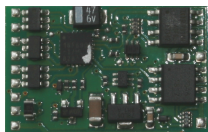


FD-XL

Art.-Nr. 42-01120 / 42-01121



Funktionsdecoder

Anleitung



DCC

MM



© 02/2009 Tams Elektronik GmbH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten.

Vervielfältigungen und Reproduktionen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Tams Elektronik GmbH.

Technische Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. Einstieg	4
2. Sicherheitshinweise	5
3. Sicher und richtig löten	8
4. Funktion	9
5. Technische Daten	12
6. Den Funktionsdecoder einbauen	13
7. Den Funktionsdecoder programmieren	16
8. Konfigurationsvariablen und Register des FD-XL	18
9. Betrieb	28
10. Checkliste zur Fehlersuche	29
11. Herstellerhinweis, CE und Garantie	30
 Anschlusspläne Fig. 1 und 2	 I
Anschlussplan Fig. 3	II
Schaltplan Fig. 4	II
(Seiten I bis II zum Heraustrennen in der Heftmitte.)	

Hinweis: RailCom® ist das eingetragene Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH, Hüttenbergstraße 29, D-35398 Gießen. Zur Erhöhung der Lesbarkeit des Textes haben wir darauf verzichtet, bei jeder Verwendung des Begriffes darauf zu verweisen.

1. Einstieg

Wie Ihnen diese Anleitung weiterhilft

Diese Anleitung hilft Ihnen schrittweise beim sicheren und sachgerechten Einbau und Einsatz des Decoders. Bevor Sie mit dem Einbau des Decoders beginnen bzw. den Decoder 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 Decoder an eine andere Person weitergeben, so geben Sie auch die Anleitung mit.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Funktionsdecoder ist für den Einbau in eine Modellbahn-Lokomotive oder in einen Modellbahn-Wagen vorgesehen. Er wertet die Signale aus, die von der digitalen Zentrale im DCC- oder Motorola-Format an seine Adresse gesendet werden. Er schaltet acht Ausgänge.

Der Decoder ist nicht dafür bestimmt, von Kindern unter 14 Jahren eingebaut zu werden.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch das Lesen, Verstehen und Befolgen dieser Anleitung.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.



Beachten Sie:

Der Decoder ist mit integrierten Schaltkreisen (ICs) bestückt. Diese sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladung. Berühren Sie daher den Decoder nicht, bevor Sie sich "entladen" haben. Dazu reicht z.B. ein Griff an einen Heizkörper.

Packungsinhalt überprüfen

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang auf Vollständigkeit:

- ein Decoder, je nach Ausführung ohne oder mit angelöteten Anschlusskabeln,
- eine Anleitung.

Bitte beachten Sie: Produktionsbedingt kann es vorkommen, dass die Platine nicht komplett bestückt ist. Dieses ist kein Mangel.

Benötigte Werkzeuge und Materialien

Legen Sie bitte folgende Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien bereit:

- einen ElektroniklötKolben (höchstens 30 Watt) mit dünner Spitze,
- einen Ablageständer,
- einen Silikon-Abstreifer, Lappen oder Schwamm,
- eine hitzebeständige Unterlage,
- einen kleinen Seitenschneider, eine Abisolierzange, eine Pinzette,
- Elektronik-Lötzinn (möglichst 0,5 mm Durchmesser),
- Leitungslitze. Empfohlene Querschnitte: $\geq 0,05 \text{ mm}^2$ bei einem Anschlusswert $< 500 \text{ mA}$, $0,14 \text{ mm}^2$ bei einem höheren Anschlusswert.

2. Sicherheitshinweise

Mechanische Gefährdung

Abgeknipste Litzen und Drähte können scharfe Spitzen haben. Dies kann bei unachtsamem Zugreifen zu Hautverletzungen führen. Achten Sie daher beim Zugreifen auf scharfe Spitzen.

Sichtbare Beschädigungen an Bauteilen können zu unkalkulierbaren Gefährdungen führen. Bauen Sie beschädigte Bauteile nicht ein, sondern entsorgen Sie sie fachgerecht und ersetzen Sie sie durch neue.

Elektrische Gefährdung

- Berühren unter Spannung stehender Teile,
- Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen,
- Kurzschlüsse,
- Anschluss an nicht zulässige Spannung,
- unzulässig hohe Luftfeuchtigkeit,
- Bildung von Kondenswasser

können zu gefährlichen Körperströmen und damit zu Verletzungen führen. Beugen Sie dieser Gefahr vor, indem Sie die folgenden Maßnahmen durchführen:

- Führen Sie Verdrahtungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand durch.
- Führen Sie die Einbauarbeiten nur in geschlossenen, sauberen und trockenen Räumen durch. Vermeiden Sie in Ihrer Arbeitsumgebung Feuchtigkeit, Nässe und Spritzwasser.
- Versorgen Sie den Decoder 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 zwei Stunden Akklimatisierungszeit ab.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten ausschließlich Original-Ersatzteile.

Brandgefährdung

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

barem 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 Lötén 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 Decoder 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 Selbsthilfewerkstätten ist der Zusammenbau, der Einbau und das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

3. Sicher und richtig löten



Beachten Sie:

Bei unsachgemäßem Löten können Gefahren durch Hitze und Feuer entstehen. Vermeiden Sie solche Gefahren: Lesen und befolgen Sie das Kapitel **Sicherheitshinweise** in dieser Anleitung.

- Verwenden Sie einen kleinen Lötkolben mit höchstens 30 Watt Heizleistung. 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 Lötwasser oder Löt fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
- Löten Sie zügig: Durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Auch führt es zum Ablösen der Lötäugen oder Kupferbahnen.
- Halten Sie die Lötspitze so auf die Lötstelle, dass sie zugleich Draht und Lötauge berührt. Führen Sie gleichzeitig (nicht zu viel) Löt zinn zu. Sobald das Löt zinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das haftengebliebene Löt zinn gut verlaufen ist, bevor Sie den Lötkolben von der Lötstelle abnehmen.
- Bewegen Sie die erstellte Lötstelle etwa 5 Sekunden lang nicht.
- Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Streifen Sie daher vor jedem Löten überflüssiges Löt zinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm, einem dicken feuchten Lappen oder einem Silikon-Abstreifer ab.
- Prüfen Sie nach dem Löten (am besten mit einer Lupe), ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen. Sie können überstehendes Löt zinn mit der sauberen heißen Lötspitze erneut verflüssigen. Das Löt zinn fließt dann von der Platine auf die Lötspitze.

