem Oxydieren zu schützen. Andere Flußmittel wie Lötfett, Lötpaste oder Löt-wasser dürfen auf keinen Fall verwendet werden, da sie säure-

haltig sind. Diese Mittel können die Leiterplatte und Elektronik-Bauteile zerstören, außerdem leiten sie den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Ist bis hierher alles in Ordnung und läuft die Sache trotzdem noch nicht, dann ist wahrscheinlich ein Bauelement defekt. Wenn Sie Elektronik-Anfänger sind, ist es in diesem Fall das Beste, Sie ziehen einen Bekannten zu Rate, der in Elektronik ein bißchen versiert ist und eventuell nötige Meßgeräte besitzt.

Sollten Sie diese Möglichkeit nicht haben, so schicken Sie den Bausatz bei Nichtfunktion gut verpackt und mit einer genauen Fehlerbeschreibung, sowie der zugehörigen Bauanleitung an unsere Service-Abteilung ein (nur eine exakte Fehlerangabe ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!). Eine genaue Fehlerbeschreibung ist wichtig, da der Fehler ja auch bei Ihrem Netzgerät oder Ihrer Außenbeschaltung sein kann.

Hinweis

Dieser Bausatz wurde, bevor er in Produktion ging, viele Male als Prototyp aufgebaut und getestet. Erst wenn eine optimale Qualität hinsichtlich Funktion und Betriebssicherheit erreicht ist, wird er für die Serie freigegeben.

Um eine gewisse Funktionssicherheit beim Bau der Anlage zu erreichen, wurde der gesamte Aufbau in 2 Baustufen aufgliedert:

- 1. Baustufe I : Montage der Bauelemente auf der Platine**
- 2. Baustufe II: Funktionstest**

Achten Sie beim Einlöten der Bauelemente darauf, daß diese (falls nicht Gegenteiliges vermerkt) ohne Abstand zur Platine eingelötet werden. Alle überstehenden Anschlußdrähte werden direkt über der Lötstelle abgeschnitten.

Da es sich bei diesem Bausatz teilweise um sehr kleine, bzw. eng beieinanderliegende Lötunkte handelt (Lötbrückengefahr), darf hier nur mit einem LötKolben mit kleiner Lötspitze gelötet werden. Führen Sie die Lötvorgänge und den Aufbau sorgfältig aus.

Lötanleitung

Wenn Sie im Löten noch nicht so geübt sind, lesen Sie bitte zuerst diese Lötanleitung, bevor Sie zum LötKolben greifen. Denn Löten will gelernt sein.

1. Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen grundsätzlich nie Lötwater oder Löt fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
2. Als Lötmaterial darf nur Elektronikzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flußmittel dient.
3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30 Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muß gut an die zu lökende Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der LötAugen oder Kupferbahnen.
5. Zum Löten wird die gut verzinnte Lötspitze so auf die Lötstelle gehalten, daß zugleich Bauteildraht und Leiterbahn berührt werden.

Gleichzeitig wird (nicht zuviel) Lötzinn zugeführt, das mit aufgeheizt wird. Sobald das Lötzinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das zurückgebliebene Lot gut verlaufen ist und nehmen dann den LötKolben von der Lötstelle ab.

6. Achten Sie darauf, daß das soeben gelötete Bauteil, nachdem Sie den Kolben abgenommen haben, ca. 5 Sek. nicht bewegt wird. Zurück bleibt dann eine silbrig glänzende, einwandfreie Lötstelle.
7. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Denn mit einer schmutzigen Lötspitze ist es absolut unmöglich, sauber zu löten. Nehmen Sie daher nach jedem Löten überflüssiges Lötzinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm oder einem Silikon-Abstreifer ab.
8. Nach dem Löten werden die Anschlußdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider abgeschnitten.
9. Beim Einlöten von Halbleitern, LEDs und ICs ist besonders darauf zu achten, daß eine Lötzeit von ca. 5 Sek. nicht überschritten wird, da sonst das Bauteil zerstört wird. Ebenso ist bei diesen Bauteilen auf richtige Polung zu achten.
10. Nach dem Bestücken kontrollieren Sie grundsätzlich jede Schaltung noch einmal darauf hin, 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.
11. Beachten Sie bitte, daß unsachgemäße Lötstellen, falsche Anschlüsse, Fehlbedienung und Bestückungsfehler außerhalb unseres Einflusses liegen.

