

B-4

Booster für digitale Modelleisenbahnen

Artikel-Nummern:
40-19407 | 40-19417 | 40-19427 | 40-19437

Anleitung



B-4 ohne Display. Artikel-Nummern 40-19407 | 40-19427



B-4 mit Display. Artikel-Nummern 40-19417 | 40-19437

Version: 2.0 | Stand: 01/2025

Gültig für alle Hard- und Software-Versionen des Boosters B-4.

© Tams Elektronik GmbH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Vervielfältigungen, Reproduktionen und Umarbeitungen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Tams Elektronik GmbH. Technische Änderungen vorbehalten.

Ausdruck des Handbuchs

Die Formatierung ist für den doppelseitigen Ausdruck optimiert. Die Standard-Seitengröße ist DIN A5. Wenn Sie eine größere Darstellung bevorzugen, ist der Ausdruck auf DIN A4 empfehlenswert.

**** Die Sternchen**

Mit den Sternchen sind weitere Produkte aus dem Lieferprogramm der Tams Elektronik GmbH gekennzeichnet:

- Power-Splitter | Artikel-Nummern 40-20106, 40-20107

Inhalt

| | |
|--|----|
| 1. Einstieg..... | 5 |
| 1.1. Packungsinhalt..... | 5 |
| 1.2. Zubehör..... | 5 |
| Hintergrund-Information: Auswahl der Spannungsversorgung..... | 6 |
| 1.3. Bestimmungsgemäßer Gebrauch..... | 7 |
| 1.4. Sicherheitshinweise..... | 7 |
| 1.5. Pflege..... | 7 |
| 2. Ihr B-4..... | 8 |
| 2.1. Gleisstrom..... | 8 |
| 2.2. Anzeigen und Bedienung..... | 9 |
| 2.3. Schnittstellen des B-4..... | 10 |
| Hintergrund-Information: Ausgangssignal..... | 11 |
| 2.4. Protokolle..... | 11 |
| 2.4.1. Digitalformate..... | 11 |
| 2.4.2. RailCom..... | 12 |
| 2.5. Sicherheits-Einrichtungen..... | 12 |
| 2.5.1. Kurzschluss-Abschaltung..... | 12 |
| 2.5.2. Abschalten bei Übertemperatur..... | 13 |
| 2.5.3. Watchdog-Funktion..... | 13 |
| 3. Konzeption der Digitalanlage..... | 14 |
| 3.1. Die Anlage unterteilen..... | 14 |
| Hintergrund-Information: Kurzschluss der Booster-Ausgänge..... | 14 |
| 3.2. Versorgung mit mehreren Boostern..... | 15 |
| Hintergrund-Information: Gleissignale..... | 15 |
| Tipp: Ausgleichsströme erkennen..... | 17 |
| 4. Anschlüsse..... | 18 |
| 4.1. Anschluss der Stromversorgung..... | 18 |
| 4.2. Anschluss an das Gleis..... | 19 |
| 4.3. Anschluss an die Zentrale..... | 19 |
| 4.4. Anschluss eines weiteren Boosters..... | 20 |
| 4.5. Anschluss von LocoNet-Geräten..... | 20 |
| 5. Einstellungen / Konfiguration..... | 21 |
| 5.1. Hauptgleis-Programmierung (POM)..... | 22 |
| 5.2. Den B-4 über Jumper einstellen..... | 23 |
| Empfehlungen für die Einstellungen..... | 26 |

| | |
|---|----|
| 6. Betrieb..... | 27 |
| 6.1. Anzeige der Betriebszustände..... | 27 |
| 6.1.1. LED-Anzeige..... | 27 |
| 6.1.2. Anzeigen im Display..... | 27 |
| 6.2. Aktivieren des Watchdogs..... | 28 |
| 6.3. Ein- und Ausschalten der Gleisspannung..... | 29 |
| 6.3.1. Ein- und Ausschalten mit Weichenstellbefehlen..... | 29 |
| 6.3.2. Automatisches Ausschalten der Gleisspannung..... | 29 |
| 6.4. Reset..... | 30 |
| 6.5. Fahrbetrieb..... | 30 |
| 7. Checkliste zur Fehlersuche und Fehlerbehebung..... | 31 |
| 7.1. Starke Wärmentwicklung..... | 31 |
| 7.2. Automatische Abschaltung..... | 31 |
| 7.3. Keine Kurzschluss-Abschaltung..... | 31 |
| 7.4. Probleme mit der Watchdog-Funktion..... | 32 |
| 7.5. Technische Hotline..... | 32 |
| 7.6. Reparaturen..... | 32 |
| 8. Technische Daten..... | 33 |
| 9. Garantie, EU-Konformität & WEEE..... | 35 |
| 9.1. Garantieerklärung..... | 35 |
| 9.2. EG-Konformitätserklärung..... | 36 |
| 9.3. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie..... | 36 |

1. Einstieg

Die Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Einbau und Einsatz Ihres Boosters B-4. Bevor Sie den Booster in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Anleitung vollständig durch, besonders die Sicherheitshinweise und den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung. Sie wissen dann, was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind.

Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf, damit Sie später bei eventuellen Störungen die Funktionsfähigkeit wieder herstellen können. Sollten Sie den Booster an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

1.1. Packungsinhalt

- Booster B-4
 - Standard-Version ohne Display (Artikel-Nummer 40-19407),
 - Standard-Version mit Display (Artikel-Nummer 40-19417),
 - LocoNet-Version ohne Display (Artikel-Nummer 40-19427) oder
 - LocoNet-Version mit Display (Artikel-Nummer 40-19437)
- 1 steckbare Anschlussklemme 3-polig, RM 3.81
- 1 steckbare Anschlussklemme 4-polig, RM 3.81
- 5 Kurzschluss-Stecker (Jumper)

1.2. Zubehör

Anschlussleitungen

| | |
|--|---|
| Anschluss an die Digitalzentrale: | Leitungslitze*, empfohlener Querschnitt: ≥ 0,25 mm ² |
| Anschluss an die Spannungsversorgung: | Leitungslitze*, empfohlener Querschnitt: 0,75 mm ² bis 1,5 mm ² (abhängig vom Strom) |
| Anschluss an die Schienen: | Leitungslitze*, empfohlener Querschnitt: 0,75 mm ² bis 1,5 mm ² (abhängig vom Strom) |

* Für die Anschlüsse ist die Verwendung von Litze empfehlenswert. Litzen bestehen aus mehreren dünnen Einzeldrähten und sind daher flexibler als starre Drähte mit gleichem Kupfer-Querschnitt.

Spannungsversorgung

Für die Versorgung des Boosters und des Boosterkreises benötigen Sie einen Trafo oder ein Netzteil. Verwenden Sie ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren oder Netzteile. Beachten Sie die Hintergrund-Information auf der folgenden Seite.

Aufteilung des Booster-Stroms

Um den Strom von 5 A, den der B-4 bereitstellen kann, auch bei kleineren Nenngrößen auszunutzen, kann ein Power-Splitter** eingesetzt werden. Der Power-Splitter verteilt den Strom z.B. auf 2 Booster-Abschnitte mit je 2 A.

Hintergrund-Information: Auswahl der Spannungsversorgung

Ermittlung der erforderlichen Ausgangsspannung der Spannungsversorgung ("Trafo-Spannung"):

| Gewünschte Gleisspannung | Empfohlene Trafo-Spannung | |
|-----------------------------|---------------------------|--|
| | Wechselspannung | Gleichspannung |
| 10 – 12 V | 12 V | Gewünschte Gleisspannung + 2V |
| 12 – 15 V | 15 V | |
| 15 – 18 V | 16 V | |
| 18 – 22 V | 18 V | |
| 22 – 24 V | 20 V | |

Ermittlung der Mindest-Leistung der Spannungsversorgung ("Mindest-Trafoleistung"):

gewünschte Gleisspannung [V] x gewünschter Abschaltstrom [A]
= Mindest-Trafoleistung [VA]

Beispiel: 18 V x 3 A = 54 VA

**Beachten Sie:**

Verwenden Sie einen Trafo oder ein Netzteil, dessen Ausgangsspannung nicht wesentlich höher als die gewünschte Gleisspannung ist. Die Leistung, die entsteht, muss sonst vom Booster als Wärme abgeführt werden. Ist diese Leistung zu hoch, überhitzt der Booster und schaltet infolge Übertemperatur ab.

1.3. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Booster B-4 ist für den Einsatz in digitalen Modellbahn-Anlagen entsprechend den Angaben in der Anleitung vorgesehen. Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß und führt zum Verlust des Garantieanspruchs. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen aller Teile der Anleitung. Der Booster ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren angeschlossen und eingesetzt zu werden.

1.4. Sicherheitshinweise

Unsachgemäßer Gebrauch und Nichtbeachtung der Anleitung können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Beugen Sie diesen Gefahren vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:

- Setzen Sie den Booster nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen ein. Vermeiden Sie in der Umgebung Feuchtigkeit und Spritzwasser. Nach der Bildung von Kondenswasser warten Sie vor dem Einsatz zwei Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Trennen Sie den Booster von der Stromversorgung, bevor Sie Verdrahtungsarbeiten durchführen.
- Versorgen Sie den Booster nur mit Kleinspannung gemäß Angabe in den technischen Daten. Verwenden Sie dafür ausschließlich geprüfte und zugelassene Transformatoren oder Netzteile.
- Stecken Sie den Netzstecker des Trafos / Netzteils nur in fachgerecht installierte und abgesicherte Steckdosen.
- Eine Erwärmung des Boosters und des Trafos / Netzteils im Betrieb ist normal und unbedenklich. Halten Sie einen Abstand von mindestens 20 cm zwischen den Seitenflächen, den Ober- und den Rückseiten zu Umgebungsflächen ein, um einen ungehinderten Luftaustausch zu ermöglichen und die Geräte vor Überhitzung zu schützen.
- Setzen Sie die Geräte keiner hohen Umgebungstemperatur oder direkter Sonneneinstrahlung aus. Beachten Sie die Angaben zur maximalen Betriebstemperatur in den Technischen Daten.
- Prüfen Sie regelmäßig die Betriebssicherheit der Geräte, z.B. auf Schäden an den Anschlusskabeln oder Beschädigungen der Gehäuse.
- Wenn Sie Beschädigungen feststellen oder Funktionsstörungen auftreten, schalten Sie sofort die Versorgungsspannung aus. Senden Sie den Booster zur Überprüfung ein.

