

Booster B-2

- Anleitung
- Manual
- Mode d'emploi
- Handleiding

Art.-Nr. 25-01-141 / 25-01-142



Inhaltsverzeichnis

1.	Wozu Booster?	4
2.	Einstieg	4
3.	Der B-2	6
4.	Technische Daten	7
5.	Sicherheitshinweise	8
6.	EMV-Hinweis	10
7.	Sicher und richtig löten	11
8.	Den Bausatz zusammenbauen	12
9.	Die Anlage unterteilen	18
10.	Den Booster anschließen	19
11.	Betrieb	21
12.	Checkliste zur Fehlersuche	22
13.	Herstellerhinweis, CE und Garantie	24

Stückliste	I.1/I.2
Schaltplan (Fig. 1)	II
Bestückungsplan (Fig. 2)	III.1
Bohrschablone für Kühlkörper (Fig. 3)	III.2
Gehäuseausschnitt (Fig. 4)	III.2
Anschlussplan (Fig. 5)	IV
(Seiten I bis IV zum Heraustrennen in der Heftmitte.)	

1. Wozu Booster?

Booster verstärken in digital gesteuerten Modellbahnanlagen die von der Zentrale gesendeten Signale und versorgen einen angeschlossenen Streckenabschnitt mit Strom.

Sie können den Strombedarf überschläglich wie folgt ermitteln:

- eine Lok: Spur N: 600 mA / Spur H0: 800 mA / \geq Spur 0: 1 A
- eine Wageninnenbeleuchtung: 50 - 200 mA
- ein sonstiger Verbraucher (z.B. Geräuschmodul): 100 - 300 mA
- Reserve für Weichen: 10 % der ermittelten Gesamtsumme

Der Booster B-2 kann 3 A Strom zur Verfügung stellen. Ist der Strombedarf größer, muss eine entsprechende Anzahl weiterer Booster zur Versorgung der digitalen Modellbahnanlage angeschlossen werden.

2. Einstieg

Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Diese Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Zusammenbau des Bausatzes bzw. beim Einbau und Einsatz des fertigen Gerätes. Bevor Sie mit dem Zusammenbau des Bausatzes beginnen bzw. das Gerät 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 das fertige Gerät an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Bausatz bzw. das fertige Gerät ist dafür vorgesehen, nach den Bestimmungen dieser Anleitung zusammengebaut und in digitalen Modellbahnanlagen eingesetzt zu werden.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

Der Bausatz bzw. das Gerät 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 auf Vollständigkeit:

- ein Bausatz, bestehend aus sämtlichen in der Stückliste aufgeführten Bauteilen und einer Platine oder ein Booster B-2,
- Anleitung.

Benötigte Materialien

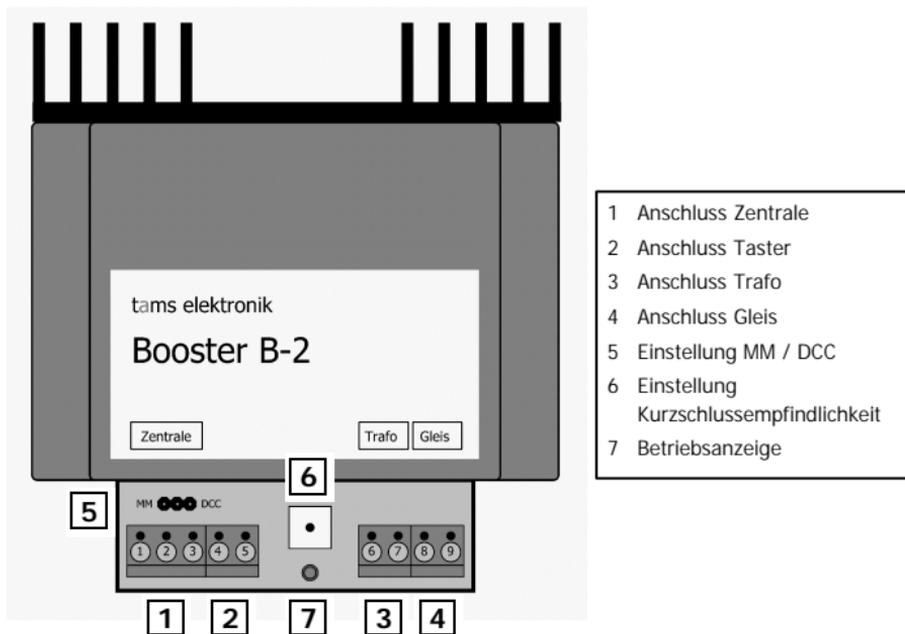
Zum Zusammenbau des Bausatzes benötigen Sie:

- einen Elektroniklötkolben (höchstens 30 Watt) mit dünner Spitze,
- einen Ablageständer,
- einen Silikon-Abstreifer, Lappen oder Schwamm,
- eine hitzebeständige Unterlage,
- einen kleinen Seitenschneider und eine Abisolierzange,
- eine Pinzette und eine Flachzange,
- Lötzinn (möglichst 0,5 mm Durchmesser),

Zum Anschluss des Boosters benötigen Sie:

- Leitungslitze. Empfohlene Querschnitte: $\geq 0,10 \text{ mm}^2$ für die Anschlüsse an den Taster und die Zentrale, $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ für die Anschlüsse an den Trafo und die Gleise.
- Trafo mit 16-20 V Spannung und mind. 3 A Strom (mind. 50 VA).

3. Der B-2



Datenformate und Schnittstellen

Der Booster B-2 ist multiprotokollfähig, er kann Daten im Motorola- und im DCC-Format verstärken. Er kann alternativ an den Gleis Ausgang einer Motorola-Zentrale oder einer DCC-Zentrale oder an den DCC-kompatiblen Boosterausgang einer Zentrale angeschlossen werden.