Löten an SMD-Bauteilen

Die besten Lötergebnisse erzielt man, wenn vor dem Plazieren des Bauteils ein Lötspunkt auf der Platine leicht verzinnt wird. Nun wird mit einer Pinzette das Bauteil plaziert und mit dieser festgedrückt. Gleichzeitig wird das Bauelement und der vorher verzinnte Lötspunkt mit dem LötKolben erhitzt, bis das Lötzinn sauber verflossen und eine gute Verbindung zwischen Bauteil und Lötspunkt hergestellt ist. Achten Sie darauf, daß der Lötvorgang nicht zu lange dauert, da ansonsten das Bauteil bzw. die Leiterbahn zerstört wird. Nach dem Abkühlen dieser Lötstelle ist das Bauteil fixiert, und es werden die restlichen Anschlüsse verlötet.

Hier muß mit gleicher Sorgfalt vorgegangen werden. Das Lötzinn und die Lötspitze werden gleichzeitig an die Lötstelle gelegt (Bauelement und Lötspunkt gleichzeitig erhitzen), etwas Zinn abgeschmolzen und gewartet, bis das Zinn sauber verflossen ist, erst dann wird die Lötspitze von der Lötstelle genommen.

1. Baustufe I:

Montage der Bauelemente auf der Platine

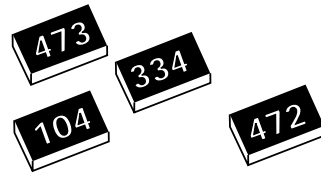
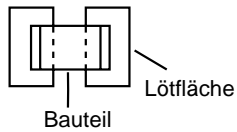
Vorher unbedingt „Löten an SMD-Bauteilen“ lesen!

1.1 Widerstände

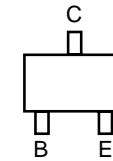
Als erstes werden die Widerstände lt. Bestückungsplan plaziert und gelötet. Der Wert der Widerstände ist in einem Zahlencode aufgedruckt.

R1 = 470 R = 471
R2 = 10 k = 103
R3 = 10 k = 103

R4 = 1 k = 102
 R5 = 1 k = 102



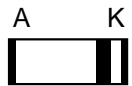
T2 = BC 847, BC 848 Code 1G, 1K, 1L oder 1F
 T3 = BC 847, BC 848 Code 1G, 1K, 1L oder 1F
 T4 = BC 847, BC 848 Code 1G, 1K, 1L oder 1F



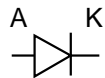
1.2 Dioden

Plazieren Sie die Dioden polungsrichtig und löten diese fest. Die Kathodenseite ist durch einen Farbring gekennzeichnet.

D1 = LL 41 48 = 1 N 41 48 Silizium-Universaldiode
 D2 = LL 41 48 = 1 N 41 48 Silizium-Universaldiode
 D3 = LL 41 48 = 1 N 41 48 Silizium-Universaldiode
 D4 = LL 41 48 = 1 N 41 48 Silizium-Universaldiode
 D5 = Z-Diode 5,1 V Zener-Diode
 (sieht ähnlich wie eine LL 41 48 aus, in den meisten Fällen jedoch mit anderem Farbring)



Diode (rund)

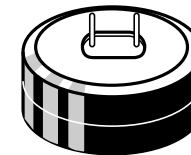


Schaltzeichen einer Diode

1.4 Gold-Cap

Nun wird die Platine von der Bestückungsseite mit dem „Gold Cap“ polungsrichtig bestückt. Die Minusseite muß auf der Seite sein, wo sich die Typenbezeichnung der Platine (HB 315) befindet.

C1 = 0,1 F = 100 000 µF Gold-Cap-Kondensator



1.5 Abschließende Kontrolle

Kontrollieren Sie nochmal vor Inbetriebnahme der Schaltung, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Lötseite (Leiterbahnseite) nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

Die meisten zur Reklamation eingesandten Bausätze sind auf schlechte Lötung (kalte Lötstellen, Lötbrücken, falsches oder ungeeignetes Lötinn usw.) zurückzuführen.

T1 = BC 847, BC 848 Code 1G, 1K, 1L oder 1F

2. Baustufe II:

Anschluß/Inbetriebnahme

2.1 Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) untersucht wurde, kann ein erster Funktionstest durchgeführt werden.

Dieser Bausatz kann sowohl mit Gleich- als auch mit Wechselspannung betrieben werden. Die vorhandene Spannungsquelle muß jedoch den nötigen Strom liefern können.

Lebensgefahr!

Verwenden Sie ein Netzgerät oder einen Spielzeugeisenbahn-Trafo als Spannungsquelle, so müssen diese unbedingt den VDE-Vorschriften entsprechen!

2.2 Zuerst werden, falls erforderlich, die LEDs mechanisch bearbeitet, d.h. in den Waggon eingepaßt.

2.3 Jetzt werden die LEDs (Low Current LEDs) mit dünner und entsprechend langer Litze mit der Platine verbunden (LEDs noch nicht im Waggon montiert). Hierbei ist unbedingt auf die Polarität zu achten.