1.5. Pflege

Verwenden Sie zum Reinigen des Boosters keinerlei Reinigungsmittel. Wischen Sie das Gerät ausschließlich trocken ab. Trennen Sie das Gerät vor der Reinigung von der Spannungsversorgung.

2. Ihr B-4

Booster haben im Wesentlichen drei Aufgaben:

1. Den Strom liefern, der zum Betrieb der digital angesteuerten Loks und Weichen, aber auch von sonstigen (digitalen) Verbrauchern benötigt wird.
2. Die Spannung ans Gleis bringen, so dass die digitalen Fahr- und Schaltbefehle bei allen Fahrzeug- und Zubehördecodern ankommen.
3. Im Falle eines Kurzschlusses auf der Anlage (z. B. beim Entgleisen eines Fahrzeugs) dafür sorgen, dass der Strom abgeschaltet wird und Schäden an den Schienen und den Fahrzeugen verhindert werden.

In RailCom-überwachten Anlagen stellt der Booster außerdem das sogenannte RailCom-Cutout zur Verfügung, das zur Übertragung der Rückmeldedaten erforderlich ist.

2.1. Gleisstrom

Der Booster B-4 kann am Gleis Ausgang je nach Einstellung 2 bis 5 A Strom zur Verfügung stellen. Der maximale Ausgangsstrom, der für den Booster eingestellt wird, ist identisch mit dem Abschaltstrom, bei dessen Erreichen die Anlage aus Sicherheitsgründen abgeschaltet wird (z.B. bei einem Kurzschluss). Der Abschaltstrom muss umso geringer sein, je kleiner die Nenngröße ist (und je filigraner Schienen oder Fahrzeugteile wie Radschleifer sind).

→ Empfehlungen für die Einstellungen auf Seite 26

Aufteilung des Booster-Stroms

Um den Strom von 5 A, den der B-4 bereitstellen kann, auch bei kleineren Nenngrößen auszunutzen, kann ein Power-Splitter** eingesetzt werden. Der Power-Splitter verteilt den Strom z.B. auf 2 Booster-Abschnitte mit je 2 A.

Anschluss weiterer Booster

Ist der Strombedarf höher als der Strom, den der B-4 bereitstellt, muss eine entsprechende Anzahl weiterer Booster zur Versorgung der digitalen Modellbahnanlage angeschlossen werden.

→ Abschnitt 3. Konzeption der Digitalanlage

Hintergrund-Information:

Überschlägige Ermittlung des Strombedarfs

| | |
|--|----------------------------------|
| 1 Lok Nenngröße N: | 600 mA |
| 1 Lok Nenngröße H0: | 800 mA |
| 1 Lok Nenngröße 0: | 1.000 mA |
| Wageninnenbeleuchtung: | 50 - 200 mA |
| ein sonstiger Verbraucher (z.B. Geräuschmodul): | 100 - 300 mA |
| Reserve für Weichen: | 10 % der ermittelten Gesamtsumme |

2.2. Anzeigen und Bedienung

Vorderseite B-4

- 1 LED
- 2 7-Segmentanzeige
(nur Artikel-Nummern
40-19417 und und 40-19437)



LED

Die Leuchtdiode an der Vorderseite des Boosters leuchtet oder blinkt und zeigt so Betriebszustände oder aufgetretene Probleme an:

- Betriebsbereitschaft
- Kurzschluss am Gleis Ausgang
- Booster über einen Weichenbefehl ausgeschaltet
- Booster nach der Auslösung des Watchdogs ausgeschaltet
- Booster nach der Überschreitung der zulässigen Höchsttemperatur ausgeschaltet
- fehlendes Signal von der Zentrale
- Start der Programmierung

Display (7-Segment-Anzeige)

Der Booster B-4 hat in den Versionen mit Display ein zweistellige 7-Segment-Displays, an dem zusätzliche Informationen angezeigt werden:

- während des Betriebs: aktueller Stromverbrauch im Boosterkreis [A]
- nach einem Kurzschluss: die verbleibenden Sekunden bis zum Wiedereinschalten

Außerdem können die aktuellen CV-Einstellungen des Boosters ausgelesen und im Display angezeigt werden.

Ein- und Ausschalten mit einem DCC-Weichenbefehl

Die Gleisspannung am Ausgang des B-4 kann über DCC-Weichenstellbefehle, die an eine ihm zugewiesene Weichenadresse gesendet werden, ein- und ausgeschaltet werden.

Konfiguration

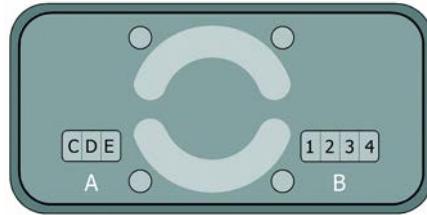
Der Booster B-4 kann an die individuellen Anforderungen angepasst werden:

- über Hauptgleisprogrammierung (POM) entsprechend RailCommunity Norm RCN-226 ("DCC-Protokoll | Spezialwerte zur Konfiguration"), die u.a. die Konfiguration von Geräten regelt, die keine eigene Adresse haben und deren Anschluss an ein Programmiergleis nicht möglich oder zumutbar ist. Weitere Informationen s. RailCommunity Norm RCN-226 (unter: www.railcommunity.org).
- oder durch das Setzen von Kurzschluss-Steckern (Jumpfern) auf der Platine. Hinweis: Die Einstellmöglichkeiten durch das Setzen von Jumpfern sind begrenzt. Diese Alternative sollte daher nur eingesetzt werden, wenn die verwendete Zentrale keine Hauptgleisprogrammierung ermöglicht.

2.3. Schnittstellen des B-4

Rückseite B-4

- A Anschlüsse an Zentrale und nachfolgenden Booster (DCC-konform)
- B Anschlüsse an Spannungsversorgung und Gleis



Spannungsversorgung

Der B-4 und der angeschlossene Boosterkreis werden über einen Wechselspannungs-Trafo oder ein Gleichspannungs-Netzteil versorgt. Die Ausgangsspannung der Spannungsquelle muss entsprechend der erforderlichen Gleisspannung und dem benötigten Strom ausgewählt werden.

→ Hintergrund-Information: Auswahl der Spannungsversorgung auf Seite 6

Gleisanschluss

Der B-4 stellt eine geregelte, symmetrische Gleisspannung bereit, die in 1 V-Schritten auf einen Wert zwischen 10 und 24 V eingestellt wird. Sie kann damit optimal für den Betrieb mit Anlagen verschiedener Nenngrößen angepasst werden. Bei Auslieferung ist die Gleisspannung auf 18 V (Standard-Versionen) bzw. 14 V (LocoNet-Versionen) eingestellt.

Die Regelung der Gleisspannung auf einen festen Wert verhindert, dass die Fahrgeschwindigkeiten der Loks und die Helligkeit der Beleuchtungen infolge von Spannungsschwankungen variieren.

→ Hintergrund-Information: Ausgangssignal auf Seite 11

Booster-Schnittstelle

Der B-4 hat eine DCC-konforme Boosterschnittstelle (3-polig / "CDE"): zum Anschluss an die DCC-konforme Boosterschnittstelle einer Zentrale oder den Gleis Ausgang einer Zentrale.

LocoNet-Buchse

In der LocoNet-Version hat der Booster B-4 zwei parallel geschaltete LocoNet-Buchsen (RJ12). Im Auslieferungszustand sind die Werte voreingestellt, die vom FREMO (Freundeskreises Europäischer Modellbahner – FREMO e. V.) üblicherweise verwendet werden.

Hintergrund-Information: Ausgangssignal

Symmetrisches Ausgangssignal

Das Ausgangssignal entsteht durch die ständige Umpolung der Trafospannung nach den Vorgaben des digitalen Steuersignals aus der Zentrale. Da am Ausgang immer die selbe Spannung anliegt (abwechselnd positiv und negativ), ist die Ausgangsspannung am Boosterausgang des B-4 100 % symmetrisch.

Einsatz des ABC-Bremsverfahrens

Diese symmetrische Ausgangsspannung wird für den Einsatz des ABC-Bremsverfahrens benötigt. Das ABC-Bremsverfahren beruht darauf, dass abweichend vom Standardbetrieb in den Bremsabschnitten unsymmetrische Spannungen an den beiden Leitern erzeugt werden.

Galvanische Trennung ↔ durchgängige Systemmasse

In digitalen Anlagen können die Stromkreise für die Versorgung der Gleise und der Digitalgeräte entweder galvanisch (d.h. elektrisch) voneinander getrennt oder an eine gemeinsame, durchgehende Masse angeschlossen werden. Das Herstellen einer gemeinsamen, durchgehenden Masse ist in der Praxis fehleranfällig und daher insbesondere bei größeren Anlagen unzuverlässig.

Mit dem Einsatz galvanisch getrennter Schaltungen können Masseschleifen ("Brummschleifen") und Fehlerströme, die Fehlfunktionen und im schlimmsten Fall Schäden an den Digitalgeräten verursachen können, zuverlässig verhindert werden.

Die DCC-Schnittstelle des B-4 ist durch Optokoppler galvanisch getrennt. Damit besteht keine elektrische Verbindung zwischen Digitalzentrale und Boosterausgang.

Einsatz mit s88-Rückmeldern

Wenn eine gemeinsame Systemmasse benötigt wird, z.B. beim Einsatz des s88-Rückmeldesystems, muss der Masseanschluss der s88-Rückmelder mit einer Schiene verbunden werden. Genauso wie beim Einsatz massebezogener Booster ist auch bei dieser Variante von entscheidender Bedeutung, dass die Masseverbindung zur "richtigen" Schiene, d.h. immer zur durchgehenden Schiene, hergestellt wird.

2.4. Protokolle

2.4.1. Digitalformate

Der Booster B-4 ist multiprotokollfähig, er kann (sowohl über die DCC-konforme als auch über die LocoNet-Schnittstelle) Daten in folgenden Formaten übertragen:

- DCC
- Motorola I und II
- m³ und mfx: Der B-4 überträgt Steuerbefehle im m³- und im mfx-Format, jedoch keine mfx-Rückmeldungen.