Geregelte Gleisspannung

Der Booster B-2 ist geregelt, d.h. er hält die Gleisspannung konstant auf ca. 18 V - unabhängig von der Belastung. Dadurch wird verhindert, dass die Fahrgeschwindigkeiten der Loks und die Helligkeit der Beleuchtungen infolge von Spannungsschwankungen variieren.

Kurzschlussicherung

Die Kurzschlussicherung verhindert Schäden am Booster, an Fahrzeugen und / oder Schienen, wenn z.B. eine Lok entgleist. Die Empfindlichkeit der Kurzschlussicherung des B-2 wird über ein Trimpoti eingestellt.

Bei einem Kurzschluss am Gleis Ausgang verhindert eine interne Strombegrenzung Defekte an Bauteilen des Boosters und der Booster schaltet automatisch ab. Die automatische Kurzschlussabschaltung kann durch Überbrücken des Tasters zum Einschalten des B-2 unterdrückt werden.

Wird die Kurzschlussrückmeldeleitung an die Zentrale angeschlossen, sendet der Booster bei einem Kurzschluss ein Überlastsignal an die Zentrale. Die meisten Zentralen schalten in diesem Fall den Booster ab.

4. Technische Daten

Versorgungsspannung	16-20 Volt Wechselspannung
Eingangsspannung	12-20 Volt Digitalspannung
Ausgangsspannung	ca. 18 Volt Digitalspannung
Ausgangsstrom	max. 3 A
Leistungsaufnahme	max. 60 Watt
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur bei Betrieb	0 - + 60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 - + 80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessungen (mit Gehäuse)	ca. 114 x 99 x 42 mm
Gewicht der Platine	ca. 93 g
Gewicht mit Gehäuse	ca. 215 g

5. 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 Zusammenbau- und Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
- Versorgen Sie das Gerät nur mit Kleinspannung gemäß Angabe in den technischen Daten. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren.
- Stecken Sie die Netzstecker von Transformatoren und Lötkolben / Lötstationen nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdosen.

- Achten Sie beim Herstellen elektrischer Verbindungen auf ausreichenden Leitungsquerschnitt.
- Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor den Arbeiten bis zu 2 Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten ausschließlich Original-Ersatzteile.

Brandgefährdung

Wenn die heiße Lötkolbenspitze mit brennbarem Material in Kontakt kommt, entsteht ein Brandherd. Dieser kann zu einem Feuer führen und damit zu Verletzungs- und Lebensgefahr durch Verbrennung und Rauchvergiftung. Stecken Sie den Netzstecker des Lötkolbens oder der Lötstation nur während der Zeit in die Steckdose, während der Sie tatsächlich löten. Halten Sie die Lötkolbenspitze immer sicher von brennbarem Material entfernt. Benutzen Sie einen geeigneten Ablageständer. Lassen Sie den heißen Lötkolben nie unbeaufsichtigt liegen.

Thermische Gefährdung

Wenn Sie versehentlich die heiße Lötkolbenspitze mit Ihrer Haut in Berührung bringen, oder wenn Ihnen flüssiges Lötzinn auf die Haut spritzt, besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie

- für Ihre Arbeit eine hitzebeständige Unterlage benutzen,
- den Lötkolben nur auf einem geeigneten Ablageständer ablegen,
- beim Löten auf sichere Führung der Lötspitze achten und
- flüssiges Lötzinn mit einem dicken feuchten Lappen oder Schwamm von der Lötspitze abstreifen.

Umgebungs-Gefährdungen

Eine zu kleine, ungeeignete Arbeitsfläche und beengte Raumverhältnisse können zu versehentlichem Auslösen von Hautverbrennungen oder Feuer führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie eine ausreichend große, aufgeräumte Arbeitsfläche mit der nötigen Bewegungsfreiheit einrichten.

Sonstige Gefährdungen

Kinder können aus Unachtsamkeit oder mangelndem Verantwortungsbewusstsein alle zuvor beschriebenen Gefährdungen verursachen. Um Gefahr für Leib und Leben zu vermeiden, dürfen Kinder unter 14 Jahren Bausätze nicht zusammenbauen und fertige Geräte nicht einbauen.

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.

6. EMV-Hinweis

Das Produkt wurde entsprechend den harmonisierten europäischen Normen EN 55014-1 und EN 61000-6-3 entwickelt und geprüft und entspricht der EG-Richtlinie 2004/108/EG und den gesetzlichen Bestimmungen.

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.

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

- 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 Lötlösung oder Lötlack. 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 Lötungen oder Kupferbahnen.
- Achten Sie beim Einlöten von Halbleitern, Leuchtdioden, Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos) und integrierten Schaltkreisen (ICs) auf die 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 Lötung berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Lötlack zu. Sobald das Lötlack zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das haftengebliebene Lötlack 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 oxydierte Lötspitze. Streifen Sie daher vor jedem Löten überflüssiges Lötlack 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 Lötzinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

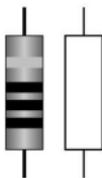
8. Den Bausatz zusammenbauen

Diesen Abschnitt können Sie überspringen, wenn Sie ein Fertig-Gerät 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 beliebig. Der Wert von Widerständen für kleine Leistungen (unter 0,5 W) wird durch Farbringe dargestellt. Jede Farbe steht dabei für eine andere Ziffer. Die in Klammern angegebene Ringfarbe gibt den Toleranzbereich an, dieser ist hier nicht von Bedeutung.

Wert	Farbring
10 Ω	braun - schwarz - schwarz (gold)
100 Ω	braun - schwarz - braun (gold)
120 Ω	braun - rot - braun (gold)
470 Ω	gelb - violett - braun (gold)

1 k Ω	braun - schwarz - rot (gold)
2,2 k Ω	rot - rot - rot (gold)
4,7 k Ω	gelb - violett - rot (gold)
10 k Ω	braun - schwarz - orange (gold)
18 k Ω	braun - grau - orange (gold)
100 k Ω	braun - schwarz - gelb (gold)

Auf den Hochleistungswiderständen ist der Wert im Klartext aufgedruckt.