2.4 Nun wird der Eingang der Platine mit dünner Litze versehen, die an die Spannungszuführung im Waggoninneren angelötet werden. Die Polarität braucht in diesem Fall nicht beachtet zu werden.

2.5 Nachdem die Betriebsspannung angeschlossen wurde, müssen die LEDs nach kurzer Aufladung des Elkos (dauert bei Erstinbetriebnahme etwas länger) bereits aufleuchten.

2.6 Ist bis hierher alles in Ordnung, so überspringen Sie die nachfolgende Fehler-Checkliste.

2.7 Sollten die LEDs wider Erwarten nicht leuchten oder sonst eine Fehlfunktion zu erkennen sein, so schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.

Checkliste zur Fehlersuche

Haken Sie jeden Prüfungsschritt ab!

- Bevor Sie mit der Überprüfung der Schaltung beginnen, trennen Sie diese unbedingt von der Betriebsspannung.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet? Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.1 der Bauanleitung.
- Sind die Dioden richtig gepolt eingelötet? Stimmt der auf den Dioden angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein? Der Kathodenring von D1 muß zu R2 zeigen. Der Kathodenring von D2 muß von R1 weg zeigen. Der Kathodenring von D3 muß zu R5 zeigen. Der Kathodenring von D4 muß von R4 weg zeigen. Der Kathodenring von D5 muß zu R3 zeigen.
- Ist der Elko (Gold-Cap) richtig gepolt? Vergleichen Sie die auf dem Elko aufgedruckte Polaritätsangabe noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie die in der Anleitung unter 1.4 beschriebenen Polaritätskennzeichnungen!
- Befindet sich eine Lötbrücke oder ein Kurzschluß auf der Lötseite?

Vergleichen Sie Leiterbahnverbindungen, die eventuell wie eine ungewollte Lötbrücke aussehen, mit dem Leiterbahnbild (Raster) des Bestückungsaufdrucks und dem Schaltplan in der Anleitung, bevor Sie eine Leiterbahnverbindung (vermeintliche Lötbrücke) unterbrechen!

Um Leiterbahnverbindungen oder -unterbrechungen leichter feststellen zu können, halten Sie die gelötete Printplatte gegen das Licht und suchen von der Lötseite her nach diesen unangenehmen Begleiterscheinungen.

- Ist eine kalte Lötstelle vorhanden?
Prüfen Sie bitte jede Lötstelle gründlich! Prüfen Sie mit einer Pinzette, ob Bauteile wackeln! Kommt Ihnen eine Lötstelle verdächtig vor, dann löten Sie diese sicherheitshalber noch einmal nach!
- Prüfen Sie auch, ob jeder Lötspunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.
- Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötlösung, Lötlösung oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötlösung gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötlösung, mit Lötlösung oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, die Garantie bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

2.8 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so schließen Sie die Platine nach **2.2** wieder an. Ist durch einen eventuell vorhandenen Fehler kein Bauteil in Mitleidenschaft gezogen worden, muß die Schaltung nun funktionieren.

Die Schaltung wird nun nach erfolgtem Funktionstest zusammen mit den vormontierten LEDs ins Waggoninnere eingepaßt sowie die beiden Litzen an die Spannungszuführung angeschlossen.

Störung

Ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Das trifft zu:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist
- wenn Teile des Gerätes lose oder locker sind
- wenn die Verbindungsleitungen sichtbare Schäden aufweisen.

Falls das Gerät repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!

Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!

Garantie

Auf dieses Gerät gewähren wir 1 Jahr Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf die Verwendung nicht einwandfreien Materials oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Da wir keinen Einfluß auf den richtigen und sachgemäßen Aufbau haben, können wir aus verständlichen Gründen bei Bau-

sätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen.

Garantiert wird eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente im uneingebautem Zustand und die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Lötvorschrift, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

Bei folgenden Kriterien erfolgt keine Reparatur bzw. es erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Löten säurehaltiges Lötzinn, Lötfett oder säurehaltiges Flußmittel u. ä. verwendet wurde,
- wenn der Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut wurde.

Das gleiche gilt auch

- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
- bei der Konstruktion nicht vorgesehene, unsachgemäße Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter, Potis, Buchsen usw.
- Verwendung anderer, nicht original zum Bausatz gehörender Bauteile
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötaugen
- bei falscher Bestückung und den sich daraus ergebenden Folgeschäden

- Überlastung der Baugruppe
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und des Anschlußplanes
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart
- bei Falschpolung der Baugruppe
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch
- bei Defekten, die durch überbrückte Sicherungen oder durch Einsatz falscher Sicherungen entstehen

In all diesen Fällen erfolgt die Rücksendung des Bausatzes zu Ihren Lasten.