2.4.2. RailCom

RailCom-Cutout

Der Booster B-4 kann das sogenannte RailCom-Cutout bereitstellen, das die Übertragung von Rückmeldedaten in RailCom-überwachten Abschnitten ermöglicht.

Beim Einsatz des B-4 mit Zentralen, die ein DCC-Signal senden und nicht RailCom-fähig sind, kann das RailCom-Cutout zu Störungen bei der Datenübertragung führen. Einige ältere DCC-Fahrzeugdecoder und einige aktuelle DCC-Decodertypen (v.a. von US-amerikanischen Herstellern), die nicht für den Einsatz mit RailCom konzipiert sind, reagieren bei eingeschaltetem RailCom-Cutout nicht korrekt auf Fahrbefehle. Bei nicht RailCom-fähigen DCC-Sounddecodern kann die Soundwiedergabe gestört sein.

Daher besteht beim B-4 die Möglichkeit, RailCom ein- oder auszuschalten (im Auslieferungszustand ist RailCom eingeschaltet).

Bei reinen Motorola-Zentralen sind Störungen der Datenübertragung durch das RailCom-Cutout prinzipbedingt ausgeschlossen.

2.5. Sicherheits-Einrichtungen

2.5.1. Kurzschluss-Abschaltung

Interne Kurzschlussabschaltung

Der Booster B-4 hat eine interne Kurzschlussabschaltung, die den Booster bei einem Kurzschluss am Gleis Ausgang über eine interne Strombegrenzung automatisch abschaltet. Auf diese Weise werden Defekte am Booster, am Gleis und den Fahrzeugen verhindert.

Der Abschaltstrom bei einem Kurzschluss (= maximaler Gleisstrom) kann auf einen Wert zwischen 2 und 5 A eingestellt werden (in 1 A-Schritten). Um im Falle eines Kurzschlusses Schäden wirkungsvoll zu verhindern, darf der Abschaltstrom vor allem bei kleineren Nenngrößen nicht zu hoch eingestellt werden.

→ Empfehlungen für die Einstellungen auf Seite 26

Kurzschluss-Rückmeldung

Wie die Digitalsteuerung bei Überschreitung des maximalen Stroms am Gleis Ausgang des Boosters (z.B. einem Kurzschluss) reagiert, hängt vom Anschluss des Boosters ab:

- Anschluss der Kurzschluss-Rückmeldeleitung ("CDE") an eine Digitalzentrale über die DCC-konforme Boosterschnittstelle: Der Booster meldet die Überschreitung des maximalen Stroms an die Zentrale, diese schaltet die komplette Anlage auf "STOP". Diese Lösung bietet sich z.B. beim automatisierten Fahren an.
- Anschluss an den Gleis Ausgang einer Zentrale oder Verzicht auf den Anschluss der Kurzschluss-Rückmeldeleitung: Bei Überschreitung des maximalen Stroms schaltet der Booster die Gleisspannung für den angeschlossenen Boosterkreis selbsttätig ab. In weiteren Boosterkreisen läuft der Betrieb weiter. Diese Lösung eignet sich für Bereiche mit eigenständigem Betrieb, z.B. im Betriebswerk.

Automatisches Wiedereinschalten nach einem Kurzschluss

Wenn die Digitalzentrale keine Kurzschluss-Rückmeldung empfangen kann oder so konfiguriert ist, dass sie diese Meldung ignoriert, schaltet der Booster B-4 nach einem Kurzschluss das Gleissignal am Ausgang automatisch wieder ein. Die Wiedereinschaltzeit nach einem Kurzschluss kann in 1 Sekunden-Schritten auf einen Wert zwischen 4 und 10 Sekunden eingestellt werden. Liegt der Kurzschluss dann noch vor, schaltet er das Gleissignal sofort wieder ab.

Im Auslieferungszustand wird die Einschalt-Automatik für eine Minute unterbrochen, nachdem der Booster sich fünf Mal ein- und wieder ausgeschaltet hat. Diese Wiedereinschaltzeit nach 5 Kurzschlüssen kann individuell eingestellt werden auf eine individuelle Wiedereinschaltzeit zwischen 0 und 90 Sekunden (einstellbar in 10 Sek.-Schritten).

Kurzschlusswarnung

Als Grundlage für ein PC-gesteuertes Boostermanagement kann der B-4 bei Überschreiten eines Grenzwertes, der unterhalb des eingestellten Abschaltstroms liegt, eine Kurzschlusswarnung senden. Die PC-Steuerung kann dann (wenn ein Kurzschluss durch Überlastung droht) z.B. Wagenbeleuchtungen im überlasteten Boosterkreis ausschalten.

Der Grenzwert für die Kurzschlusswarnung kann auf einen Wert eingestellt werden, der um 0 bis 1,0 A niedriger liegt, als der eingestellte Abschaltstrom. Die Kurzschlusswarnung wird in Form eines periodischen Ein- und Ausschaltens der Kurzschlussmeldeleitung im Sekundentakt gesendet.

2.5.2. Abschalten bei Übertemperatur

Bei Überhitzung schaltet der Booster aus Sicherheitsgründen automatisch die Gleisspannung ab. Mögliche Ursachen:

- Behinderung des Luftaustausches über die Lüftungsschlitze an der Ober- und Rückseite.
- Sehr hohe Umgebungstemperatur oder direkte Sonneneinstrahlung bei gleichzeitig hoher Belastung
- Deutlich höhere Ausgangsspannung des Trafos / Netzteils als die eingestellte Gleisspannung bei gleichzeitig hoher Stromentnahme.

2.5.3. Watchdog-Funktion

Der "Wachhund" wird in PC-gesteuerten Anlagen eingesetzt, um zu prüfen, ob die Digitalsignale in einem Boosterkreis übertragen werden. Dazu sendet die Zentrale (gesteuert durch die PC-Software) in Abständen von max. 5 Sekunden einen DCC-Weichenstellbefehl an eine Weichenadresse, die dem B-4 zugewiesen wurde. Sobald der B-4 diese Befehle nicht mehr empfängt, schaltet er automatisch die Gleisspannung ab.

Nach dem Einschalten des B-4 ist die Watchdog-Funktion zunächst inaktiv. Sie wird aktiviert, indem an die zugeordnete Weichenadresse ein Stellbefehl gesendet wird. Damit besteht die Möglichkeit, die Anlage ohne PC-Steuerung zu steuern, ohne die Watchdog-Funktion zu deaktivieren.

3. Konzeption der Digitalanlage

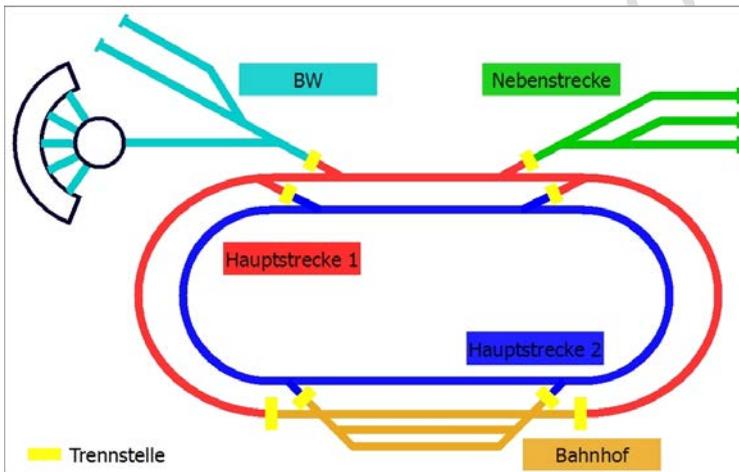
3.1. Die Anlage unterteilen

Teilen Sie Ihre Anlage in einzelne, elektrisch voneinander getrennte Abschnitte (Boosterkreise) auf, die Sie jeweils mit einem eigenen Booster versorgen. In jedem Booster-Kreis sollten maximal drei bis fünf Loks gleichzeitig fahren. Folgende Unterteilungen sind sinnvoll:

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

Ordnen Sie die Übergänge zwischen den Booster-Kreisen so an, dass

- sie möglichst wenig überfahren werden;
- im Betrieb niemals mehr als eine Trennstelle zwischen zwei Booster-Kreisen durch einen (langen) Zug überbrückt werden kann (also nicht zwei Trennstellen zwischen drei Booster-Kreisen).



Hintergrund-Information: Kurzschluss der Booster-Ausgänge

Sobald ein Fahrzeug die Trennstelle zwischen zwei Boosterkreisen überbrückt, werden die Gleisgänge der beiden zugehörigen Booster miteinander verbunden. Wenn diese Verbindung nur für kurze Zeit besteht, ist das Risiko, dass dadurch die Booster beschädigt werden, gering. Anders ist die Situation, wenn das Fahrzeug auf der Trennstelle stehen bleibt. Reagiert in diesem Fall die Kurzschluss-Abschaltung nicht oder zu spät, können die Gleisgänge der Booster beschädigt werden.

Das Risiko für Schäden an den Boostern steigt deutlich, wenn ein Zug so lang ist (bzw. die Trennstellen zwischen mehreren Boosterkreisen so dicht hintereinander angeordnet sind), dass er beim Überfahren mehr als zwei Boosterkreise und damit mehr als zwei Booster miteinander verbindet.

Durchtrennen Sie die Übergänge zwischen den Booster-Kreisen. Achten Sie dabei darauf, dass die Trennstellen dauerhaft isoliert sind!

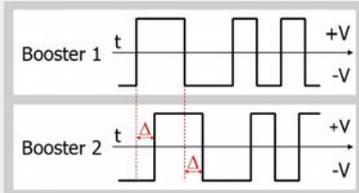
- Bei 2-Leiter-Systemen: eine Schiene. Achten Sie dabei darauf, dass Sie in allen Boosterkreisen dieselbe Schiene ("links" oder "rechts") durchtrennen. In größeren, unübersichtlichen Anlagen ist es empfehlenswert, beide Schienen zu durchtrennen.
- Bei Mittelleiter-Systemen: den Mittelleiter.