Trimm-Potentiometer

Trimm-Potentiometer (kurz „Trimm-Potis“) sind Widerstände, bei denen der Widerstandswert verändert und damit den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden kann. In der Mitte haben sie einen kleinen Schlitz, in den zum Verstellen des Widerstandswertes ein kleiner Schraubendreher eingesteckt wird. Der Widerstandswert ist auf dem Gehäuse aufgedruckt.

Je nach Einbausituation werden Trimm-Potis mit liegendem oder stehendem Gehäuse eingesetzt. Die Einbaurichtung wird durch die Anordnung der drei Anschlüsse vorgegeben.

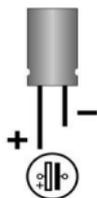
Kondensatoren



Kondensatoren werden u.a. zur Ableitung von Störspannungen oder als frequenzbestimmende Bauteile eingesetzt. Keramische Kondensatoren sind ungepol, ihre Einbaurichtung ist daher beliebig. Sie sind üblicherweise mit einer dreistellige Zahl gekennzeichnet, die den Wert des Kondensators verschlüsselt angibt.

Wert	Zahl
10 nF	103

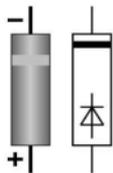
Elektrolyt-Kondensatoren



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

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

Dioden



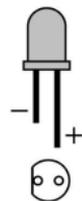
Dioden lassen den Strom nur in eine Richtung (Durchlassrichtung) passieren, die Spannung wird gleichzeitig um 0,3 bis 0,8 V reduziert. In der anderen Richtung (Sperrichtung) lassen sie keinen Strom durch, es sei denn, die Grenzspannung wird überschritten. Eine Überschreitung der Grenzspannung führt allerdings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

Die Bezeichnung der Dioden ist auf dem Körper aufgedruckt.

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

Zenerdioden

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



Leuchtdioden (LEDs)

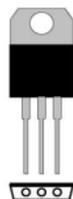
Wenn Leuchtdioden in Durchlassrichtung betrieben werden, leuchten sie. Bei den bedrahteten LEDs ist der längere Draht immer die Anode (Pluspol).

Transistoren



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

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



Die BD-Typen haben ein flaches Gehäuse (TO-Gehäuse), dessen Vorderseite einen Aufdruck mit der Typenbezeichnung trägt. Die metallene Rückseite ist unbeschriftet, im Bestückungsdruck ist die Rückseite durch eine dickere Linie dargestellt.

Relais

Relais sind elektrische Umschalter, d.h. je nach Stellung wird die eine oder andere (interne) Verbindung geschlossen. Ihre Funktionsweise ist vergleichbar mit der eines Tasters, d.h. die Verbindung bleibt nur so lange geschlossen, wie die Spannung anliegt.

Die Einbaurichtung der in einem quaderförmigen Gehäuse untergebrachten Relais ist durch die Anordnung der Pins vorgegeben.

Schalter und Taster

Durch Betätigen eines Schalters oder eines Tasters wird ein Stromkreis geschlossen. Während Schalter nach dem Betätigen jedoch ihren Zustand beibehalten (siehe Lichtschalter), behalten Taster nur so lange ihre Arbeitsstellung bei, wie sie betätigt werden (siehe Klingeltaster).

Anreihklemmen

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

Den Bausatz zusammenbauen

Beginnen Sie den Zusammenbau mit den Widerständen und Dioden. Verlöten Sie zunächst die Bauteile von der Lötseite und trennen Sie dann die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider knapp ab. Danach löten Sie die Lötbrücken Br1 bis Br4 ein. Benutzen Sie dazu abgeschnittene Drahtenden von den Dioden oder Widerständen.

Als nächstes löten Sie die Transistoren und danach die Kondensatoren (mit Ausnahme der Kondensatoren C 10 und C 11 sowie den beiden Endtransistoren Q 8 und Q 9) ein. Wenn Sie die Schaltung in das dafür vorgesehene Gehäuse einbauen wollen, beachten Sie bitte den Abschnitt "Den Booster in ein Gehäuse einbauen".



Beachten Sie:

Elektrolyt-Kondensatoren, Transistoren 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 das gesamte Gerät beschädigt werden. In jedem Fall ist das Gerät ohne Funktion.

Danach löten Sie das Relais und die Kondensatoren C10 und C11 ein. Wenn Sie die Schaltung in das dafür vorgesehene Gehäuse einbauen wollen, beachten Sie bitte den Abschnitt "Den Booster in ein Gehäuse einbauen".

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

Montieren Sie nun die beiden Endtransistoren Q8 und Q9 auf den Kühlkörper. Gehen Sie wie folgt vor: Bohren Sie mit einem 3-mm-Bohrer entsprechend dem Bohrplan zwei Löcher in den Kühlkörper.



Beachten Sie:

Sie müssen die Löcher entgraten. Verletzungsgefahr! Ausserdem kann sonst das Isoliermaterial beschädigt werden, wodurch es zu einem Kurzschluss kommen kann.

Montieren Sie die Endtransistoren Q8 und Q9 nacheinander wie folgt: Legen Sie zunächst eine Glimmerscheibe auf den Kühlkörper und darauf einen Transistor. Achten Sie darauf, dass Sie die beiden Transistoren bei der

Montage nicht vertauschen! Stecken Sie eine Isolierbuchse in das Loch des Transistors. Befestigen Sie alles mit Schraube und Mutter. Ziehen Sie die Schraube nur so weit an, dass die Transistoren noch zu drehen sind.



Beachten Sie:

Die Transistoren müssen isoliert werden. Sie dürfen keinen elektrischen Kontakt zum Kühlblech haben!

