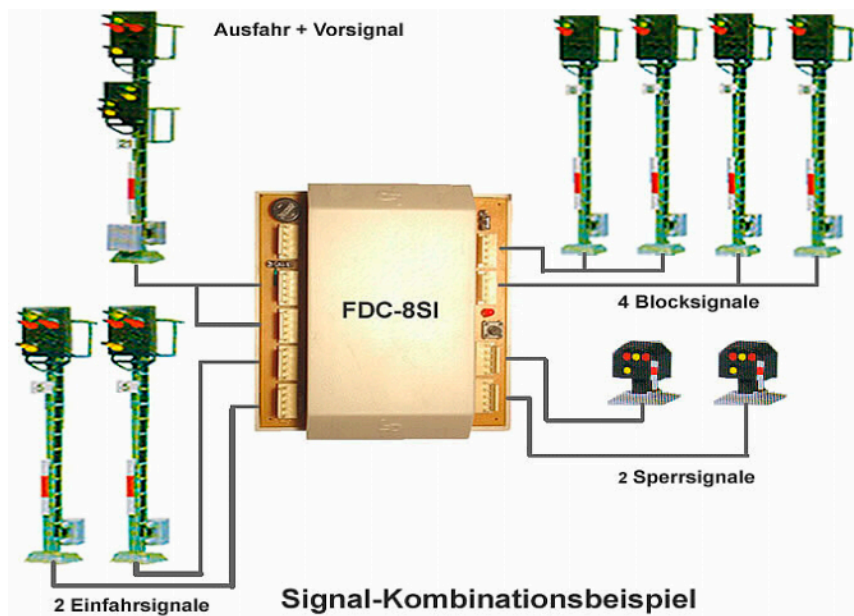


Betriebsanleitung

Funktionsdecoder zum Ansteuern von mehrbegriffigen Lichtsignalen

FDC-8SI

© D. Ratschmeier



Inhalt:

1. Allgemeines	2
Eigenschaften	2
2. Funktionsbeschreibung	2
3. Anschluss des Funktionsdecoders	4
Hilfsspannung und Steuersignal	4
Anschlussbeispiel verschiedener Signal-Kombinationen	6
4. ISP-Schnittstelle ST10	6
5. Konfiguration und Programmierung des AT-Controllers	7
6. Parametrierung	7
Standard-Parametrierung	7
Integrierter Funktionstest	7
Programmiertabelle	8
Codiertabelle	8
7. Ansteuerung der Signale	9
8. Elektrische Daten	10
9. Gewährleistung	10

1. Allgemeines

Der Funktionsdecoder FDC-8SI ermöglicht die direkte Ansteuerung von max. vier 7-begriffigen gedimmten LED-Lichtsignalen.

Die verschiedensten Signalkombinationen sind parametrierbar.

Bei der Entwicklung dieses Decoders wurde darauf geachtet mit möglichst geringen Bauteileaufwand und Platzbedarf möglichst viele Signalvarianten ansteuern zu können.

Ein Minimum an Platz bei einem hohen Funktionsumfang macht sich natürlich auch beim Modul-Preis positiv bemerkbar.

Die Signale, die Spannungsversorgung und die Steuerspannung sind über verpolssichere Stiftleisten anzuschließen.

Die Funktionen wurden in einem Kurzzeittest mit der Intellibox durchgeführt.

Als Steuerprogramm wurde das Programm Railware Version 5 verwendet.

Ein Langzeittest ist noch durchzuführen.

Für Railware 5 Anwender wird die Beschreibung FDC-8SI Anwendung mit Railware 5 empfohlen.