3.2. Versorgung mit mehreren Boostern

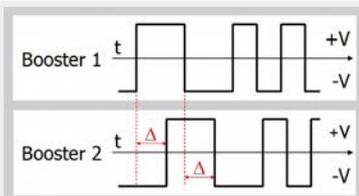
Eine Anlage sollte möglichst von baugleichen Boostern eines Herstellers versorgt werden. Fragen Sie ggf. beim Hersteller nach, ob und wenn ja, welche Boostermodelle miteinander kombiniert werden können. Verschiedene Boostermodelle können auf einer Anlage eingesetzt werden, wenn sie für voneinander komplett getrennte Anlagenteile (z.B. Normalspurstrecke und Schmalspurstrecke) oder getrennt für die Aufgaben "Schalten" und "Fahren" eingesetzt werden.

Werden Booster über den Gleis Ausgang an eine Zentrale oder eine kleine Digitalsteuerung angeschlossen, sollten der integrierte und die externen Booster grundsätzlich nicht gemeinsam für die Versorgung der Anlage mit Fahrstrom eingesetzt werden. Der in der Zentrale integrierte Booster kann sinnvoll zum Schalten der Zubehördecoder in einem eigenen Boosterkreis eingesetzt werden.

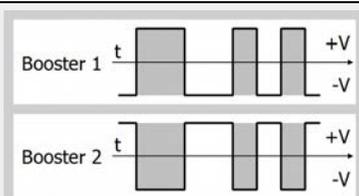
Hintergrund-Information: Gleissignale



Die digitalen Gleissignale, die die Booster von der Zentrale empfangen, benötigen eine gewisse Zeit, um verarbeitet zu werden und vom Dateneingang zum Gleis Ausgang zu gelangen. Diese Durchlaufzeit ist bei jedem Booster bauartbedingt anders. Selbst bei Boostern gleicher Bauart differiert sie auf Grund von Bauteil- und Fertigungstoleranzen. Eine geringe zeitliche Verschiebung der Spannungsverläufe ist daher der Normalzustand.



Je unterschiedlicher die Durchlaufzeit der Signale in den beiden Boostern ist, desto größer wird die zeitliche Verschiebung der Spannungsverläufe. Das kann so weit gehen, dass bei einem Booster bereits eine positive Spannung am Ausgang anliegt und beim nächsten Booster, der von der selben Zentrale angesteuert wird, noch eine negative Spannung.



Werden die beiden Boosterkreise unterschiedlich gepolt an die Boosterausgänge angeschlossen, liegen jeweils entgegengesetzte Spannungen an. Werden die Trennstellen zwischen den Boosterkreisen überbrückt, ist die Gleisspannung doppelt so hoch wie die eingestellte maximale Gleisspannung.

Ausgleichsströme und doppelte Gleisspannung

Beim Überfahren der Trennstellen entstehen auch bei Einsatz von baugleichen Boostern eines Herstellers Ausgleichsströme zwischen den (kurzzeitig verschieden gepolten) Boosterkreisen. Diese sind für Schienen und Fahrzeuge unbedenklich und beeinträchtigen den Fahrbetrieb nicht.

Je unterschiedlicher der Spannungsverlauf in den beiden Boosterkreisen ist, desto größer sind die Ausgleichsströme. Hohe Ausgleichsströme können Kurzschlüsse an Boostern, Schienen, Rädern und Schleifern verursachen.

Außerdem verdoppelt sich die anliegende Gleisspannung immer dann, wenn in den beiden Boosterkreisen entgegengesetzte Spannungen anliegen. Je länger entgegengesetzte Spannungen anliegen, desto gravierender sind die Folgen.

Die möglichen Folgen von Kurzschlüssen und verdoppelten Gleisspannungen:

- Schäden an Rädern, Schleifern und Schienen
- Schäden an den Gleisaustritten der beteiligten Booster

"Datensalat"

Durch eine Verschiebung der Spannungsverläufe in den beiden Boosterkreisen empfangen die Fahrzeugdecoder voneinander abweichende Informationen und interpretieren sie eventuell falsch. Das kann z.B. zu folgenden Phänomenen führen:

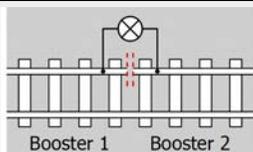
- Lokdecoder verstehen das Signal als Impuls zum Umschalten in den Analogmodus. Da sich die Loks jedoch auf der Digitalstrecke befinden, rasen sie mit Höchstgeschwindigkeit los.
- Lokdecoder lesen aus dem fehlerhaften Datensignal einen Fahrbefehl für ihre Adresse heraus und setzen Loks wie von Geisterhand in Bewegung.
- Funktionen wie Beleuchtung oder Sound werden ein- oder ausgeschaltet, ohne dass entsprechende Schaltbefehle an der Zentrale eingegeben wurden.

Die Unterschiede in der Durchlaufzeit der Daten sind besonders groß, wenn die Anlage gemeinsam von dem Booster, der in der Zentrale integriert ist, und externen Boostern, die über den Gleisaustritt angeschlossen werden, mit Fahrstrom versorgt wird.

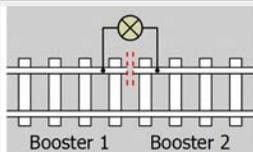
Tipp: Ausgleichsströme erkennen

Die Frage, ob an einer Booster-Trennstelle gefährliche Ausgleichsströme auftreten oder nicht, lässt sich relativ einfach mit Hilfe eines Modellbahn-Glühlämpchens erkennen, das über die Trennstelle hinweg an die Schienen bzw. die Mittelleiter angeschlossen wird.

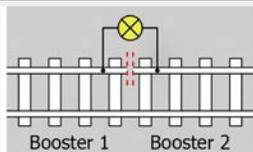
Hinweis: Verwenden Sie für den Test ein Glühlämpchen, dessen maximale Spannung etwa der eingestellten maximalen Gleisspannung entspricht. Geeignet sind z.B. Lämpchen mit integrierten Kabeln oder Drahtenden. LEDs sind für diesen Test nicht geeignet!



Im Idealfall leuchtet die Lampe nicht oder nur sehr schwach. Dieser Fall tritt auf, wenn ein Power-Splitter** eingesetzt wird, der den Ausgangsstrom eines Boosters auf 2 oder 3 Abschnitte verteilt oder bei Verwendung von baugleichen Boostern eines Herstellers, deren Bauteil- und Fertigungstoleranzen sehr gering sind.

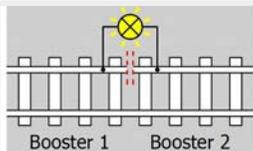


Bei gut zueinander passenden, richtig angeschlossenen Boostern glimmt die Lampe ein wenig. Beim Überfahren der Trennstellen sind keine Schäden an Fahrzeugen, Gleisen oder Boostern und keine Probleme aufgrund fehlerhafter Datenübertragung zu erwarten.



Wenn die Lampe gut sichtbar leuchtet, ist die Aufnahme des Betriebs nicht empfehlenswert. Die beiden Booster sollten auf jeden Fall überprüft werden:

- Ist für beide Booster die gleiche Ausgangsspannung eingestellt?
- Ist bei den Boostern die RailCom-Lücke eingeschaltet? Falls ja, sollte der Test mit ausgeschaltetem RailCom wiederholt werden. Wenn die Lampe dann nur glimmt, kann der Betrieb mit eingeschaltetem RailCom bedenkenlos aufgenommen werden.
- Booster verschiedener Bauart / verschiedener Hersteller passen eventuell nicht zusammen. Eine Rückfrage beim Hersteller ist empfehlenswert.
- Einer der beiden Booster ist defekt. Eine Überprüfung durch den Hersteller ist empfehlenswert.



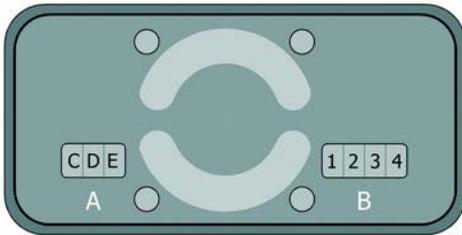
Wenn die Lampe hell leuchtet, kann die Aufnahme des Fahrbetriebs fatale Folgen für Fahrzeuge, Schienen und die angeschlossenen Booster haben! Entweder sind die beiden Booster unterschiedlich gepolt an die Schiene / den Mittelleiter angeschlossen oder die beiden Booster passen nicht zusammen und sollten daher nicht gemeinsam verwendet werden.

4. Anschlüsse

! Überhitzung des Boosters vermeiden!

Über die Lüftungsschlitze auf der Ober- und der Rückseite des Boosters muss ständig ein ungehinderter Luftaustausch möglich sein, da der Booster andernfalls überhitzen kann.

Brandgefahr! Die Lüftungsschlitze dürfen daher auf keinen Fall verschlossen werden. Achten Sie beim Anschluss des Boosters auch darauf, dass auf der Ober- und Rückseite genügend Abstand zu anderen Geräten, Wänden u.ä. bleibt.



Rückseite B-4

| A Anschlüsse an Zentrale und nachfolgenden Booster | | B Anschlüsse an Spannungsversorgung und Gleis | |
|--|------------------------------|---|---|
| C | Daten (+) | 1 | Spannungsversorgung (Trafo / Netzteil) |
| D | Masse / Daten (-) | 2 | |
| E | Kurzschluss-Rückmeldeleitung | 3 | Außenleiter / Schiene links |
| | | 4 | Mittelleiter / Schiene rechts |

Verwenden Sie für die Anschlüsse die mitgelieferten Steckerteile (3- bzw. 4-polig). Stecken Sie die Anschlusskabel in das Steckerteil, schrauben Sie sie fest und stecken Sie das Steckerteil dann auf die Buchse auf der Rückseite des Boosters und zwar so, dass die Schrauben nach oben zeigen.

4.1. Anschluss der Stromversorgung

Verbinden Sie den Trafo / das Netzteil mit dem Trafoanschluss des Boosters (Pin 1 und 2 des Anschluss B). Die erforderliche Spannung und die Mindest-Leistung des Trafos/Netzteils hängen von der gewünschten Gleisspannung und dem gewünschten Abschaltstrom ab.

→Hintergrund-Information: Auswahl der Spannungsversorgung auf Seite 6

! Anschlüsse für Stromversorgung und Schienen nicht vertauschen!

Wenn Sie die Schienen und die Stromversorgung vertauscht anschließen, kann der Booster bei der Inbetriebnahme schlimmsten irreparabel beschädigt werden.

4.2. Anschluss an das Gleis

Verbinden Sie den Gleisanschluss des Boosters mit den beiden Schienen (bei 2-Leiter-Systemen) bzw. mit einer Schiene und dem Mittelleiter (bei 3-Leiter-Systemen).