4. Funktion

Ansteuerung im Digitalbetrieb

Der Funktionsdecoder FD-XL ist ein Multiprotokoll-Decoder, der sowohl Signale im DCC-Format als auch im Motorola-Format auswertet. Er erkennt automatisch, in welchem Format die Zentrale die Signale an seine Adresse sendet.

Der Adressumfang ist von dem Format abhängig, mit dem der Decoder angesteuert wird.

Motorola-Format: 255 Adressen.

DCC- Format: 127 Basis-Adressen oder 10.239 erweiterte Adressen.

Im DCC-Format kann der Decoder in allen Fahrstufenmodi (14, 28 oder 128 Fahrstufen) angesteuert werden.

Die Programmierung des Decoders erfolgt für das DCC-Format über die Einstellung der Konfigurationsvariablen (DCC-konform), für das Motorola-Format über Register.

Ansteuerung im Analogbetrieb

Der Funktionsdecoder FD-XL kann auch in analogen Modellbahnanlagen eingesetzt werden. Er kann sowohl mit einem Wechselstrom- als auch mit einem Gleichstrom-Fahrregler betrieben werden. Sobald das Fahrzeug auf das Gleis gestellt wird, erkennt der Decoder automatisch, ob er analog oder digital angesteuert wird, und stellt den entsprechenden Betriebsmodus ein. Die automatische Analogerkennung kann abgeschaltet werden.

Das Ein- und Ausschalten der Funktionsausgänge ist im Analogbetrieb nicht möglich. Sie können so programmiert werden, dass sie im Analogbetrieb entweder an- oder ausgeschaltet sind. Die Effekte, die für die Ausgänge eingestellt sind, sind auch im Analogbetrieb aktiv.

Ausgänge, die mit F0 geschaltet werden, werden im Analogbetrieb entsprechend der Fahrtrichtung ein- oder ausgeschaltet.

Funktionsausgänge

Der Decoder hat acht Funktionsausgänge, an die nach Bedarf Verbraucher angeschlossen werden können (z.B. Beleuchtung, Rauchgenerator, Soundmodul, elektrische Kupplung). Sechs der Ausgänge haben einen maximalen Strom von je 500 mA, zwei einen maximalen Strom von je 1.500 mA. Der maximale Gesamtstrom des Decoders beträgt 3.000 mA.

Die Funktionsausgänge werden im DCC-Format über die Funktionstasten F0 bis F12 geschaltet. Im Motorola-Format werden die Funktionsausgänge über die Funktionstasten F0 bis F4 geschaltet. Die Funktionen F5 bis F9 können über die Funktionstasten F1 bis F4 und F0, die einer zweiten Decoderadresse zugeordnet werden, geschaltet werden. Die Funktionen F10 bis F12 stehen im Motorola nicht zur Verfügung.

Die Zuordnung der Funktionstasten zu den Funktionsausgängen des Decoders ist frei wählbar. Es ist möglich, einem Funktionsausgang mehrere Funktionstasten zuzuordnen.

SUSI-Schnittstelle

An den FD-XL kann ein SUSI-Modul angeschlossen werden, das auch über den Decoder programmiert werden kann. Das Auslesen der Daten des SUSI-Moduls ist über den Decoder nicht möglich.

Der Funktionsdecoder überträgt den Zustand der Funktionen und die an der Zentrale eingestellte Fahrstufe an das SUSI-Modul. Dadurch werden geschwindigkeitsabhängige Funktionen des SUSI-Moduls beeinflusst (z.B. Motorgeräusch). Am FD-XL können die Anfahr- und die Bremsverzögerung eingestellt werden, so dass die geschwindigkeitsabhängigen Funktionen des SUSI-Moduls dem Fahrverhalten beim Anfahren und Bremsen entsprechen.

Effekte der Funktionsausgänge

Für alle Funktionsausgänge können einzeln die folgenden Effekte eingestellt werden:

Dimmfunktion: Die Spannung, die am Ausgang anliegt, kann durch entsprechende Programmierung reduziert werden. Anwendungsbeispiel: Die für den Analogbetrieb vorgesehenen Birnchen älterer Fahrzeuge können gedimmt werden und müssen dann nach dem Einbau des Decoders nicht ausgetauscht werden. Es besteht ausserdem die Möglichkeit, die Spannung in Abhängigkeit von der Fahrstufe zu dimmen. Damit lässt sich z. B. eine schwache Rauchentwicklung beim Halt oder eine ausgeschaltete oder gedimmte Führerstandsbeleuchtung während der Fahrt realisieren.

Kickfunktion: Die Funktionsausgänge können so eingestellt werden, dass sie zunächst für maximal ca. 20 Sekunden die volle Spannung erhalten und dann gedimmt werden. Anwendungsbeispiel: Bei einigen Typen elektrischer Kupplungen wird die volle Spannung zum Entkuppeln benötigt. Um die Kupplungen zu schonen, muss anschließend die Spannung reduziert werden.

Blinkfunktion: Die Frequenz und das Tastverhältnis der Blinklichter können eingestellt werden. Anwendungsbeispiel: Einzel- und Wechselblinklichter oder Strobe (Aufblitzen).

Fahrtrichtungsabhängiges Schalten: Jeder Ausgang kann so programmiert werden, dass er in Abhängigkeit von der Fahrtrichtung geschaltet wird.

Sonderfunktion für Fahrstufe 0: Eine Funktion kann so programmiert werden, dass sie bei Fahrstufe 0 andere Funktionen abschaltet und bestimmte Funktionsausgänge einschaltet. Anwendungsbeispiel: In manchen BWs ist es üblich, dass bei kurzfristig abgestellten Loks vorn und hinten das Schlusslicht eingeschaltet wird.

Rückmeldung mit RailCom

RailCom ist ein Protokoll zur bi-direktionalen Kommunikation in digitalen Modellbahnanlagen, die im DCC-Format gesteuert werden. Es ermöglicht z. B. die Rückmeldung der Adresse und der CV-Einstellungen von den Decodern zur Digitalzentrale oder zu speziellen Empfängerbausteinen (Detektoren). Die Decoder müssen dafür ausgelegt sein, die sogenannten RailCom-Messages zu senden.