Eigenschaften

- Für Märklin-Digital und NMRA DCC verwendbar.
- Ansteuerung von vier 7-begriffigen Signalen (Hauptsignale mit Vorsignal) oder acht Blocksignalen und zwei 7-begriffigen Signalen (Hauptsignale mit Vorsignal) oder acht Vorsignalen usw. (weitere Kombinationsmöglichkeiten mittels Codiertabellen siehe Pkt 6. Ansteuerung der Signale)
- Programmierung der Decoderadressen wahlweise hintereinander mit einem Programmiervorgang oder beliebige Aufteilung auf 4 Decoderadressgruppen (4 Programmierschritte)
- Ein Ansteuerbefehl pro Signalbild eines Signals.
- Alle Signalbilder mit vorbildgetreuer Aus- und Eindimmung mit dazwischenliegender kurzer Dunkelphase.
- Vorsignale am Hauptsignal werden wahlweise dunkelgetastet.
- Anschluss über verpolungssichere Steckverbindung.
- Stromversorgung über separaten Trafo. (Ausführung für 16V - 18V~ oder 9V~) (1)
- Vorwiderstände für die LEDs integriert. (ca. 11 mA pro Anschluss)
- Standardausführung für Lichtsignale mit gemeinsamen positiven Anschluss.
- Umrüstung auf Lichtsignale mit gemeinsamen 0V Anschluss möglich.
- Testroutine für alle angeschlossenen Signale ohne externe Steuerung.
- Über parametrierbare Adresse (Saveadresse) Start-Signalbilder oder der aktuelle Signalstand speicherbar. (Bei Spannungswiederkehr wird mit diesem Signalbild gestartet.)
- Über die ISP-Schnittstelle (In System Programming) ein Update der Betriebssoftware möglich.
- Leiterplatte ca. 87 x 77 mm passend in das LDT-01-Gehäuse von Littfinski.

2. Funktionsbeschreibung

Über die 5 pol. Stiftleiste ST1 wird die externe Spannungsversorgung ¹⁾ und das Digitalsignal (DCC- oder Motorolaformat) angeschlossen.

Über die 5pol. Stiftleisten ST2 bis ST9 sind die einzelnen Lichtsignale anzuschließen. Die Vorwiderstände für die LED's sind auf der Leiterplatte vorhanden.

Die digitale Signalverarbeitung und die Ansteuerung der Signal-LED's erfolgt über den ATmega8515-Controller IC1 von Atmel.

Alle Signal-LED's werden vorbildgetreu aus- und eingedimmt. Erfolgt innerhalb des Dimmvorganges eines Signals wieder eine Ansteuerung, wird zwar der Dimmvorgang abgebrochen aber das letzte angesteuerte Signalbild richtig angezeigt.

Die Parametrierung aller Ansprechadressen und aller Funktionen ist über die Parametriertaste und der Betriebsanzeige-LED möglich.

Die Basisadressen ²⁾ und Signalfunktionen sind jederzeit über die Parametriertaste änderbar.

Zum Parametrieren wird eine Zentraleinheit (z.B. Intellibox) oder eine Zentraleinheit mit einem entsprechenden PC-Steuerprogramm (z.B. Railware 5) benötigt.

Über die Jumper JP1 /JP2 ist die Spannung für den gemeinsamen Anschluss der Signal-LED's einzustellen.³⁾ (0V oder +5V).

Mit dem Signalanzeigetest können die angeschlossenen Signale ohne Zentraleinheit und ohne PC-Programm auf den richtigen Anschluss und auf richtige Parametrierung getestet werden.

Die Aktivierung des Signalanzeigetests erfolgt, wenn beim Anlegen der Hilfsspannung die Programmier Taste gedrückt war.

So werden z.B. bei angeschlossenen Hauptsignal mit Vorsignal alle 7 Signalbilder im 3 Sekundentakt nacheinander angezeigt.

Das Start-Signalbild, das nach dem Anlegen der Hilfsspannung angezeigt werden soll, ist über eine zusätzlich programmierbare gemeinsame Adresse abspeicherbar. Wird dieser Adressbefehl vor dem Abschalten der Anlage getätigt, werden die aktuellen Signalbilder im EEPROM abgespeichert. Nach dem Wiedereinschalten der Anlage starten dann die Signale automatisch mit diesen Signalbildern. (Mit dieser Funktion können z.B. alle eingebauten FDC-8SI Decoder mit dem letzten Signalbild vor dem Ausschalten der Anlage gestartet werden) Eine aufwendige Initialisierungsroutine kann dadurch entfallen.

1) Hinweis:

Bei der hohen Packungsdichte von Signalen, bei dem pro Signalbild 2 LED's leuchten, sind bei 8 Signalen insgesamt 16 LED's angesteuert. Das ergibt bei ca. 11 mA /LED alleine zum Ansteuern der LED's 176mA Strom plus einem Strombedarf von ca. 30 mA für die Steuerelektronik.

Bei der Verwendung des Standardtrafos mit 16V~18V~ und einer Vollbrückengleichrichtung mit entsprechender Glättung bedeutet dies eine Leistungsaufnahme von max. über 4VA bei der maximaler Eingangsspannung von 19V~.