Beachten Sie:

Die Widerstände an den Übergängen der Gleisstücke sind recht hoch. Daher muss die Einspeisung des Boosterstroms in das Gleis in kurzen Abständen (ca. 2 bis 3 m) von einer Ringleitung erfolgen. Werden die Abstände zu groß gewählt, kann es zu Problemen mit der Stromversorgung der Fahrzeuge kommen. Schlimmstenfalls funktionieren die interne Kurzschlussabschaltung und die Kurzschlussrückmeldung nicht. **Brandgefahr!**

Kabelquerschnitte

Verwenden Sie für den Anschluss an die Schienen ein Kabel mit einem für die Belastung ausreichenden Querschnitt (empfohlener Querschnitt: $\geq 0,75$ bis $1,5 \text{ mm}^2$).

Beachten Sie:

Bei einem zu geringen Querschnitt funktioniert die Überstrom-/ Kurzschlussabschaltung nicht zuverlässig und das Kabel kann sehr warm werden. **Brandgefahr!**

Zuordnung der Pole des Gleisanschlusses zu den Schienen

Die Zuordnung der Pole des Gleisanschlusses zu den beiden Schienen (bzw. der Schiene und dem Mittelleiter) ist zunächst beliebig. Dieses gilt jedoch nicht, wenn Sie bereits einen Booster an die Anlage angeschlossen haben. In diesem Fall müssen Sie auf die identische Polung aller Booster-Kreise achten!

Beachten Sie:

Bei einer unterschiedlichen Polung der beiden Booster-Kreise können beim Überfahren der Trennstellen erhebliche Störungen bei der Datenübertragung und Schäden an den Fahrzeugen, Schienen und den Gleisausgängen der Booster auftreten!

4.3. Anschluss an die Zentrale

Über den "CDE"-Boosteranschluss (Anschlüsse A) schließen Sie den Booster B-4 an die Zentrale an:

- an den DCC-konformen Boosteranschluss der Zentrale ("CDE") oder
- wenn die Zentrale keinen DCC-Boosteranschluss hat: an den Gleisanschluss der Zentrale. In diesem Fall verwenden Sie nur die Anschlüsse C und D.

Achten Sie darauf, dass die Pin-Belegung der Booster-Schnittstellen der Zentrale und des Boosters übereinstimmen.

Anschluss der Kurzschluss-Rückmeldeleitung ("E")

Wenn bei einem Kurzschluss der Booster von der Zentrale abgeschaltet werden soll, schließen Sie die Kurzschluss-Rückmeldung an (Anschluss "E"). Wird die Kurzschluss-Rückmeldeleitung nicht angeschlossen, schaltet der Booster im Falle eines Kurzschlusses automatisch ab und nach der eingestellten Zeit automatisch wieder ein.

4.4. Anschluss eines weiteren Boosters

Zum Anschluss eines weiteren Boosters schließen Sie an jedem der drei Anschlüsse "CDE" (Anschlüsse A) ein zusätzliches Kabel an. Achten Sie darauf, dass die Pin-Belegung der Booster-Schnittstellen der beiden Booster übereinstimmen.

Identische Booster verwenden

Verwenden Sie zur Versorgung einer Anlage mit mehreren Boosterkreisen, deren Trennstellen im Betrieb regelmäßig überfahren werden, möglichst nur Booster eines Herstellers und Typs, sonst können Probleme auftreten wie:

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

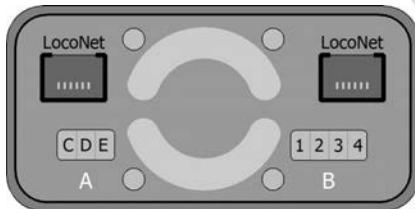
→ Abschnitt 3.2. Versorgung mit mehreren Boostern

! Trennstellen richtig isolieren!

Führen Sie die Trennstellen so aus, dass die Booster-Kreise dauerhaft voneinander isoliert sind! Andernfalls können Kurzschlüsse entstehen, durch die die Gleisaustritte der Booster beschädigt werden können.

4.5. Anschluss von LocoNet-Geräten

Sie können die beiden LocoNet-Buchsen nach Bedarf für den Anschluss von LocoNet-Geräten verwenden (z.B. Digitalzentrale, digitale Handsteuergeräte, weitere Booster).



**Rückseite B-4
LocoNet-Version**

! Beachten Sie:

Sie dürfen nicht gleichzeitig die Anschlüsse A ("CDE") **und** eine LocoNet-Buchse für den Anschluss von Digitalzentralen verwenden. Der Booster und die betreffenden Geräte können in diesem Fall beschädigt werden!

5. Einstellungen / Konfiguration

Der Booster B-4 kann über Hauptgleisprogrammierung (POM) oder durch das Setzen von Kurzschluss-Steckern (Jumpern) an die individuellen Anforderungen angepasst werden.

| Funktion | Mögliche Einstellungen | Voreinstellungen | | Einstellung mit Jumpern |
|---|---|------------------|-----------------|---------------------------|
| | | Default-Werte | LocoNet Version | |
| Gleisspannung | 10 – 24 V einstellbar in 1 V-Schritten | 18 V | 14 V | ja 16–22 V |
| Wiedereinschaltzeit nach einem Kurzschluss | 4 – 10 Sek. einstellbar in 1 Sek.-Schritten | 4 Sek. | 4 Sek. | 4 Sek. oder 10 Sek. |
| Max. Gleisstrom (Abschaltstrom bei Kurzschluss) | 2 – 5 A einstellbar in 1 A-Schritten | 5 A | 3 A | ja |
| RailCom | aktiv oder inaktiv | aktiv | inaktiv | nein |
| Abschalten mit DCC-Weichenbefehl | aktiv oder inaktiv / Zuordnung der Weichenadresse | inaktiv | inaktiv | nein |
| Watchdog | aktiv oder inaktiv / Zuordnung der Weichenadresse | inaktiv | inaktiv | nein |
| Grenzwert für Kurzschlusswarnung | 0,2 – 1 A einstellbar in 0,2 A-Schritten | 0 A inaktiv | 0 A inaktiv | nein |
| Wiedereinschaltzeit nach 5-maligem Kurzschluss | 0 – 100 Sek. | 60 Sek. | 0 Sek. | nein |

5.1. Hauptgleis-Programmierung (POM)

Der B-4 kann über die Hauptgleisprogrammierung (POM) eingestellt werden. Dieses ist nur mit Zentralen möglich, die diese Programmierart unterstützen.

Um die Programmierung des Boosters einzuleiten, geben Sie für CV 7 einer beliebigen DCC-Lokadresse den Wert "62" ein. Gehen Sie dabei so vor, wie in der Anleitung Ihrer Zentrale beschrieben. Diese Eingabe hat keine Auswirkung auf einen Decoder mit der betreffenden Lokadresse, da für die CV 7 von Lokdecodern (= Version) keine Eingabe möglich ist.

Nachdem Sie den Programmiermodus gestartet haben (für CV 7 den Wert "62" eingegeben haben), blinkt die LED schnell in der Farbe gelb. Sie können nun die Einstellungen des Boosters verändern, indem Sie die CV 7 nochmals auswählen und dafür einen Wert aus der nachfolgenden Tabelle eingeben.

Wird innerhalb von 30 Sekunden nach dem Start des Programmiermodus kein Wert für CV 7 eingegeben, wird die Programmierung des Boosters automatisch abgebrochen. Nachdem ein Wert eingegeben wurde, wird der Programmiermodus automatisch beendet. Sollen weitere Werte geändert werden, muss der Programmiermodus durch Eingabe des Wertes "62" für die CV 7 erneut gestartet werden.

| Funktion | Default-Wert | Wert für CV 7 | Einstellung / Bemerkung |
|--|--------------|---------------|---|
| Reset | | 8 | Stellt die Defaultwerte (=Werte bei Auslieferung) wieder ein. |
| Gleisspannung (Ausgangsspannung) | 18 V | 10 | 10 V |
| | | 11 | 11 V |
| | | ... | 12 ... 23 V |
| | | 24 | 24 V |
| Wieder-einschaltzeit nach einem Kurzschluss | 4 Sek. | 34 | 4 Sek. |
| | | 35 | 5 Sek. |
| | | ... | 6 ... 9 Sek. |
| | | 40 | 10 Sek. |
| Maximaler Gleisstrom (Abschaltstrom) | 5 A | 42 | 2 A |
| | | 43 | 3 A |
| | | 44 | 4 A |
| | | 45 | 5 A |
| RailCom → 2.4.2. | aktiv | 51 | aktiv |
| | | 52 | inaktiv |

| Funktion | Default-Wert | Wert für CV 7 | Einstellung / Bemerkung | |
|---|--------------|---------------|---|--|
| Abschalten mit DCC-Weichenbefehl | inaktiv | 71 | aktiv | |
| | | 72 | inaktiv | |
| | | 73 | Wechsel in den Programmiermodus Wird innerhalb von 30 Sek. ein DCC-Weichenstellbefehl gesendet, übernimmt der B-4 die zugehörige Weichenadresse zum Auslösen der Abschalt-Funktion. Voraussetzung: Abschalt-Funktion = "aktiv". | |
| Watchdog | inaktiv | 74 | aktiv | |
| | | 75 | inaktiv | |
| | | 76 | Wechsel in den Programmiermodus. Wird innerhalb von 30 Sek. Ein DCC- Weichenstellbefehl gesendet, übernimmt der B-4 die zugehörige Weichenadresse zum Auslösen der Watchdog-Funktion. Voraussetzung: Watchdog-Funktion = "aktiv". | |
| Grenzwert für Kurzschlusswarnung | 0 A | 81 | 0 A | Hinweis: Die Kurzschlusswarnung wird gesendet, wenn der eingestellte Abschaltstrom abzüglich des Wertes überschritten wird. Beispiel: Abschaltstrom = 3 A eingestellter Wert = 0,2 A → Grenzwert für Kurzschlusswarnung = 2,8 A |
| | | 82 | 0,2 A | |
| | | 83 | 0,4 A | |
| | | 84 | 0,6 A | |
| | | 85 | 0,8 A | |
| | | 86 | 1,0 A | |
| Wieder-einschaltzeit nach 5-maligem Kurzschluss | 60 Sek. | 100 | 0 Sek. | |
| | | 101 | 10 Sek. | |
| | | 102 | 20 Sek. | |
| | | ... | 30 - 80 Sek. | |
| | | 109 | 90 Sek. | |