Der FD-XL sendet (fortlaufend) die (Basis-, erweiterte oder Consist-) Adresse an die Detektoren (sogenanntes RailCom Broadcast Datagramm) und übermittelt auf einen entsprechenden RailCom-Auslesebefehl hin eine CV-Meldung.

Das Versenden von RailCom-Messages ist nur in Anlagen möglich, in denen ein DCC-Signal an den Schienen anliegt. Daher ist die Nutzung der RailCom-Funktion in einer reinen Motorola-Umgebung nicht möglich, sondern nur dann, wenn mindestens ein beliebiger anderer Decoder auf der Anlage im DCC-Format angesteuert wird.

5. Technische Daten

Datenformat	DCC und Motorola
Rückmeldeprotokoll	RailCom
Versorgungsspannung	12-24 Volt Digitalspannung
Stromaufnahme (ohne Verbraucher)	ca. 10 mA
Max. Gesamtstrom	3.000 mA
Anzahl Funktionsausgänge	8
Max. Strom der Funktionsausgänge	6 x 500 mA, 2 x 1.500 mA
Schutzart	IP 00
Umgebungstemperatur bei Betrieb	0 - + 60 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 - + 80 °C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %
Abmessung der Platine	ca. 26,5 x 17,4 x 5,5 mm
Gewicht der Schaltung	ca. 2,4 g

6. Den Funktionsdecoder einbauen

Beachten Sie die Anschlusspläne Fig. 1 und 2.

Öffnen Sie das Gehäuse des Fahrzeugs. Legen Sie die Stelle fest, an der Sie den Decoder einbauen wollen.

Löten Sie die von den Schienenabnehmern kommenden Anschlüsse an den Punkten X1 und X2 an. Ordnen Sie die Anschlüsse wie folgt zu:

X1: linker Schienenabnehmer (in Fahrtrichtung gesehen)

X2: rechter Schienenabnehmer (in Fahrtrichtung gesehen)

Hinweis: Die Rückmeldung zur Zentrale im DCC-Format ist nur möglich, wenn ein ausreichender Strom fließen kann. Daher sollten Sie, bevor Sie mit dem Programmieren des Funktionsdecoders beginnen, an mindestens einen Ausgang ein Zusatzgerät mit einer Stromaufnahme von mindestens 150 bis 200 mA anschließen.

Hinweis: Beim Programmieren des Decoders mit einer Motorola-Zentrale wird der Wechsel in den Programmiermodus und der Status der Programmierung dadurch angezeigt, dass die Beleuchtungen, die an den Ausgängen AUX1 bis AUX8 angeschlossen sind, blinken. Es ist daher empfehlenswert, an mindestens einen dieser Ausgänge eine Beleuchtung anzuschließen, wenn der Decoder mit einer solchen Zentrale programmiert werden soll.

Anschluss von Verbrauchern an die Funktionsausgänge

Prüfen Sie vor dem Anschluss der Beleuchtung und weiterer Zusatzgeräte an die Funktionsausgänge, ob der Strom unterhalb des maximal zulässigen Wertes von 500 bzw. 1.500 mA pro Anschluss liegt und der Gesamtstrom 3.000 mA nicht übersteigt. Werden Beleuchtungen oder andere Verbraucher mit einem Strom von mehr als 500 bzw. 1.500 mA an den Decoder angeschlossen oder beträgt der Gesamtstrom aller angeschlossenen Verbraucher mehr als 3.000 mA, wird der Decoder bei der Inbetriebnahme beschädigt.

Entfernen Sie eventuell vorhandene Dioden in den Zuleitungen zu den Lampen. Schließen Sie die Lampen und Zusatzgeräte an die Funktionsausgänge (AUX1 bis AUX8) des Decoders an. Die Zuordnung der Ausgänge zu den Funktionstasten erfolgt während der Programmierung des Decoders.

Wenn der Rückleiter des Zusatzgerätes bereits mit Fahrzeugmasse verbunden ist, ist der Anschluss damit fertiggestellt. Andernfalls schließen Sie den jeweiligen Rückleiter der Lampen und Zusatzgeräte an den Rückleiter für alle Funktionen des Decoders (Punkt RL) an.

**Beachten Sie:**

Wenn Sie die Zusatzgeräte an den Rückleiter für alle Funktionen (Punkt RL) anschließen, müssen Sie sie isolieren. Die Zusatzgeräte dürfen keinen Kontakt zu Metallteilen des Fahrzeugs haben. Kurzschlussgefahr! Der Decoder wird bei Inbetriebnahme zerstört.

**Beachten Sie:**

Der Rückleiter für alle Funktionen (Punkt RL) darf auf keinem Fall mit Fahrzeugmasse verbunden werden. Kurzschlussgefahr! Der Decoder wird bei Inbetriebnahme zerstört.

Werkseitige Decodereinstellungen

Um die werkseitigen Decodereinstellungen zu nutzen, schließen Sie die Beleuchtung und die Zusatzgeräte wie folgt an:

Beleuchtung vorne: AUX1

Beleuchtung hinten: AUX2

Zusatzgerät schaltbar über F1: AUX3

Zusatzgerät schaltbar über F2: AUX4

Zusatzgerät schaltbar über F3: AUX5

Zusatzgerät schaltbar über F4: AUX6

Zusatzgerät schaltbar über F5: AUX7

Zusatzgerät schaltbar über F6: AUX8

Anschluss eines SUSI-Moduls

Der Decoder hat vier Löt pads für den Anschluss eines SUSI-Moduls. Die Belegung der Anschlüsse entnehmen Sie Fig. 3.

Anschluss von LEDs

Die Funktionsausgänge (AUX1 bis AUX8) des Funktionsdecoders schalten gegen Decodermasse. Daher müssen am Ausgang der Funktionsausgänge die Kathoden (-) der LEDs angeschlossen werden.



Beachten Sie:

Wenn Sie Leuchtdioden einsetzen, müssen Sie diese immer über einen Vorwiderstand betreiben! Die Vorwiderstände sind je nach Strom und Bauform der Leuchtdioden unterschiedlich. Ermitteln Sie die richtigen Werte oder erfragen Sie sie beim Kauf der LED.