Stecken Sie die Anschlüsse der Endtransistoren Q8 und Q9 in die vorgesehenen Löcher auf der Platine und verlöten Sie sie auf der Lötseite. Ziehen Sie nun auch die Befestigungsschrauben fest an.

Eine Sichtprüfung durchführen

Führen Sie nach dem Zusammenbau eine Sichtprüfung durch und beseitigen Sie ggf. vorhandene Mängel:

- Entfernen Sie alle losen Teile wie Drahtreste oder Lötropfen aus dem Bauteil. Beseitigen Sie scharfe Kanten oder spitze Drahtenden.
- Prüfen Sie, ob dicht nebeneinander liegende Lötstellen unbeabsichtigt miteinander verbunden sind. Kurzschlussgefahr!
- Prüfen Sie, ob alle Teile richtig gepolt sind.

Wenn alle Mängel beseitigt sind, gehen Sie zum nächsten Punkt über.

Einen Funktionstest durchführen



Beachten Sie:

Schließen Sie den Booster noch nicht an die Zentrale oder die Gleise an!

Schließen Sie den Booster für den Funktionstest zunächst nur an den Trafo an. Verbinden Sie den Trafo mit dem Netz. Die LED des Boosters sollte jetzt leuchten. Prüfen Sie, ob Bauteile heiß werden.



Beachten Sie:

Wenn ein Bauteil heiß wird oder die LED nicht leuchtet, trennen Sie **sofort** den Trafo vom Netz und kontrollieren Sie den Aufbau. Kurzschlussgefahr!

Nach erfolgreichem Abschluss des Funktionstestes trennen Sie den Booster wieder vom Netz und fahren Sie mit dem Anschluss fort.

Den Booster in ein Gehäuse einbauen

Für den Booster B-2 ist ein Gehäuse lieferbar. Wenn Sie dieses Gehäuse verwenden wollen, müssen die Elkos C6, C10 und C11 um 90 Grad abgewinkelt werden. Winkeln Sie die Anschlussdrähte **vor** dem Einlöten ab, da Sie die Elkos sonst möglicherweise zu dicht an der Platine einlöten. Löten Sie den Elko C11 in den seitlich angeordneten Bohrungen und nicht in den mittig angeordneten Bohrungen ein. In das Gehäuse müssen Sie entsprechend Fig. 4 einen Ausschnitt für den Kühlkörper machen.

Sie können auch andere Gehäuse verwenden. Achten Sie darauf, dass sich das Gehäuse unter Wärmeeinwirkung nicht verformen kann.



Beachten Sie:

Die Endtransistoren Q8 und Q9 und der Kühlkörper können im Betrieb sehr heiß werden! Bauen Sie die Endtransistoren und den Kühlkörper daher **niemals** in ein **geschlossenes** Gehäuse ein.

Ggf. müssen Sie die Anschlussdrähte der Endtransistoren Q8 und Q9 mit Kabeln (Querschnitt mind. 1,5 mm²) verlängern, damit Sie den Kühlkörper an der Aussenwand des Gehäuses montieren können.

9. Die Anlage unterteilen

Teilen Sie Ihre Anlage in einzelne, elektrisch voneinander getrennte Abschnitte auf, die Sie jeweils mit einem eigenen Booster versorgen. Ordnen Sie die Übergänge zwischen den Booster-Abschnitten so an, dass sie möglichst wenig überfahren werden. Folgende Unterteilungen sind sinnvoll:

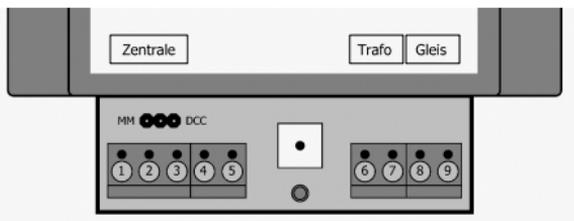
- Bahnhof / Betriebswerk
- Hauptstrecke (ggf. in mehreren Abschnitten)
- Nebenstrecke (ggf. in mehreren Abschnitten)

Die Einspeisung des Boosterstroms in das Gleis sollte im Abstand von ca. 2 bis 3 m erfolgen, da die Widerstände an den Übergängen der Gleisstücke recht hoch sind. Werden die Abstände zu groß gewählt, kann es zu Problemen bei der Kurzschlusserkennung oder mit der Stromversorgung der Fahrzeuge kommen.

Durchtrennen Sie an den Übergängen zwischen den Booster-Abschnitten bei 2-Leitersystemen die Schiene, in der die Daten übertragen werden bzw. bei 3-Leitersystemen den Mittelleiter.

10. Den Booster anschließen

Schließen Sie den Booster entsprechend der nachfolgenden Tabelle an die Zentrale, die Gleise, die Stromversorgung und den Taster an. Beachten Sie den Anschlussplan Fig. 5.



	Anschluss an Zentrale	Anschluss an Märklin** - kompatible Zentrale	Anschluss an DCC-Zentrale
1	Kurzschluss-Meldeleitung	PIN 1 der Booster-Schnittstelle	PIN "E"
2	Masseleitung	Masseanschluss (braun)	PIN "D"
3	Datenleitung	Ausgang "Mittelleiter der Gleise" (rot)	PIN "C"

4/5	Anschluss an Taster		
-----	---------------------	--	--

6/7	Anschluss an Trafo	Trafo mit mind. 50 VA	
-----	--------------------	-----------------------	--

	Anschluss an Gleise	Anschluss an 3-Leitersystem	Anschluss an 2-Leitersystem
8		Aussenleiter (Masse)	zweiter Leiter
9		Mittelleiter	Datenleiter

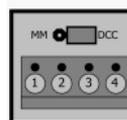
Anschluss an die Zentrale

Sie können den Booster entweder an den Gleis Ausgang einer Motorola-Zentrale oder einer DCC-Zentrale oder an den DCC-kompatiblen Boosterausgang einer Zentrale anschließen. Zum Anschluss des B-2 an die MasterControl verwenden Sie den DCC-kompatiblen Boosterausgang der Zentrale.