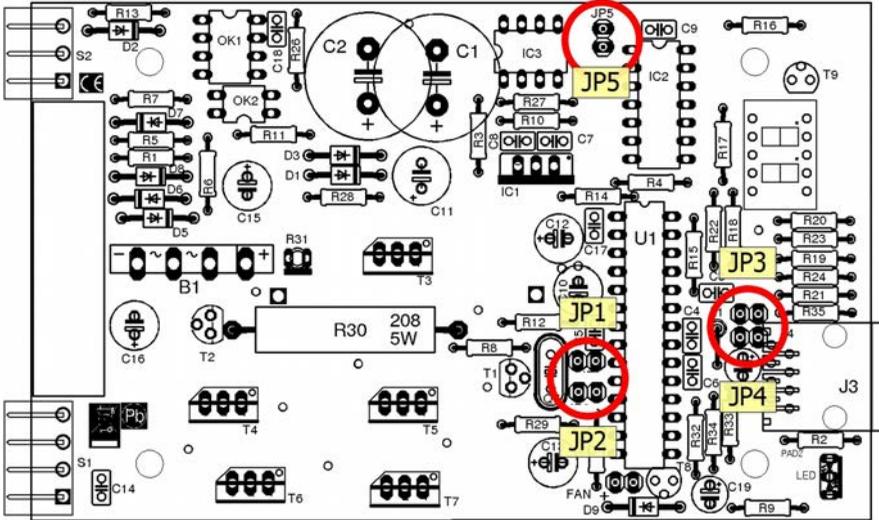
5.2. Den B-4 über Jumper einstellen

Beim Einsatz mit Zentralen, die keine Hauptgleisprogrammierung (POM) unterstützen, kann der Booster B-4 durch das Aufstecken von Kurzschluss-Steckern (Jumpern) eingestellt werden. Bitte beachten Sie: Es ist nicht möglich, durch das Setzen von Jumpern alle möglichen Werte einzustellen.

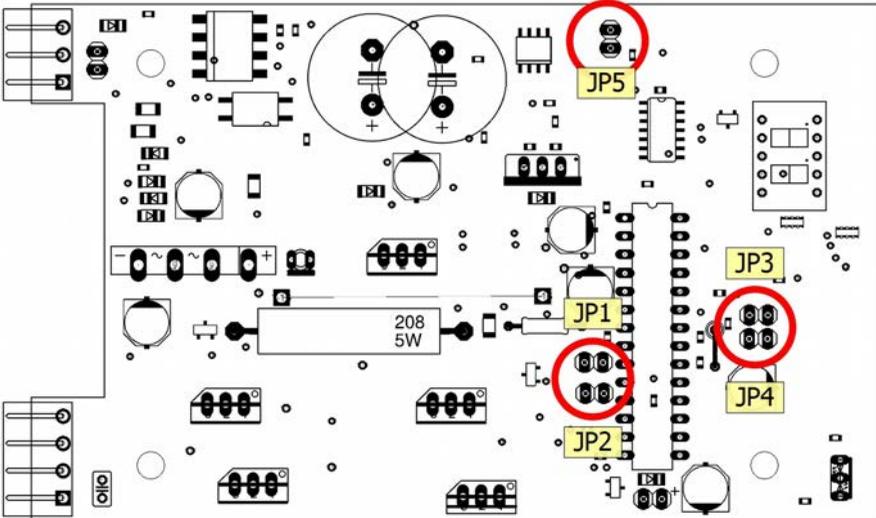
Zum Aufstecken der Jumper müssen Sie das Gehäuse des Boosters öffnen. Um die Klipse zu lösen, die die beiden roten Halbschalen des Gehäuses miteinander verriegeln, drücken Sie an der Seite des Gehäuses ober- bzw. unterhalb der Lüftungsschlitze auf das Gehäuse. Es ist empfehlenswert, zunächst die Klipse auf einer Seite zu entriegeln und dann auf der gegenüberliegenden.

Die Anordnung der Jumper auf der Platine ist in den beiden Abbildungen dargestellt. Wenn auf dem Anschluss kein Jumper aufgesteckt ist, sind die programmierten Werte eingestellt.

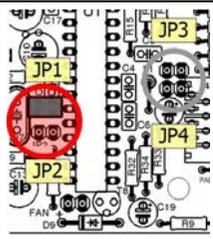
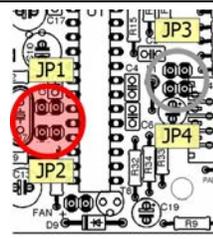
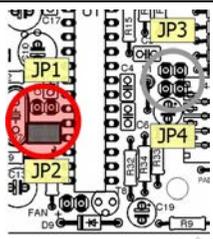
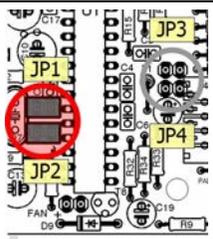
Anordnung der Programmierjumper (THT-Version des B-4)



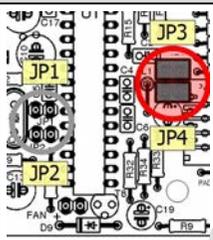
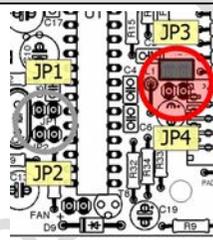
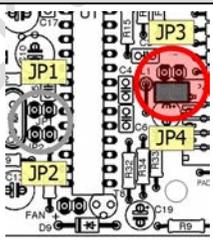
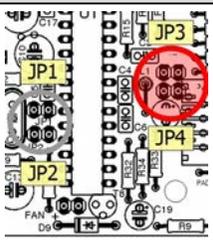
Anordnung der Programmierjumper (SMD-Version des B-4)



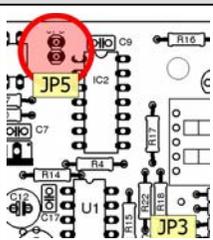
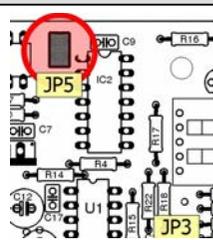
Einstellung der Gleisspannung

| 16 V | 18 V oder der zuletzt programmierte Wert | 20 V | 22 V |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
| JP1 gesetzt JP2 offen | JP1 offen JP2 offen | JP1 offen JP2 gesetzt | JP1 gesetzt JP2 gesetzt |

Einstellung des maximalen Gleisstroms (Abschaltstroms)

| 2 A | 3 A | 4 A | 5 A oder der zuletzt programmierte Wert |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
| JP3 gesetzt JP4 gesetzt | JP3 gesetzt JP4 offen | JP3 offen JP4 gesetzt | JP3 offen JP4 offen |

Einstellung des Wiedereinschaltzeit nach einem Kurzschluss

| 4 Sekunden oder der zuletzt programmierte Wert | 10 Sekunden |
|---|---|
|  |  |
| JP5 offen | JP5 gesetzt |

Hinweis:

Um den Jumper auf JP5 stecken zu können, müssen Sie den Elko vorher vorsichtig nach oben biegen.

Empfehlungen für die Einstellungen

Gleisspannung

Lokmotoren sind – abhängig von der Nenngröße – für den Betrieb mit einer bestimmten Gleisspannung ausgelegt. Werden sie mit einer deutlich höheren als der empfohlenen Gleisspannung angesteuert, werden die Motoren stärker belastet und die Kohlen stärker abgenutzt, HF-Störungen und Bürstenfeuer werden verstärkt.

Lokdecoder sind in der Regel für eine Gleisspannung von maximal 24 V ausgelegt, manche Minidecoder nur für eine Gleisspannung von 18 V. Eine geringe Überschreitung der maximal zulässigen Spannung um 1 bis 2 V führt meistens nicht zur Beschädigung der Lokdecoder, jedoch in jedem Fall zu einer deutlichen Erwärmung. Bei einer ungünstigen Einbausituation mit schlechter Wärmeabführung können Schäden an den angrenzenden Kunststoffteilen der Lok die (unerwünschte) Folge sein.

| Nenngröße | Z | N und TT | H0 | 0, I und II |
|---------------------------------|-----------|----------|------|-------------|
| empfohlene Gleisspannung | 10 - 12 V | 14 V | 18 V | 20 - 24 V |

Maximaler Gleisstrom (Abschaltstrom bei Kurzschluss)

Die Idee, den Strom von 5 A, den der Booster B-4 bereitstellen kann, für die Versorgung großer Abschnitte oder gar der kompletten Anlage einzusetzen, liegt nahe. Diese auf den ersten Blick kostengünstige Lösung verspricht einen minimierten Montageaufwand und verhindert Probleme, die beim Überfahren von Trennstellen zwischen den Boosterkreisen Probleme bereiten können. Diese Idee hat nur einen entscheidenden Haken: Um den hohen Ausgangsstrom des Boosters ausnutzen zu können, wird der Abschaltstrom, bei dessen Erreichen die Anlage aus Sicherheitsgründen abgeschaltet wird (z.B. bei einem Kurzschluss) ebenfalls heraufgesetzt.

Der Abschaltstrom muss umso geringer sein, je kleiner die Nenngröße ist (und je filigraner Schienen oder Fahrzeugteile wie Radschleifer sind).

| Nenngröße | Z und N | TT und H0 | 0, I und II |
|---|---------|-----------|-------------|
| empfohlener maximaler Gleisstrom | 2 A | 3 A | ≥ 4 A |

Tip: Gesamten Boosterstrom bei kleiner Nenngröße ausnutzen

Bei kleinen Nenngrößen wird der Strom im Boosterkreis auf 2 A begrenzt, um Schienen und Fahrzeuge bei einem Kurzschluss vor Schäden zu schützen. Durch Einsatz eines Power-Splitters** kann der Ausgangsstrom des Boosters B-4 auch bei kleinen Nenngrößen ausgenutzt werden. Der Power-Splitter wird zwischen Gleisaustritt des Boosters und Gleise geschaltet und teilt die Leistung des Boosters auf zwei Abschnitte mit einem maximalen Strom von 2 A auf.