Durch den 100 uF Glättungskondensator ist die Glättung der Eingangsspannung am Reglereingang bewusst schlecht eingestellt, damit wird aber die Gesamtverlustleistung geringer, trotzdem ist bei einer Versorgungsspannung von 16V-18V~ unbedingt ein Kühlkörper für die lineare Spannungsregelung vorzusehen. Bei einer Eingangsspannung von 9V~ beträgt die Leistungsaufnahme nur noch ca. 1,5 VA.

(Eine Schaltreglerausführung ist denkbar, aber auch wesentlich teurer).

Aus diesem Grund empfehle ich für die Stromversorgung des Signaldecoders einen 9V~ Trafo zu verwenden.

Es kann dann das Kühlblech entfallen, jedoch muss der 100 uF Glättungskondensator gegen einen 220uF Kondensator ausgetauscht werden.

Einen Bauvorschlag für eine geeignete Stromversorgung in Form eines Steckernetzteiles wird demnächst auf meiner Homepage veröffentlicht. Damit können mehr als 8 Signaldecoder FDC-8SI versorgt werden.

2) Basisadresse

Für die max. 16 Funktionen des FDC-8SI werden 4 Basisadressen benötigt.

Als Basisadresse ist eine Zahl zu wählen, die ohne Rest durch 4 teilbar ist +1. zum Beispiel **41**

Die Basisadresse wird mit dem Ansteuern einer der 8 zugehörigen Tasten (Intellibox) oder dem Empfang der entsprechenden Funktionsadresse über ein Steuerprogramm erkannt. (z. B. mit **Railware** durch anklicken der entsprechenden Funktion, im Gleisbild oder dem Melder Monitor).

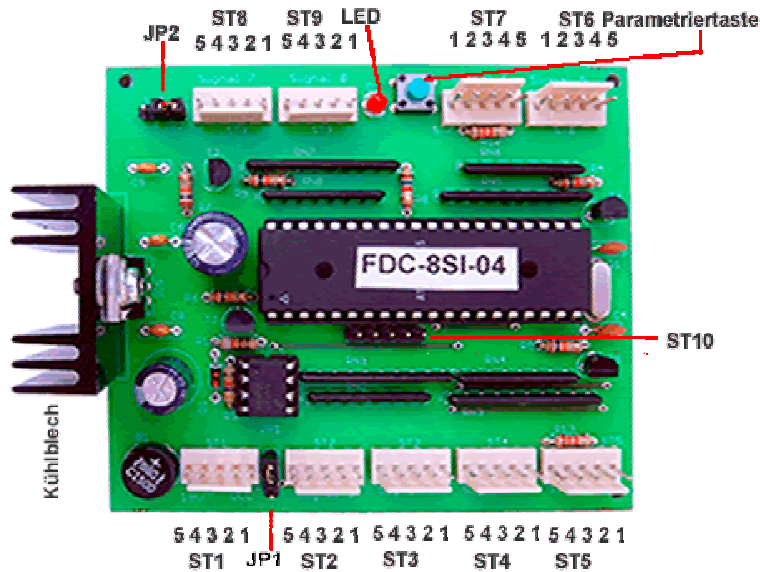
3) Achtung!

In der Standardausführung wird von der Ansteuerung von LED-Signalen mit gemeinsamem Anodeneingang ausgegangen. Die Jumper JP1 und JP2 müssen die Pins 1 und 2 überbrücken. Außerdem sind für die Transistoren T2 bis T5 NPN-Transistoren BC337-40 einzusetzen. Bei Signalen mit gemeinsamer Kathode sind mit den Jumpern Pin 2 und 3 zu überbrücken und statt der NPN-Transistoren T2 bis T5 PNP Transistoren BC327-40 zu bestücken.

Die Einstellung der Jumper JP1 und JP2 wird **einmalig** nach dem Anlegen der Hilfsspannung abgetastet.

Eine Änderung der Jumper-Einstellung wird erst nach erneuter Anlegung der Hilfsspannung erkannt!