Beachten Sie: Märklin** -kompatible Booster und Booster für das DCC-System werden auf unterschiedliche Weise ein- und ausgeschaltet, daher müssen Sie am B-2 das jeweilige Datenformat einstellen. Die Einstellung erfolgt über den Jumper, den Sie entsprechend der nebenstehenden Abbildung auf die 3-polige Stiftleiste stecken.



Motorola



DCC

Anschluss an das Gleis

Achten Sie beim Anschluss an die Gleise darauf, dass Sie die beiden Kabel nicht vertauscht anschließen. Ein vertauschter Anschluss fällt ggf. nicht sofort auf. Einige Baugruppen können ein vertauschtes Signal jedoch nicht auswerten und funktionieren daher in diesem Fall nicht.

Anschluss der Kurzschlussicherung

Der B-2 hat eine integrierte Kurzschlussabschaltung. Um diese zu unterdrücken, können Sie die Anschlüsse für den Taster zum Einschalten des Boosters mit einem Kabel überbrücken. Der Booster muss dann über die Zentrale ein- und ausgeschaltet werden. Die Kurzschlussabschaltung erfolgt dann ebenfalls durch die Zentrale.

Wenn Sie keine Kurzschlussmeldung an die Zentrale (und keine Abschaltung des Boosters durch die Zentrale bei einem Kurzschluss) wünschen, können Sie auf den Anschluss der Kurzschluss-Meldeleitung verzichten.

Anschluss mehrerer Booster

Tipp: Verwenden Sie möglichst nur Booster eines Herstellers und Typs, sonst können Probleme auftreten wie:

- Kurzschlüsse beim Überfahren der Übergänge zwischen den Booster-Abschnitten, die Schäden an den betroffenen Boostern verursachen können.
- Störung der Datenübertragung zu den Decodern.
- Kriechströme, die Loks wie von Geisterhand in Bewegung setzen, wenn andere Loks Übergänge zwischen zwei Booster-Abschnitten überfahren.

Insbesondere dann, wenn Sie unregelmäßige und geregelte Booster in einer Anlage kombinieren, sollten Sie für den Übergang auf andere Stromkreise Gleiswippen verwenden. Ohne diese Wippen werden die Endstufen der angeschlossenen Booster miteinander verbunden, wenn eine Lok mit dem Schleifer auf der Trennstelle zwischen den Boosterabschnitten stehen bleibt. Dies führt zu einer Art Kurzschluss, der die Sicherungen der Booster nicht in jedem Fall zum Auslösen bringt und Schäden an den betroffenen Boostern verursachen kann.

Anschluss mehrerer Booster B-2

Beim Einsatz mehrerer Booster ist es oft unmöglich, alle Geräte auf einmal einzuschalten. Die Tasteranschlüsse aller Booster B-2 können Sie in diesem Falle parallel schalten. Dadurch können Sie alle Stromkreise auf einmal mit einem Taster einschalten. Sie können auch alle Kurzschlussmelde- und Datenleitungen und die Masseanschlüsse aller Booster B-2 parallel schalten.

11. Betrieb

Betriebsanzeige

Die Leuchtdiode zeigt an, dass der Booster eingeschaltet ist.

Einstellen der Kurzschluss-Sicherung

Drehen Sie das Poti mit einem Schraubendreher an den linken Anschlag. Dies ist die unempfindlichste Stellung.

Wenn alles angeschlossen ist, verbinden Sie den Trafo und die Zentrale mit der Stromversorgung. Die LED auf dem Booster glimmt nun und zeigt die Betriebsbereitschaft an.

Stellen Sie eine Lok auf die Schienen und wählen Sie die Lokadresse an der Zentrale. Drücken Sie nun die Taster "GO" an der Zentrale und am Booster, halten Sie den Taster am Booster gedrückt. Die LED wird langsam heller und nach ca. 1 - 2 Sekunden zieht das Relais an und "klackt" dabei hörbar. Nun können Sie den Taster loslassen.

Drehen Sie nun das Poti langsam nach rechts. Wenn das Relais abfällt und die LED dunkler wird, haben Sie den unteren Regelpunkt ermittelt. Drehen Sie nun das Poti ein Stück wieder zurück und fahren Sie eine Runde mit einer Lok. Schaltet der Booster während der Testrunde ab, drehen Sie das Poti noch ein Stück zurück. Wiederholen Sie den Vorgang. Verfahren Sie weiter so, bis die Lok die Sicherung nicht mehr auslöst.

Überbrücken der Trennstellen zwischen zwei Booster-Abschnitten

Achten Sie darauf, dass Loks oder Züge nicht so stehen bleiben, dass sie eine Trennstelle zwischen zwei Boosterabschnitten überbrücken. Die Ausgänge der beiden zugehörigen Booster werden dadurch verbunden und die Booster werden beschädigt. Eine Kurzschlussmeldung erfolgt in dieser Situation in der Regel nicht, so dass die Zentrale die Booster nicht automatisch abschaltet.

Auslastung des Boosters

Der vom Booster für die Verbraucher zur Verfügung gestellte Strom darf nicht dauerhaft über 3 Ampere liegen, da der Booster sonst einen Kurzschluss an die Zentrale meldet. Eine kurzfristige Überschreitung führt in der Regel noch nicht zu einer Kurzschlussmeldung bzw. zum Abschalten des Boosters durch die Zentrale.

12. Checkliste zur Fehlersuche

- Der Booster wird heiß und / oder fängt an zu qualmen.



Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Bauteile sind verkehrt eingelötet. → Führen Sie eine Sichtprüfung durch.

Mögliche Ursache: Die Anschlüsse für das Gleis und die Stromversorgung sind vertauscht. → Ändern Sie die Anschlüsse. Es ist nicht auszuschließen, dass der Booster durch den falschen Anschluss beschädigt wurde.