Sie können mehrere LEDs an einen Ausgang parallel anschließen. In diesem Fall muß jede Diode einen eigenen Vorwiderstand erhalten. Wenn Sie mehrere LEDs an einen Ausgang in Reihe anschließen, reicht ein Vorwiderstand aus.

Anschluss eines Stützkondensators

In Fahrabschnitten mit schlechtem Kontakt kann die Stromversorgung des Decoders kurz unterbrochen werden. Zwischen den Punkten Elko+ und Elko- kann ein Stützkondensator (z. B. 100 µF/35V) angelötet werden, der die Stromversorgung verbessert (s. Fig. 3)

Befestigung des Funktionsdecoders

Nach Fertigstellung aller Anschlüsse sollten Sie den Funktionsdecoder befestigen. Dieses kann z.B. mit doppelseitigem Klebeband erfolgen.



Beachten Sie:

Der Decoder kann im Betrieb warm werden. Daher darf er nicht mit Schrumpfschlauch oder mit Heißkleber umhüllt werden.

7. Den Funktionsdecoder programmieren

Im DCC-Format können Register oder Konfigurationsvariablen (CVs) programmiert werden, die Hauptgleisprogrammierung ist ebenfalls möglich. Im Motorola-Format werden die Einstellungen in Register programmiert.

Programmierung mit DCC-Zentralen

Von der Zentrale aus können Sie die Konfigurationsvariablen (CVs) des Decoders programmieren. Beachten Sie dazu den betreffenden Abschnitt in der Bedienungsanleitung Ihrer Zentrale, in der die byteweise Programmierung der CV-Variablen beschrieben ist. Mit Zentralen, die lediglich die Register-Programmierung ermöglichen, können Sie nur die Variablen CV#1, CV#3, CV#4 und CV#29 (= Register 1 bis 5) programmieren.

Programmierung mit Märklin** Central Station und Mobile Station

Mit der Central Station und der Mobile Station von Märklin** können Sie die Register programmieren, allerdings ist der Eingabewert auf 80 begrenzt. Rufen Sie dazu die Artikel-Nr. 29750 aus der Lokdatenbank auf und programmieren Sie den Decoder dann so, wie für diese Artikel-Nr. in der Anleitung der Central Station oder der Mobile Station beschrieben.

Programmierung mit Motorola-Zentralen

Stellen Sie das Fahrzeug auf ein Gleisoval oder ein Gleisstück, das mit dem Gleis-Ausgang der Zentrale verbunden ist. Stellen Sie sicher, dass kein weiteres Fahrzeug auf dem Gleis steht, da der darin befindliche Decoder sonst ggf. ebenfalls programmiert wird.

Beachten Sie: Wenn Sie eine Zentrale einsetzen, die sowohl das DCC- als auch das Motorola-Format sendet, ist die Programmierung des Decoders im DCC-Format empfehlenswert. Sie können den Decoder nach dem Programmieren auch im Motorola-Format ansteuern.

Führen Sie einen Reset an der Zentrale durch (durch gleichzeitiges längeres Drücken der Tasten "stop" und "go") oder schalten Sie die

Zentrale kurz aus und wieder ein. Wählen Sie zunächst die aktuelle Adresse des Decoders oder die Adresse "80" (wenn Sie z.B. die aktuelle Adresse des Decoders nicht kennen). Bei der Auslieferung hat der Decoder die Adresse "3". Stellen Sie alle Funktionen (function, f1 bis f4) auf "off".

Drücken Sie als nächstes die Taste "stop" der Zentrale. Betätigen Sie dann den Richtungsumschalter und halten Sie ihn in dieser Position, während Sie kurz die Taste "go" drücken. Sobald die Beleuchtung des Fahrzeugs, die an den Ausgängen AUX1 oder AUX2 angeschlossen sind, blinken (nach ca. 2 Sekunden), befindet sich der Decoder im Programmiermodus und Sie können den Umschalter loslassen.

Nachdem Sie den Programmiermodus gestartet haben können Sie die Register des Decoders wie folgt programmieren:

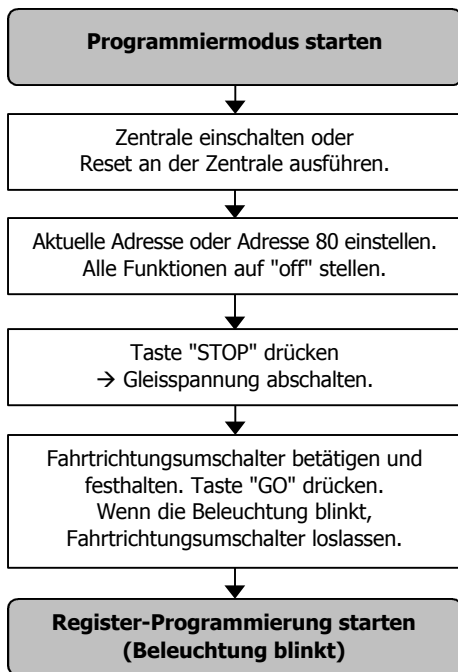
1. Wählen Sie ein Register zum Programmieren aus, indem Sie die Nummer des Registers als Motorola-Lokadresse an Ihrer Zentrale eingeben. Beachten Sie, dass bei manchen Zentralen eine führende "0" eingegeben werden muss.
2. Betätigen Sie den Richtungsumschalter. Die Beleuchtung blinkt schneller.
3. Geben Sie den gewünschten Wert des Registers ein, indem Sie den Wert des Registers als Motorola-Lokadresse an Ihrer Zentrale eingeben.
4. Betätigen Sie den Richtungsumschalter erneut. Die Beleuchtung fängt wieder an zu blinken.

Wiederholen Sie die Punkte 1 bis 4 für alle Register, die Sie programmieren wollen. Um ein Register zum Programmieren auszuwählen oder einen Wert für ein Register einzugeben, müssen Sie die eingebene Zahl immer wie beim Auswählen einer Lokadresse an Ihrer Zentrale bestätigen.

Die Beleuchtung zeigt an, welche Eingabe der Decoder erwartet:

- Beleuchtung blinkt → Eingabe der Nummer eines Registers
- Beleuchtung blinkt schneller → Eingabe des Wertes eines Registers.