6. Betrieb

6.1. Anzeige der Betriebszustände

6.1.1. LED-Anzeige

Die Leuchtdiode an der Vorderseite des Boosters leuchtet oder blinkt und zeigt so Betriebszustände oder aufgetretene Probleme an.

| LED | | Bedeutung | |
|---|------|--|---|
|  | rot | dauerhaftes Leuchten | Am Gleis Ausgang liegt ein Kurzschluss an. |
|  | rot | schnelles Blinken | Nach dem Überschreiten der zulässigen Höchsttemperatur wurde der Booster ausgeschaltet. |
|  | gelb | dauerhaftes Leuchten | Der Booster ist in Betrieb. |
|  | gelb | langsames Blinken (ca. 1-Sekunden-Takt) | Es liegt kein Signal von der Zentrale an. |
|  | gelb | schnelles Blinken | Die Programmierung wurde eingeleitet. |
|  | gelb | 2x blinken ...Pause... 2x blinken... | Der Booster wurde über einen Weichenbefehl ausgeschaltet. |
|  | rot | 2x blinken ...Pause... 2x blinken... | Der Watchdog wurde ausgelöst und der Booster daraufhin abgeschaltet. |

6.1.2. Anzeigen im Display

Der Booster B-4 hat in den Versionen Artikel-Nummern 40-19417 und 40-1943x ($x = 1...7$) ein zweistelliges 7-Segment-Displays. Während des Betriebs werden angezeigt:

- der aktuelle Stromverbrauch im Boosterkreis [A]
- nach einem Kurzschluss: die verbleibenden Sekunden bis zum Wiedereinschalten

Im Display werden außerdem folgende Betriebszustände angezeigt:

| Display | Bedeutung |
|---------|--|
| -- | Die Gleisspannung ist ausgeschaltet. |
| -- | Der Booster wurde über einen Weichenstellbefehl ausgeschaltet. |
| -- | Der Watchdog wurde ausgelöst und der Booster daraufhin abgeschaltet. |

Anzeige der aktuellen Einstellungen

Bei den B-4 Versionen mit Display besteht außerdem die Möglichkeit, die aktuellen Einstellungen des Boosters auszulesen und anzuzeigen. Zum Auslesen der Einstellungen geben Sie für CV 7 einer beliebigen DCC-Lokadresse den Wert "62" ein. Gehen Sie dabei so vor, wie in der Anleitung Ihrer Zentrale für die Hauptgleisprogrammierung (POM) von Lokdecodern beschrieben.

Nachdem Sie die CV 7 nochmals ausgewählt und dafür einen Wert aus der nachfolgenden Tabelle eingegeben haben, wird die aktuelle Einstellung angezeigt.

| Wert für CV 7 | Aktuell eingestellter Wert |
|---------------|---|
| 91 | Wiedereinschaltzeit nach 5-maligem Kurzschluss [Sek.] |
| 92 | Grenzwert der Kurzschlusswarnung [A] |
| 93 | Watchdog:"ON" = aktiv, "OF" = inaktiv |
| 94 | Abschalt-Befehl: "ON" = aktiv, "OF" = inaktiv |
| 95 | Softwarestand |
| 96 | Wiedereinschaltzeit nach Kurzschluss [Sek.] |
| 97 | Railcom: "ON" = aktiv, "OF" = inaktiv |
| 98 | Gleisspannung [V] |
| 99 | Maximaler Gleisstrom (Abschaltstrom) [A] |

6.2. Aktivieren des Watchdogs

Im Auslieferungszustand ist der Watchdog inaktiv und dem Booster B-4 ist keine Weichenadresse zum Ein- und Ausschalten des Watchdogs zugewiesen. Um die Funktion nutzen zu können, müssen Sie daher

- die Watchdog-Funktion aktivieren (Wert für CV 7 = 74) und
- dem B-4 eine Weichenadresse zum Ein- und Ausschalten des Watchdogs zuweisen.

→ Abschnitt 5.1. Hauptgleis-Programmierung (POM)

Sie können den Watchdog dann über einen Weichenstellbefehl an die Weichenadresse, die Sie dem Booster für diese Funktion zugewiesen haben, ein- und ausschalten.

- Weiche "geradeaus": Watchdog aktiv
- Weiche "Abzweig": Watchdog inaktiv

6.3. Ein- und Ausschalten der Gleisspannung

6.3.1. Ein- und Ausschalten mit Weichenstellbefehlen

Im Auslieferungszustand ist diese Funktion inaktiv und dem Booster B-4 ist keine Weichenadresse zum Ein- und Ausschalten der Gleisspannung zugewiesen. Um die Funktion nutzen zu können, müssen Sie daher

- die Funktion aktivieren (Wert für CV 7 = 71) und
- dem B-4 eine Weichenadresse zum Ein- und Ausschalten der Gleisspannung zuweisen.

→ Abschnitt 5.1. Hauptgleis-Programmierung (POM)

Sie können die Gleisspannung dann über einen Weichenstellbefehl an die Weichenadresse, die Sie dem Booster für diese Funktion zugewiesen haben, ein- und ausschalten.

- Weiche "geradeaus": Gleisspannung ein
- Weiche "Abzweig": Gleisspannung aus

6.3.2. Automatisches Ausschalten der Gleisspannung

Der Booster B-4 schaltet in folgenden Fällen die Gleisspannung am Ausgang automatisch aus, um Schäden am Booster, an angeschlossenen Digitalgeräten, Fahrzeugen und/oder Gleisen zu verhindern:

Kurzschluss auf den Gleisen

Die interne Kurzschlussabschaltung sorgt dafür, dass bei einem Kurzschluss auf den Gleisen die Gleisspannung am Gleis Ausgang automatisch abgeschaltet wird. Der Kurzschluss wird durch dauerhaftes rotes Leuchten der LED angezeigt.

Nach einem Kurzschluss schaltet der B-4 sich automatisch nach Ablauf von 4 bis 10 Sekunden wieder ein. Liegt der Kurzschluss dann noch vor, schaltet er sofort wieder ab. Im Auslieferungszustand wird die Einschalt-Automatik für eine Minute unterbrochen, nachdem der Booster sich fünf Mal ein- und wieder ausgeschaltet hat.

Sie haben folgende Einstellmöglichkeiten

(→ Abschnitt 5.1. Hauptgleis-Programmierung (POM)):

- Wiedereinschaltzeit nach Kurzschluss: 4 ... 10 Sekunden (Eingabewerte für CV 7: 34 ... 40)
- Maximaler Gleisstrom (Abschaltstrom): 2 ... 5 A (Eingabewerte für CV 7: 42 ... 45)
Um im Falle eines Kurzschlusses Schäden wirkungsvoll zu verhindern, darf die Kurzschluss-Empfindlichkeit nicht zu hoch eingestellt werden
→ Empfehlungen für die Einstellungen auf Seite 26
- Wiedereinschaltzeit nach 5-maligem Kurzschluss: 0 ... 90 Sekunden (Eingabewerte für CV 7: 100 ... 109)

Bei angeschlossener Kurzschluss-Rückmeldeleitung sendet der B-4 eine Kurzschluss-Rückmeldung an die DCC-Zentrale, die die Gleisspannung am Ausgang des Boosters (und ggf. weiterer Booster) bei einem Kurzschluss abschaltet.

Überhitzung des Boosters ("Übertemperatur")

Der Booster kann überhitzen, wenn er die im Betrieb entstehende Wärme nicht an die Umgebung abgeben kann. Halten Sie daher einen Abstand von mindestens 20 cm zwischen den Seitenflächen, den Ober- und den Rückseiten zu Umgebungsflächen ein. Achten Sie außerdem darauf, dass der Booster keiner sehr hohen Umgebungstemperatur oder direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

Zu einer Überhitzung des Boosters kann es auch kommen, wenn Ausgangsspannung der Spannungsquelle (Trafo, Netzteil) deutlich höher ist als die für den Booster eingestellte Gleisspannung. Die Leistung, die entsteht, muss in diesem Fall vom Booster als Wärme abgeführt werden. Ist sie zu hoch, überhitzt der Booster und schaltet infolge Übertemperatur ab.

Auslösen des Watchdogs

Bei aktiviertem Watchdog sendet die Zentrale (i.d.R. gesteuert durch eine PC-Software) in Abständen von ca. 5 Sekunden einen DCC-Weichenstellbefehl an eine Weichenadresse, die dem B-4 zugewiesen wurde. Sobald der Booster diese Befehle nicht mehr empfängt, schaltet er automatisch die Gleisspannung aus.

6.4. Reset

Um alle CV-Einstellungen auf die Werkseinstellungen (Default-Werte) zurückzusetzen, müssen Sie einen Reset mit der Hauptgleisprogrammierung (POM) ausführen (→ Abschnitt 5.1., Eingabewert für CV 7: 8).

Bitte beachten Sie: Bei der LocoNet-Version des B-4 werden nach einem Reset ebenfalls die Default-Werte eingestellt und nicht die LocoNet-Voreinstellungen.

6.5. Fahrbetrieb

Achten Sie darauf, dass Loks oder Züge Trennstellen zwischen zwei Boosterkreisen nicht für längere Zeit überbrücken. Die Ausgänge der beiden zugehörigen Booster werden dadurch verbunden und die Booster können beschädigt werden. Eine Kurzschlussmeldung erfolgt in dieser Situation in der Regel nicht.

7. Checkliste zur Fehlersuche und Fehlerbehebung

Die LED auf der Vorderseite zeigt den Betriebszustand sowie das Auftreten von Problemen an.
→ Abschnitt 6.1.1.1. LED-Anzeige

7.1. Starke Wärmentwicklung

! Warnung: Wenn Sie eine starke Wärmeentwicklung feststellen oder der Booster die Gleisspannung wegen Übertemperatur abgeschaltet hat, trennen Sie den B-4 sofort von der Versorgungsspannung. **Brandgefahr!**

- Mögliche Ursache: Überhitzung des Boosters durch Behinderung des Luftaustauschs, Sonneneinstrahlung, Verwendung einer ungeeigneten Spannungsquelle. Die LED blinkt schnell in der Farbe rot.
→ Trennen Sie den Booster von der Spannungsversorgung und lassen Sie ihn abkühlen. Beseitigen Sie diese äußeren Einflüsse.
- Mögliche Ursache: Vertauschter Anschluss "Spannungsversorgung" und "Gleis".
→ Prüfen Sie die Anschlüsse und ändern Sie sie falls erforderlich. Es ist nicht auszuschließen, dass der Booster durch den falschen Anschluss beschädigt wurde. Schicken Sie den B-4 zur Prüfung ein.