Mögliche Ursache: Die Isolierung der Transistoren Q8 und Q9 ist beschädigt. → Überprüfen Sie die Isolierung und ersetzen Sie ggf. beschädigtes Isoliermaterial.

- Der Booster hat keine Funktion, die LED leuchtet nicht.

Mögliche Ursache: Der Stecker des Anschlusskabels zur Zentrale ist verkehrt herum aufgesteckt. → Ändern Sie den Anschluss.

Mögliche Ursache: Der Anschluss der Versorgungsspannung ist unterbrochen. → Überprüfen Sie, ob der Trafo Spannung liefert (steckt der Netzstecker?). Überprüfen Sie ggf. die Versorgungsspannung mit einem Messgerät.

Mögliche Ursache: Der Booster ist defekt. → Wiederholen Sie die Sichtprüfung und den Funktionstest.

- Der Booster lässt sich nicht einschalten.

Mögliche Ursache: Es gibt einen Kurzschluss an der Zuleitung zu den Schienen oder auf den Schienen (weil z.B. eine Lok entgleist ist). → Beseitigen Sie den Kurzschluss.

- Einzelne Baugruppen, die an den Booster angeschlossen sind (z.B. Funktions- oder Weichendecoder) funktionieren nicht.

Mögliche Ursache: Die Kabel sind vertauscht an die Schienen angeschlossen. → Überprüfen Sie den Anschluss und korrigieren Sie ihn.

- Die Transistoren Q 8 und Q 9 werden zu heiß.

Mögliche Ursache: Im Anschlussgleis ist ein Kondensator montiert. → Entfernen Sie den Kondensator.

- Die Kurzschlussrückmeldung funktioniert nicht richtig.

Mögliche Ursache: Der Jumper für die Auswahl des Datenformats ist falsch aufgesteckt. → Korrigieren Sie die Anordnung des Jumpers.

Hotline: Bei Problemen mit Ihrem Booster hilft Ihnen unsere Hotline (Adresse s. hintere Umschlagseite).

13. Herstellerhinweis, CE und Garantie

Herstellerhinweis

Derjenige, der einen Bausatz fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt 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 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.

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 Löten 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,
- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Fertig-Gerät,
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei in der Konstruktion nicht vorgesehener, unsachgemäßer Auslagerung von Bauteilen und Freiverdrahtung von Bauteilen,
- 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 des Geräts,
- 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.

Die Sternchen **

In dieser Anleitung sind folgende Hersteller und ihre Produkte erwähnt:

Gebr. MÄRKLIN** & Cie. GmbH

Postfach 8 60, D-73008 Göppingen

Stückliste - Parts list - Nomenclature - Stuklijst

Widerstände - Resistors Résistances - Weerstanden	R1, R5, R8, R25	4,7 k Ω
	R2, R3	10 k Ω
	R6, R9	18 k Ω
	R7, R10, R19, R23	2,2 k Ω
	R11, R12	100/1W
	R13, R14	0,15/5W
	R15, R16	470 Ω
	R17	120 Ω
	R18, R20	1 k Ω
	R21, R22	10 Ω
	R24	100 k Ω
Trimmpotis - Trimm-potentiometers Potentiomètres - Potentiometers	R4	10 k Ω
Kondensatoren – Condensers Condensateurs - Condensatoren	C3	10 nF
Elkos - Electrolytic capacitors Condensateurs électrolytiques Elco's	C1, C2, C5, C6, C7	100 μ F/25 V
	C10, C11	4700 μ F/35 V
Dioden - Diodes	D1, D2	1N4004*
	D3, D5, D8, D9	1N4148
	D11, D13	1N5400
Zener-Dioden - Zener diodes Diodes Zener -Zenerdiodes	D4	5V1
	D16, D19	20V
LEDs – LED – DEL – LED ´s	D15	LED 3mm
Relais - Relays	K1	1 x Um

Transistoren - Transitors	Q1, Q12, Q14	BC 547B
	Q2	BC 517
	Q3, Q13	BC 557
	Q4, Q10	BC 327
	Q5, Q11	BC 337
	Q6	BC 639
	Q7	BC 640
	Q8	BDV 65
	oder/or/ou/of BDW83	
	Q9	BDV 64
	oder/or/ou/of BDW84	
Stiftleiste - Solder pin Barette – Pinstrip	SV-1	3-pol.
Anreihklemmen - Terminal strips	X1, X3, X4	2-pol.
Borniers - Printkroonstenen	X2	3-pol.

Taster – Button- Bouton - Drukknop	1 x
Kühlkörper - Heat sink - Refroidisseur - Koelplaat	1 x
Glimmerscheiben- Semiconductor insulator Lamelles d'isolation - Isolatie plaatjes voor transistor	2 x
Isolierbuchsen - Insulation bushing Isolateurs - Isolatie bussen	2 x
Schrauben – Screws - Vis - Boutjes	2 x
Mutter - Nuts - Ecroux - Moeren	2 x
Jumper	1 x