Um den Programmiermodus zu beenden, drücken Sie "Stop".



8. Konfigurationsvariablen und Register des FD-XL

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Konfigurationsvariablen (für das DCC-Format) und Register (für das Motorola-Format) aufgeführt, die für den FD-XL eingestellt werden können.

In der Tabelle sind in der Spalte "CV-Nr." die Nummern der Konfigurationsvariablen für die Programmierung im DCC-Format und unter

"Reg.-Nr." die Nummern der Register für die Programmierung im Motorola-Format angegeben. Die Defaultwerte sind die Werte, die bei Auslieferung eingestellt sind, und die nach einem Reset eingestellt werden.

* Für einige Konfigurationsvariablen werden die Eingabewerte durch Addieren der Zahlenwerte ermittelt, die den gewünschten Einstellungen entsprechen.

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
-----------------------------	--------	----------	---------------------------	----------------------------

Basisadresse	1	01	1 ... 255 (3)	Wertebereich im DCC-Format: 1 ... 127
--------------	---	----	------------------	---------------------------------------

Hinweis: Wenn für die Basisadresse ein höherer Wert als 127 programmiert wird und die Verwendung erweiterter Adressen in CV#29 ausgeschaltet ist, reagiert der Decoder nicht auf Befehle im DCC-Format.

Beschleunigungsrate	3	44	0 ... 255 (16)	= Länge der Wartezeit, die beim Beschleunigen der Lok jeweils vor dem Hochschalten zur nächst höheren Fahrstufe vergeht. Die Wartezeit wird wie folgt berechnet: (Wert von CV#3) x 0,9 sec. / Anzahl der Fahrstufen
---------------------	---	----	-------------------	--

Bremsrate	4	45	0 ... 255 (8)	= Länge der Wartezeit, die beim Abbremsen der Lok jeweils vor dem Herunterschalten zur nächst niedrigeren Fahrstufe vergeht. Die Wartezeit wird wie unter CV#3 beschrieben berechnet.
-----------	---	----	------------------	---

Version	7	---	---	Nur im DCC-Format auslesbar!
---------	---	-----	-----	------------------------------

Name der CV / des Registers	CV-Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Programmierung SUSI-Modul	7	02	9	Zum Einleiten der Programmierung einer CV des SUSI-Moduls. Die nächste CV, die eingegeben wird, gilt für das SUSI-Modul. Die Nr. wird ohne führende "9" eingegeben.
<p>Beispiel: Programmierung der CV#902 des SUSI-Moduls → "8": Durch Eingeben des Wertes "9" für die CV#7 des Decoders wird die Programmierung eingeleitet. Als nächstes wird die CV des SUSI-Moduls durch Eingeben einer "2" oder "02" ausgewählt (führende 9 weglassen) und für die CV#902 der Wert "8" eingegeben. Der Decoder kehrt automatisch zur Programmierung seiner CVs zurück. Um für das SUSI-Modul eine weitere CV zu programmieren, muss der Vorgang komplett wiederholt werden.</p>				
Hersteller	8	---	(62)	Nur im DCC-Format auslesbar!
Reset	8	03	0 ... 255	Durch Eingeben eines beliebigen Wertes werden alle Einstellungen auf die Werte im Auslieferungszustand zurückgesetzt.
Analogmodus	12	06	0, 1 (0)	= Methode, die im Analogbetrieb einen Richtungswechsel auslöst
				Zahlenwert *
				Überspannungsimpuls (Wechselstromanlagen) 0
				Polaritätswechsel (Gleichstromanlagen) 1

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise	
im Analog- betrieb aktive Funktionen (nur für F1 bis F8, nicht für F9 bis F12)	13	41	0 ... 255 (0)	Zahlenwert *	
				F1 ein	1
				F2 ein	2
				F3 ein	4
				F4 ein	8
				F5 ein	16
				F6 ein	32
				F7 ein	64
				F8 ein	128
Erweiterte Adresse	17	04	192 ... 255 (192)	Nur für DCC-Format. Bei den meisten Zentralen können erweiterte Adressen direkt eingegeben werden und die CVs 17, 18 und 29 werden automatisch richtig eingestellt.	
	18	05	0 ... 255 (255)		
Consistadresse	19	06	1 ... 127 (0)	= 2. Adresse Nur im DCC-Format!	
Konfigurations- daten 1	29	07	0 ... 64 (14)	Zahlenwert *	
				Fahrtrichtung "Standard"	0
				Fahrtrichtung invertieren	1
				14 Fahrstufen	0
				28 oder 128 Fahrstufen	2
				Analogerkennung aus	0
				Analogerkennung ein	4
				RailCom aus	0
				RailCom ein	8
				Basisadressen	0
Nicht für MM-Betrieb:				Erweiterte Adressen	32

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
--------------------------------	------------	-------------	------------------------------	----------------------------

Beispiel: CV#29 = 0. → Fahrtrichtung = "Standard". 14 Fahrstufen. Automatische Analogerkennung = "aus". RailCom "aus". Basisadressen.

Beispiel: CV#29 = 46. → Fahrtrichtung = "Standard". 28 oder 128 Fahrstufen im DCC-Modus. Automatische Analogerkennung = "ein". RailCom "ein". Erweiterte Adressen.

Hinweis: Wenn die Verwendung erweiterter Adressen in CV#29 aktiviert ist, reagiert der Decoder nicht auf Befehle im Motorola-Format!

Zuordnung der Funktionstasten zu den Ausgängen				Zahlenwert *
				zugeordneter Ausgang:
F0 vorwärts an	33	08	0 ... 63 (1)	AUX1 1
F0 rückwärts an	34	09	0 ... 63 (2)	AUX2 2
F1	35	10	0 ... 63 (4)	AUX3 4
F2	36	11	0 ... 63 (8)	AUX4 8
F3	37	12	0 ... 63 (16)	AUX5 16
F4	38	13	0 ... 63 (32)	AUX6 32
F5	39	14	0 ... 63 (64)	AUX7 64
F6	40	15	0 ... 63 (128)	AUX8 128
F7	41	16	0 ... 63 (0)	
...		
F12	46	21	0 ... 63 (0)	

Werksmäßige Einstellungen: AUX1 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Vorwärtsfahrt. AUX2 schaltbar mit F0, eingeschaltet bei Rückwärtsfahrt. AUX3 schaltbar mit F1, AUX4 schaltbar mit F2, AUX5 schaltbar mit F5, AUX6 schaltbar mit F6.