3. Anschluss des Funktionsdecoders



Hilfsspannung und Steuersignal

Anschluss-Stiftleiste ST1:

Pin	Signal	Bemerkung
1	Digitale Spannung 15-18V	Motorola- oder DCC Format
2	Digitale Spannung 15-18V	Motorola- oder DCC Format
3		
4	Hilfsspannung 16-18V~ oder Hilfsspannung 9V~	
5	Hilfsspannung 16-18V~ oder Hilfsspannung 9V~	

Anschluss Stiftleiste ST2 bis ST9:

Die Pinbelegung 1-4 der Stiftleisten ST2 bis ST9 haben das gleiche Belegungsschema.

Der Pinanschluss 5 der Stiftleisten ST2, ST4, ST6 und ST8 ist der 5. Treiberausgang der Ausfahrtsignale.

Der Pinanschluss 5 der Stiftleisten ST3, ST5, ST7 und ST9 ist der gemeinsame Kathoden- oder Anodenanschluss der LED-Signale.

Damit wird der Austausch von Signalen wesentlich vereinfacht.

Jeder Signalkombination ist eine entsprechende Codiertabelle und eine bestimmte Anschlussbelegung zugeordnet. (siehe dazu auch Pkt. Parametrierung)

Nachfolgend die Signalkombinationen und die zugehörigen Codiertabellen.

Jede Signalkombination belegt zwei 5polige Stiftleisten. Die Verdrahtung der Signale mit den Buchsenleisten kann leicht außerhalb der Anlage durchgeführt werden.

Mit Ausnahme der Blocksignale sind maximal 4 der nachfolgenden Signalkombinationen ansteuerbar.

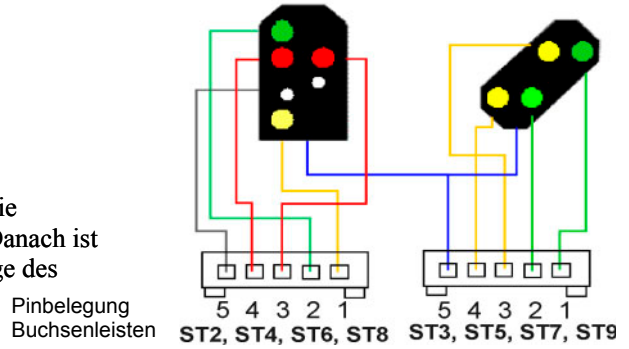
Für die Blocksignale sind max. 2 Signalkombinationen über die Stiftleisten ST6 bis ST9 anschließbar.

Standard-Kombination:

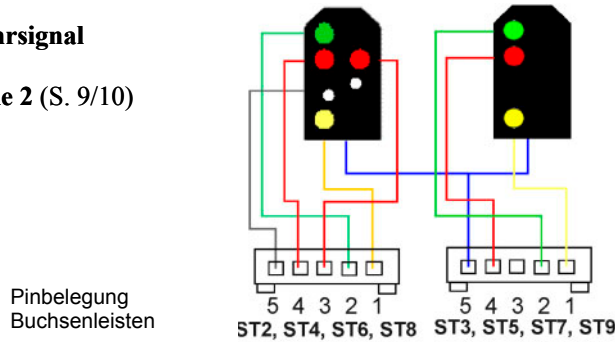
1 Ausfahr- oder 1 Einfahrtsignal mit Vorsignal
(mit oder ohne automatischer Dunkelastung)
zugehörige Codiertabelle 1 (S. 9/10)

Mit der Taste 7 bzw. der entsprechenden Adresse wird die automatische Dunkelastung aktiviert bzw. deaktiviert. Danach ist eine Adresse zur Anzeige des Vorsignals und zur Anzeige des Hauptsignals zu senden.

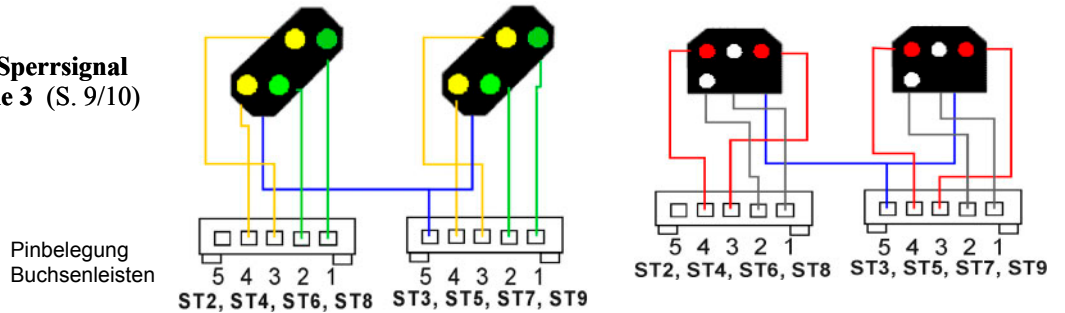
Ist die Dunkelastung aktiviert wird das Vorsignal automatisch dunkel getastet, wenn am Hauptsignal die Signalstellung Hp00 oder Hp0/Sh1 eingestellt wird. Mit den beiden anderen Adressen am Hauptsignal wird die Dunkelastung automatisch aufgehoben und das entsprechende Vorsignal wird angezeigt. Während der Dunkelastung des Vorsignals kann z.B. bei einer Weichenverstellung die entsprechende Vorsignaländerung ebenfalls gesendet werden. Siehe dazu auch die empfohlene Excel-Tabelle.