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

Fig. 1: Schaltplan - Circuit diagram - Schéma de principe - Schakelschema

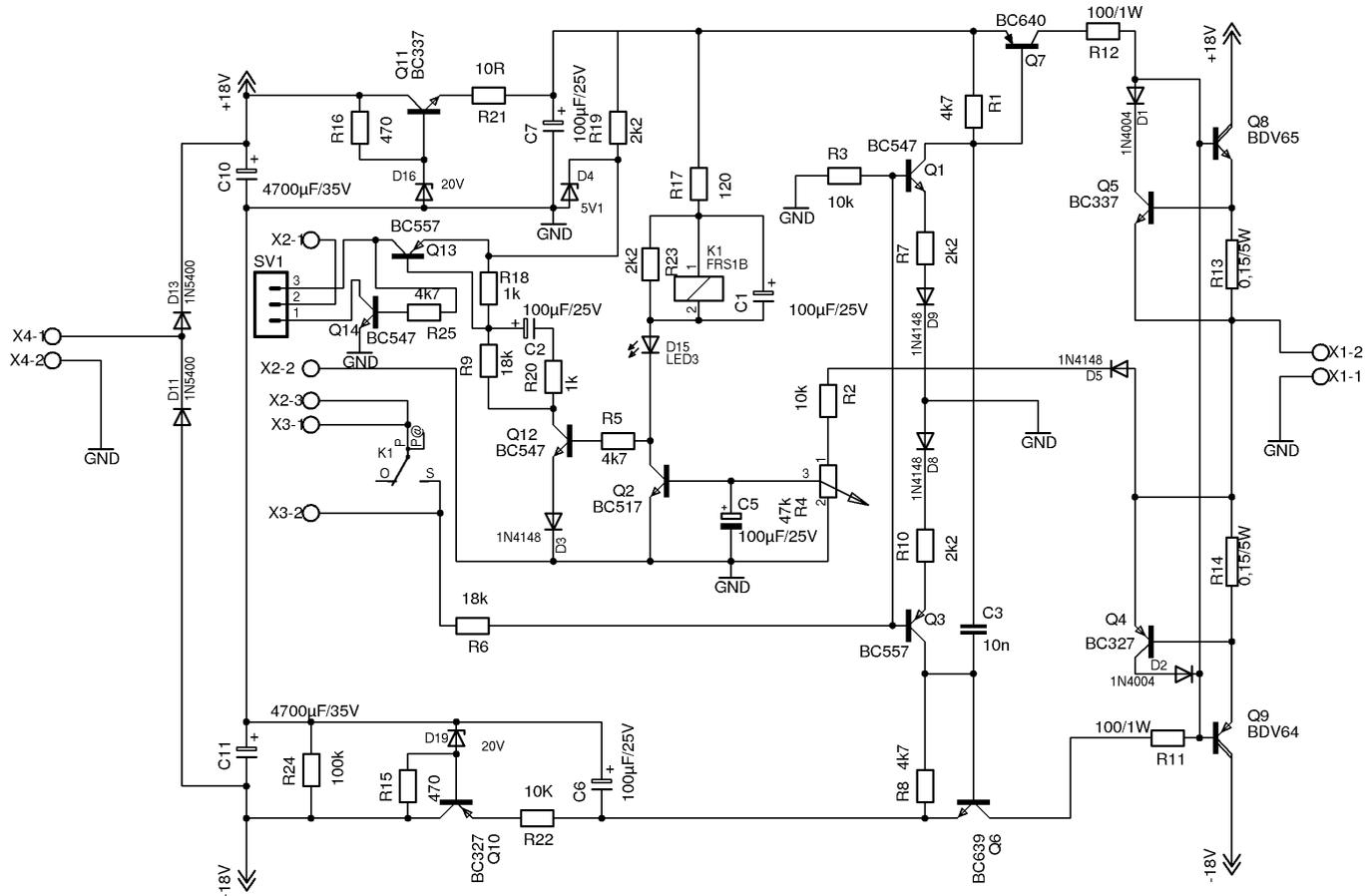


Fig. 2: Bestückungsplan - PCB layout
Plan d'implantation - Printplan

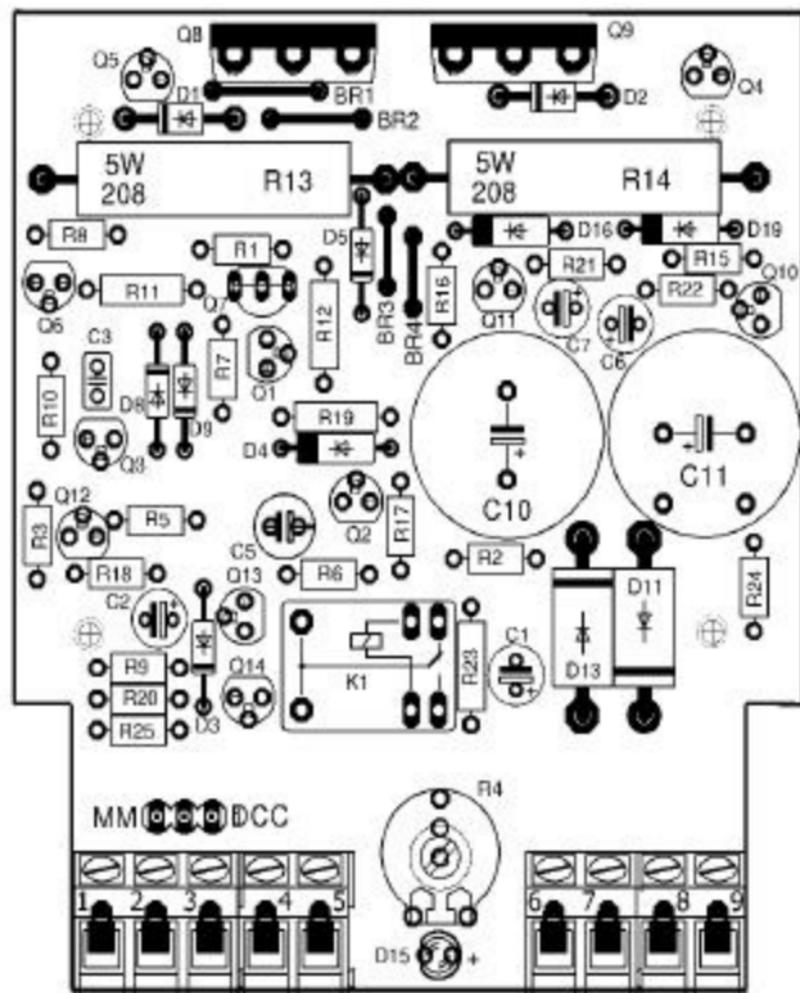


Fig. 3: Bohrschablone für Kühlkörper
 Drill stencil for heat sink
 Gabarit de forage du refroidisseur
 Boorsjabloon voor de koelplaat