Beispiel: AUX2 mit F5 schalten → CV#39 = 2

Beispiel: AUX1 und AUX2 mit F6 schalten → CV#40 = 3 (= 1+2)

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Konfigurations- daten 2	49	22	0 ... 127 (0)	Zahlenwert *
				Rangiergang mit F1 2
				Rangiergang mit F2 4
				Rangiergang mit F3 8
				Rangiergang mit F4 16
				Anfahr- / Bremsverzögerung schaltbar mit F3 32
				Anfahr- / Bremsverzögerung schaltbar mit F4 64

Effekte der Ausgänge				Zahlenwert *
AUX1	53	26	0 ... 255 (0)	richtungsunabhängig 0
AUX2	54	27	0 ... 255 (0)	AUX bei vorwärts aus 1
AUX3	55	28	0 ... 255 (0)	AUX bei rückwärts aus 2
AUX4	56	29	0 ... 255 (0)	Nur für AUX6:
AUX5	57	30	0 ... 255 (0)	Schleiferumschaltung 4
AUX6	58	31	0 ... 255 (0)	Blinken invertiert 8
Tastverhältnis der Blinklichter:				Beleuchtung aus 0
				16, 32, 48, 64, 80, 96, 112
				gleichmäßiges Blinken 128
				144, 160, 176, 192, 208, 224
				Dauerlicht 240

Beispiel: Gleichmäßiges Blinken an AUX1 und Beleuchtung bei Vorwärtsfahrt aus
 → CV#53 = 129 (= 128 + 1)

Hinweis: Über das Tastverhältnis der Blinklichter wird die Phasenlänge der Ein- und Auszustände einer Beleuchtung eingestellt.

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
--------------------------------	------------	-------------	------------------------------	----------------------------

Kickzeit				= Zeitdauer, in der die volle Spannung anliegt, bevor sie reduziert wird. Die max. Zeit von 20 Sekunden entspricht einem Wert von "15".
AUX1, AUX2	59	32	0 ... 255 (0)	
AUX3, AUX4	60	33	0 ... 255 (0)	
AUX5, AUX6	61	34	0 ... 255 (0)	

Für jeden der Ausgänge kann ein Wert zwischen 0 und 15 gewählt werden. Für die ungeraden Ausgänge wird der gewünschte Wert direkt eingegeben, für die geraden Ausgängen der mit 16 multiplizierte Wert. Beispiel:

Für AUX3 Wert "7" und für AUX4 Wert "3" → Eingabewert: 55 (=7 + 3x16)

Dimmen der Ausgänge:				= Reduzierung der Spannung, die am Ausgang anliegt. Der Wert "1" entspricht der kleinsten, "15" der maximalen Spannung.
AUX1 / AUX2	62	35	1...255 (255)	
AUX3 / AUX4	63	36	1...255 (255)	
AUX5 / AUX6	64	37	1...255 (255)	

Für jeden der Ausgänge kann ein Wert zwischen 0 und 15 gewählt werden. Für die ungeraden Ausgänge wird der gewünschte Wert direkt eingegeben, für die geraden Ausgängen der mit 16 multiplizierte Wert.

Beispiel:

Für AUX5 Wert "14" und für AUX6 Wert "2" → Eingabewert: 46 (=14 + 2x16)

Blinkfrequenz d. Beleuchtung	112	38	10 ... 255 (200)	Einstellung für alle Blinklichter gemeinsam
				10 → niedrigste Frequenz
				255 → höchste Frequenz

Beispiele für die Blinkfrequenz:

CV#112 = 10 → 2 Hz / CV#112 = 48 → 0,7 Hz

CV#112 = 100 → 0,25 Hz / CV#112 = 255 → 0,125 Hz

Interne Fahrstufe für CV#116	113	39	1 ... 126 (16)	= Fahrstufe, ab der die in CV#116 festgelegten Ausgänge gedimmt werden.
------------------------------------	-----	----	-------------------	---

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
2te Motorola- Adresse	114	40	1 ... 255 (4)	= Adresse, über die im Motorola-Format zusätzliche Funktionen geschaltet werden. Die Funktionen F5 bis F8 werden über die Funktionstasten F1 bis F4, die Funktion F9 über die Funktionstaste F0 erreicht.
Rangierlicht	115	42	0 ... 255 (0)	Rangierlicht für AUX1 1
				Rangierlicht für AUX2 2
				Rangierlicht für AUX3 4
				Rangierlicht für AUX4 8
				Rangierlicht für AUX5 16
				Rangierlicht für AUX6 32
				Rangierl. schalten mit F3 64
				Rangierl. schalten mit F4 128
Beispiel: Für AUX2 und AUX 3 Rangierlicht, schaltbar mit F4: → Eingabewert: 134 (= 2 + 4 + 128)				
Geschwindig- keitsabhängiges Dimmen	116	43	0 ... 63 (0)	Legt fest, welche Ausgänge ab der in CV#113 definierten Fahrstufe gedimmt werden.
				AUX1 1
				AUX2 2
				AUX3 4
				AUX4 8
				AUX5 16
				AUX6 32

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
--------------------------------	------------	-------------	------------------------------	----------------------------

Alternatives Dimmen der Ausgänge:				= Reduzierung der Spannung, die am Ausgang anliegt. Der Wert "1" entspricht der kleinsten, "15" der maximalen Spannung. Werte gelten nur für in CV#116 definierte Ausgänge und ab einer in CV#113 definierten Fahrstufe.
AUX1 / AUX2	118	54	1...255 (255)	
AUX3 / AUX4	119	55	1...255 (255)	
AUX5 / AUX6	120	56	1...255 (255)	

Für jeden der Ausgänge kann ein Wert zwischen 0 und 15 gewählt werden. Für die ungeraden Ausgänge wird der gewünschte Wert direkt eingegeben, für die geraden Ausgängen der mit 16 multiplizierte Wert.