7.2. Automatische Abschaltung

Die Spannung am Gleis Ausgang des Boosters wird ausgeschaltet.

- Mögliche Ursache: Der Booster hat die Spannung am Gleis Ausgang wegen eines Kurzschlusses, Übertemperatur oder nach dem Auslösen des Watchdogs abgeschaltet. In diesem Fall blinkt oder leuchtet die LED in der Farbe rot.
→ Abschnitt 6.3.2. Automatisches Ausschalten der Gleisspannung

Nach einem Weichenstellbefehl wird die Spannung am Gleis Ausgang des Boosters ausgeschaltet.

- Mögliche Ursache: Die betreffende Weichenadresse wurde der Funktion "Abschalten mit DCC-Weichenstellbefehl" zugeordnet. In diesem Fall blinkt die LED in der Farbe gelb.
→ Vermeiden Sie die Verwendung der betreffenden Weichenadresse, ordnen Sie der Funktion eine andere Weichenadresse zu oder deaktivieren Sie die Funktion.
- Mögliche Ursache: Die betreffende Weichenadresse wurde der Funktion "Watchdog" zugeordnet, es wird jedoch keine PC-Steuerung mit entsprechender Funktion verwendet. In diesem Fall blinkt die LED in der Farbe rot.
→ Schalten Sie die Funktion inaktiv oder vermeiden Sie die Verwendung der betreffenden Weichenadresse.

7.3. Keine Kurzschluss-Abschaltung

Die Zentrale schaltet bei einem Kurzschluss nicht ab, obwohl die Kurzschluss-Rückmeldung des Boosters angeschlossen ist.

- Mögliche Ursache: Die Anschlüsse C, D und E sind vertauscht an die Schnittstelle des Boosters und / oder der Zentrale angeschlossen.
→ Prüfen Sie die Anschlüsse und ändern Sie sie falls erforderlich.

7.4. Probleme mit der Watchdog-Funktion

Die Watchdog-Funktion ist nach dem Einschalten des Boosters nicht aktiv, obwohl sie aktiv gesetzt wurde.

- Mögliche Ursache: Die Watchdog-Funktion wird nach dem Einschalten erst aktiviert, nachdem für die zugeordnete Weichenadresse ein Stellbefehl gesendet wurde.

7.5. Technische Hotline

Bei Rückfragen zum Einsatz des Boosters hilft Ihnen unsere Technische Hotline (Telefonnummer und Mailadresse auf der letzten Seite).

7.6. Reparaturen

Sie können uns einen defekten B-4 zur Prüfung / Reparatur einschicken (Adresse auf der letzten Seite). Bitte schicken Sie uns Ihre Einsendung nicht unfrei zu. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall ersetzen wir Ihnen die regelmäßigen Versandkosten.

Bitte legen Sie Ihrer Einsendung bei:

- Kaufbeleg als Nachweis eines etwaigen Gewährleistungs- oder Garantieanspruchs
- kurze Fehlerbeschreibung
- die Anschrift, an die wir das Produkt / die Produkte zurücksenden sollen
- Ihre Email-Adresse und/oder eine Telefonnummer, unter der wir Sie bei Rückfragen erreichen können.

Kosten

Die Prüfung eingeschickter Produkte ist für Sie kostenlos. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall ist die Reparatur sowie die Rücksendung für Sie ebenfalls kostenlos.

Liegt kein Gewährleistungs- oder Garantiefall vor, stellen wir Ihnen die Kosten der Reparatur und die Kosten der Rücksendung in Rechnung. Wir berechnen für die Reparatur maximal 50 % des Neupreises laut unserer gültigen Preisliste.

Durchführung der Reparatur(en)

Mit der Einsendung des Produktes / der Produkte erteilen Sie uns den Auftrag zur Prüfung und Reparatur. Wir behalten uns vor, die Reparatur abzulehnen, wenn diese technisch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist. Im Gewährleistungs- oder Garantiefall erhalten Sie dann kostenfrei Ersatz.

Kostenvoranschläge

Reparaturen, für die wir pro Artikel weniger als 25,00 € zuzüglich Versandkosten in Rechnung stellen, führen wir ohne weitere Rücksprache mit Ihnen aus. Sind die Reparaturkosten höher, setzen wir uns mit Ihnen in Verbindung und führen die Reparatur erst aus, wenn Sie den Reparaturauftrag bestätigt haben.

8. Technische Daten

Digitalprotokolle

| | |
|-----------------|--|
| Datenformate | Motorola-I und -II DCC (entsprechend NMRA-und RCN-Standard) m3 und mfx (beschränkt auf die Ansteuerung von mfx- Decodern) |
| Rückmeldeformat | RailCom (RailCom-Cutout abschaltbar) |

Schnittstellen

| | |
|---|---------------------|
| Für den Anschluss der Digitalzentrale oder weiterer Booster | DCC-konform ("CDE") |
| Gleis Ausgang | Hauptgleis |

Elektrische Eigenschaften

| | |
|-------------------------------------|---|
| Spannungsversorgung | 12 – 20 V Wechselspannung oder 12 – 26 V Gleichspannung |
| Maximaler Ausgangsstrom | 2,0 bis 5,0 A einstellbar in 1 A-Schritten |
| Stromaufnahme (ohne Verbraucher) | max. 30 mA |
| Ausgangsspannung | 10 bis 24 Volt Digitalspannung (geregelt) einstellbar in 1 V-Schritten |
| Ausgangssignal | symmetrisch |
| Leistungsaufnahme | max. 120 Watt |

Schutz

| | |
|-----------------------------------|--|
| Schutzart | IP 20 Bedeutung: Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser $\geq 12,5$ mm und den Zugang mit einem Finger. Kein Schutz gegen Wasser. |
| Überlast Kurzschluss-Sicherung | 100 ~ 110% der Nennausgangsleistung Schutzart: Abschalten der Spannung am Gleis Ausgang |
| Übertemperatur | Abschalten des Spannung am Gleis Ausgang |

Umgebung



Für den Gebrauch in geschlossenen Räumen

Hinweis: Um einen ungehinderten Luftaustausch zu ermöglichen und das Gerät vor Überhitzung zu schützen, muss ein Abstand von mindestens 20 cm zwischen den Seitenflächen, den Ober- und den Rückseiten zu Umgebungsflächen eingehalten werden.

| | |
|--|--------------------------------|
| Umgebungstemperatur im Betrieb | 0 ~ + 60 °C |
| Zulässige relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb | 10 ~ 85% (nicht kondensierend) |
| Umgebungstemperatur bei Lagerung | - 10 ~ + 80 °C |
| Zulässige relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung | 10 ~ 85% (nicht kondensierend) |

Sonstige Eigenschaften

| | |
|------------------------------------|--|
| Abmessungen (ca.) | 95 x 135 x 45 mm |
| Gewichte (ca.) Standard-Version | Standard-Version (THT): ohne Display (Art.-Nr. 40-19407): 240 g mit Display (Art.-Nr. 40-19417): 255 g Standard-Version (SMD): ohne Display (Art.-Nr. 40-19407): 249 g mit Display (Art.-Nr. 40-19417): 264 g |
| Gewichte (ca.) LocoNet-Version | LocoNet-Version (THT): ohne Display (Art.-Nr. 40-19427): 240 g mit Display (Art.-Nr. 40-19437): 243 g LocoNet-Version (SMD): ohne Display (Art.-Nr. 40-19427): 249 g mit Display (Art.-Nr. 40-19437): 252 g |

9. Garantie, EU-Konformität & WEEE

9.1. Garantieerklärung

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

9.2. EG-Konformitätserklärung



Dieses Produkt erfüllt die Forderungen der nachfolgend genannten EU-Richtlinien und trägt dafür die CE-Kennzeichnung.

2001/95/EU Produktsicherheits-Richtlinie

2015/863/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)

2014/30/EU über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie). Zu Grunde liegende Normen:

DIN-EN 55014-1 und 55014-2: Elektromagnetische Verträglichkeit - Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte. Teil 1: Störaussendung, Teil 2: Störfestigkeit

Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgende Maßnahmen:

Schließen Sie das Netzteil nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Steckdose an.

Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise in dieser Anleitung genau.

Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

9.3. Erklärungen zur WEEE-Richtlinie

Dieses Produkt unterliegt den Forderungen der EU-Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE), d.h. Hersteller, Händler oder Verkäufer des Produktes müssen nach EU-Recht und einzelstaatlichem Recht einen Beitrag zur ordnungsgemäßen Beseitigung und Behandlung von Altgeräten leisten. Diese Verpflichtung umfasst

- die Registrierung bei den registerführenden Behörden („Registern“) in dem Land, in dem Elektro- und Elektronik-Altgeräte vertrieben oder verkauft werden
- die regelmäßige Meldung der Menge verkaufter Elektro- und Elektronikgeräte
- die Organisation oder Finanzierung von Sammlung, Behandlung, Recycling und Verwertung der Produkte
- für Händler die Einrichtung eines Rücknahmediendienstes, bei dem die Kunden Elektro- und Elektronik-Altgeräte kostenlos zurückgeben können
- für Hersteller die Einhaltung der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)



Das Symbol "durchgestrichene Mülltonne" bedeutet, dass Sie gesetzlich verpflichtet sind, die gekennzeichneten Geräte am Ende ihrer Lebensdauer der Wiederverwertung zuzuführen. Die Geräte dürfen nicht über den (unsortierten) Hausmüll oder den Verpackungsmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie die Geräte in speziellen Sammel- und Rückgabestellen, z.B. auf Wertstoffhöfen oder bei Händlern, die einen entsprechenden Rücknahmediendienst anbieten.

tams elektronik

tams elektronik

tams elektronik

Weitere Informationen und Tipps:
<http://www.tams-online.de>

Garantie und Service:
tams elektronik GmbH

Fuhrberger Str. 4
30625 Hannover / DEUTSCHLAND

Telefon: +49 (0)511 / 55 60 60
Telefax: +49 (0)511 / 55 61 61
E-mail: support@tams-online.de