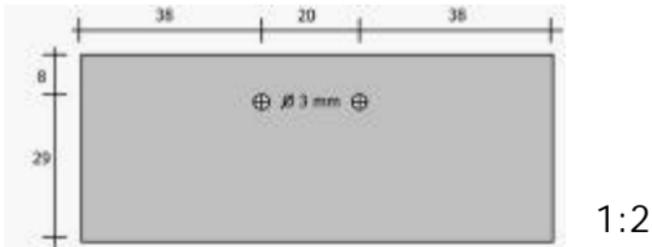


Fig. 4: Gehäuseausschnitt
 Cut-out for housing
 Découpe du capot
 Deel van de behuizing

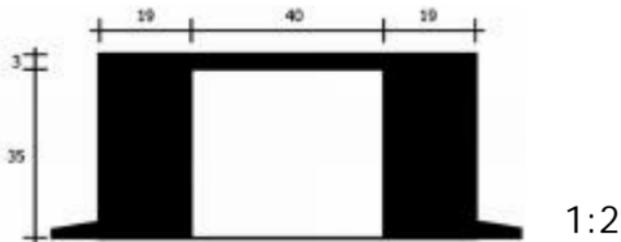
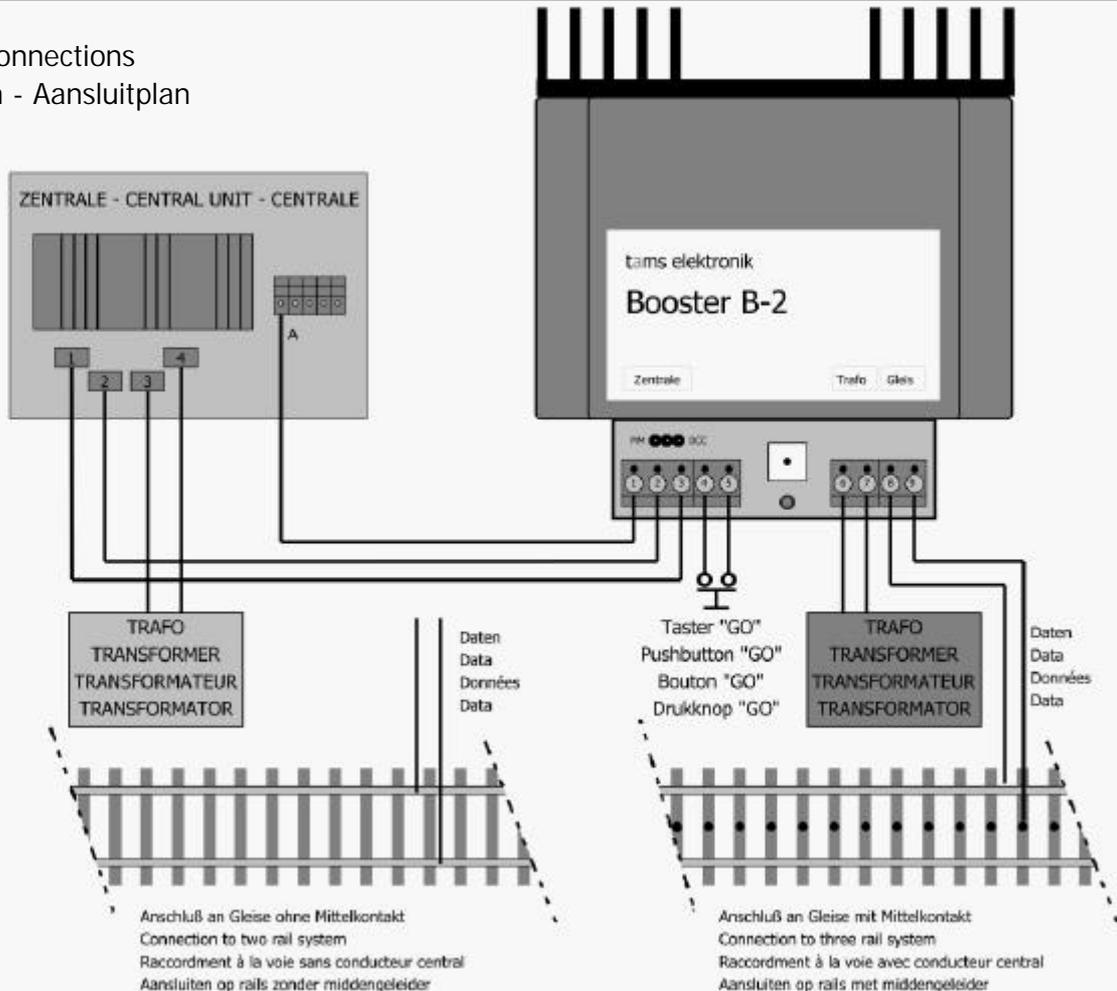


Fig. 5: Anschlussplan - Connections
Plan de connexion - Aansluitplan

- 1 Daten (rot) - Data (red)
Données (rouge) - Data (rood)
- 2 Masse (braun) - Ground (brown)
Masse (marron) - Massa (bruin)
- 3 Masse (braun) - Ground (brown)
Masse (marron) - Massa (bruin)
- 4 Trafo (gelb)
Transformateur (jaune)
Transformator (geel)
- A Kurzschlußmeldeleitung
(an PIN 1 der Booster-Schnittstelle)
Short circuit report wire
(to PIN 1 of the Booster)
Information de court-circuit
(Borne 1 du connecteur booster)
Kortsluitmeldingsdraad
(aan PIN1 van de Booster aansluiting)



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: +49 (0)511 / 55 60 60
fax: +49 (0)511 / 55 61 61
e-mail: modellbahn@tams-online.de