Beispiel:

Für AUX5 Wert "14" und für AUX6 Wert "2" → Eingabewert: 46 (=14 + 2x16)

Ausschalten der Funktion F0 bei Fahrstufe 0	121	57	0...255 (0)	Gibt an, mit welcher der Funktionen F1 bis F8 bei Fahrstufe 0 die Funktion F0 ausgeschaltet wird.
				F1 1
				F2 2
				F3 4
				F4 8
				F5 16
				F6 32
				F7 64
				F8 128

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Einschalten der Ausgänge bei Fahrstufe 0	122	58	0...63 (0)	Gibt an, welche Ausgänge durch die in CV#121 definierten Funktionen bei Fahrstufe 0 eingeschaltet werden.
				AUX1 1
				AUX2 2
				AUX3 4
				AUX4 8
				AUX5 16
				AUX6 32
Ausschalten von Funktionen bei Fahrstufe 0	123	59	0...15 (0)	Gibt an, welche Funktions- tasten bei der in CV#121 definierten Funktion ausgeschaltet werden.
				F1 1
				F2 2
				F3 4
				F4 8
Hilfsregister für Program- mierung mit MM-Zentralen	---	62	0...64 (0)	Ermöglicht die Eingabe von Werten > 80 bei Zentralen, die lediglich Eingaben von 0 bis 80 zulassen.
<p>Der in Register #62 eingegebene Wert multipliziert mit 4 wird zum Wert des zu programmierenden Registers hinzuaddiert. Beispiel für Eingabe des Wertes 137 in CV#34:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $137 / 4 = 34$, Rest 1 2. Für Register #62 den Wert 34 programmieren. 3. Für Register #46 den Wert 1 programmieren. 				

Name der CV / des Registers	CV- Nr.	Reg. Nr.	Eingabewert (Defaultwert)	Erläuterungen und Hinweise
Invertieren der Ausgänge AUX1 bis AUX6	126	(64)	1...63 (0)	Anstatt den Ausgang mit Funktion "ein" ein- und mit "aus" auszuschalten wird der Ausgang mit "ein" aus- und mit "aus" eingeschaltet.
				Zahlenwert *
				AUX1 invertiert 1
				AUX2 invertiert 2
				AUX3 invertiert 4
				AUX4 invertiert 8
				AUX5 invertiert 16
				AUX6 invertiert 32

9. Betrieb

Voraussetzungen für den Betrieb mit RailCom

Für das Auslesen der Daten über RailCom sind spezielle Detektoren und RailCom-fähige Booster erforderlich.

Es können nur dann Daten über RailCom ausgelesen werden, wenn in CV#29 (DCC-Format) bzw. Register #07 (Motorola-Format) des Funktionsdecoders RailCom eingeschaltet ist.

RailCom-Messages können nur in Anlagen übertragen werden, in denen ein DCC-Schienensignal gesendet wird. Wird der Funktionsdecoder im Motorola-Format angesteuert, können RailCom-Messages nur dann gesendet werden, wenn gleichzeitig mindestens ein (beliebiger anderer) Lok- oder Funktionsdecoder im DCC-Format angesteuert wird.

10. Checkliste zur Fehlersuche

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



Trennen Sie sofort die Verbindung zur Versorgungsspannung!

Mögliche Ursache: Ein oder mehrere Anschlüsse sind verkehrt angelötet. → Überprüfen Sie die Anschlüsse.

Mögliche Ursache: Kurzschluss. Der Decoder berührt an einer Stelle die Fahrzeugmasse. → Überprüfen Sie die Anschlüsse. Es ist möglich, dass der Decoder durch den Kurzschluss irreparabel beschädigt wurde.

- Nach dem Programmieren reagiert der Decoder nicht wie gewünscht.

Mögliche Ursache: Die eingegebenen Werte für die CV-Variablen sind unstimmtig. → Führen Sie einen Decoder-Reset aus und testen Sie den Decoder zunächst mit den Default-Werten. Programmieren Sie den Decoder dann neu.

- Ein Ausgang lässt sich nicht einschalten.

Mögliche Ursache: In den CV#53 bis 58 sind für einen Ausgang Werte eingestellt, die sich gegenseitig ausschließen. → Ändern Sie die Werte für CV#53 bis 58.

- Die Beleuchtung entspricht nicht der Fahrtrichtung.

Mögliche Ursache: Die Konfigurationsdaten (CV29) des Lokdecoders im Zugverband sind anders programmiert als die des Funktionsdecoders. → Ändern Sie die Programmierung des Lok- oder Funktionsdecoders.

- Das Licht geht beim Hochschalten der Fahrstufen an und aus oder das Licht lässt sich nicht ein- bzw. ausschalten.

Mögliche Ursache: Der DCC-Fahrstufenmodus des Decoders und der digitalen Zentrale stimmen nicht überein. Beispiel: Die Zentrale befindet sich im Modus 28 Fahrstufen, der Decoder jedoch im Modus 14 Fahrstufen. → Ändern Sie den Fahrstufenmodus an der Zentrale und / oder am Decoder.

- Der Decoder reagiert nicht im Analogbetrieb.
Mögliche Ursache: Der Analogbetrieb ist ausgeschaltet. → Ändern Sie den Wert für CV #29.
- Der Decoder reagiert im Analogbetrieb nicht auf den Befehl zum Fahrtrichtungswechsel.
Mögliche Ursache: In CV#12 ist der falsche Analogmodus definiert. → Ändern Sie den Wert für CV #12.
- Die CV-Werte können nicht über RailCom ausgelesen werden.
Mögliche Ursache: RailCom ist ausgeschaltet. → Ändern Sie den Wert für CV#29 (addieren Sie "8" zum Eingabewert hinzu).

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

11. Herstellerhinweis, CE und Garantie

Herstellerhinweis

Derjenige, der 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.

Konformitätserklärung (CE)

Das Produkt wurde entsprechend den harmonisierten europäischen Normen EN 55014-1 und EN 61000-6-3 entwickelt und geprüft. Das Produkt erfüllt die Forderungen der EG-Richtlinie 2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung. Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- Schließen Sie den Versorgungstransformator nur an eine fachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdose an.
- Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise in dieser Anleitung genau.
- Verwenden Sie bei Reparaturarbeiten nur Original-Ersatzteile.

Garantiebedingungen

Auf dieses Produkt gewähren wir 2 Jahre Garantie. Die Garantie umfasst die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf von uns verwendetes, nicht einwandfreies Material oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind. Garantiert wird die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Anleitung durchgeführtem Einbau, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Wir übernehmen keine über die gesetzlichen Vorschriften deutschen Rechts hinausgehende Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzlieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

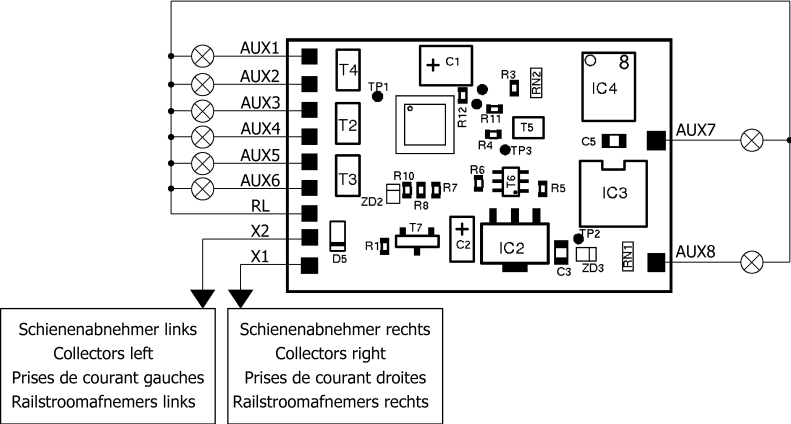
In folgenden Fällen erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Löten ein ungeeigneter Lötkolben, säurehaltiges Lötzinn, Lötfett, säurehaltiges Flussmittel oder ähnliches verwendet wurde,
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Anleitung,
- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Decoder,
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung,
- bei in der Konstruktion nicht vorgesehener, unsachgemäßer Auslagerung von Bauteilen und Freiverdrahtung von Bauteilen,
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötungen,
- bei Schäden durch Überlastung des Decoders,
- 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

Fig. 1: Anschluss – Connections – Connexion - Aansluiten FD-XL



AUX1 bis AUX6	Ausgänge (max. 500 mA) Outputs (max. 500 mA) Sorties (max. 500 mA) Uitgangen (max. 500 mA)
RL	Rückleiter für alle Funktionen Return conductor for all functions Pole commun des fonctions Retourleiding voor alle functie
X1	Schienenabnehmer links Rail current collectors left Prises de courant de la voie gauches Railstroomafnemers links
X2	Schienenabnehmer rechts Rail current collectors right Prises de courant de la voie droites Railstroomafnemers rechts
AUX 7 / AUX 8	Ausgänge (max. 1.500 mA) Outputs (max. 1.500 mA) Sorties (max. 1.500 mA) Uitgangen (max. 1.500 mA)

Fig. 2:

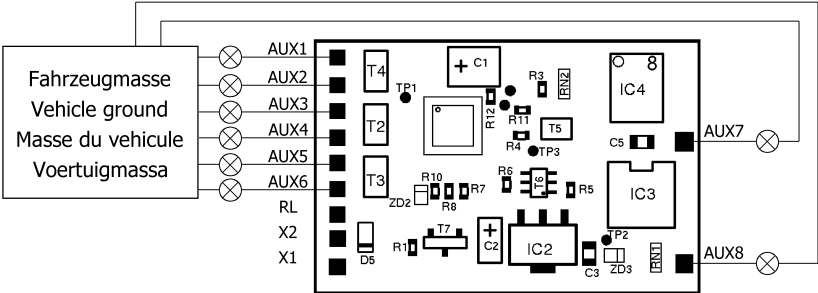


Fig. 3:

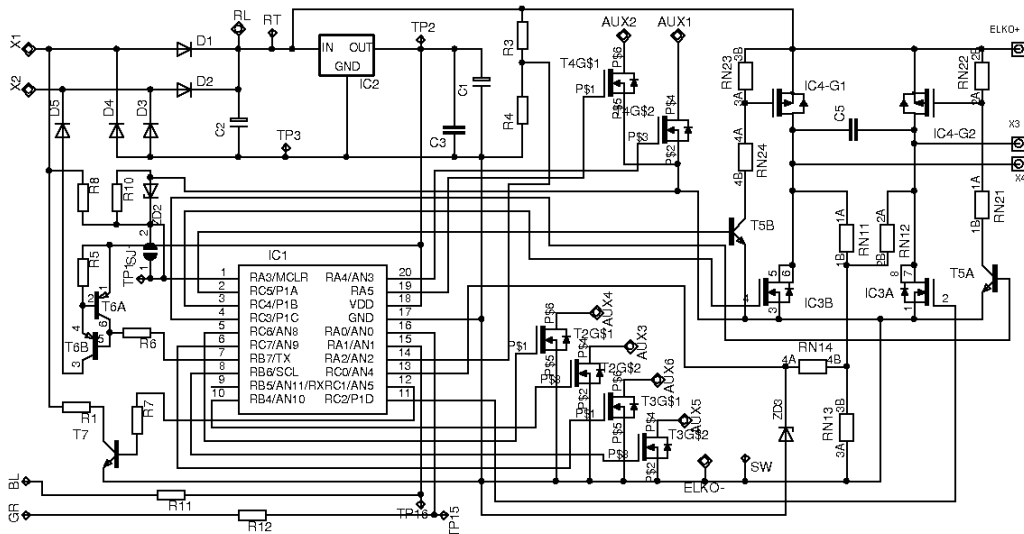
Anschluss eines SUSI-Moduls
und eines Stützkelkos

Connecting a SUSI-module and
a smoothing capacitor

Connexion d'un module SUSI et d'un
condensateur

Aansluiten van een SUSI-module en een
ondersteuningscondensator

Fig. 4: Schaltplan - Circuit diagram - Schéma de principe - Schakelschema



Hinweis: Prinzipbedingt sind nicht alle Bauteile bestückt.

SW	SUSI – GND (schwarz – black – noir – zwart)
GR	SUSI – DATA (grau – grey – gris – grijs)
BL	SUSI – CLK (blau – blue – bleu – blauw)
RT	SUSI – PLUS (rot – red – rouge – rood)
*	falls erforderlich if necessary si si necessaire indien noodzakelijk

Aktuelle Informationen und Tipps:

<http://www.tams-online.de>

Garantie und 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: info@tams-online.de