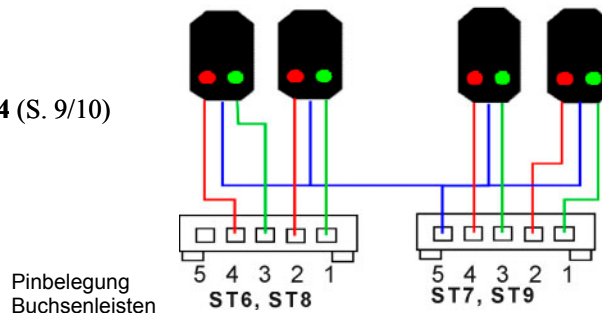
**1 Ausfahr- und 1 Einfahrtsignal
oder 2 Einfahrtsignale
zugehörige Codiertabelle 2 (S. 9/10)**



**2 Vorsignale
oder 2 Sperrsignale
oder 1 Vorsignal und 1 Sperrsignal
zugehörige Codiertabelle 3 (S. 9/10)**



**4 Blocksignale
zugehörige Codiertabelle 4 (S. 9/10)**

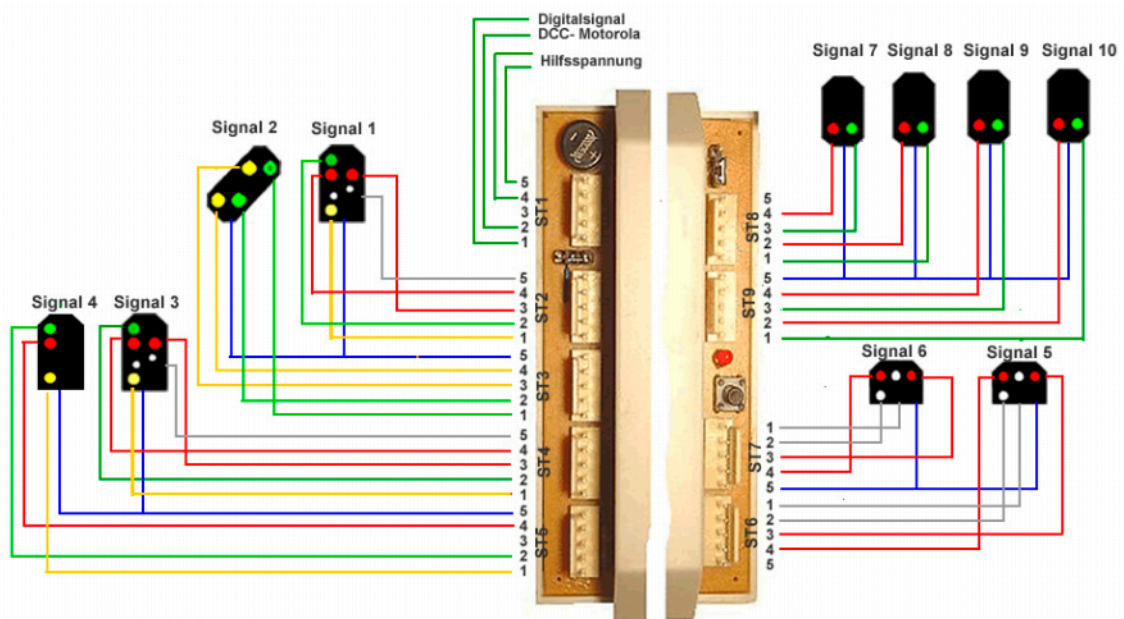


Hinweis:

Die Angabe ST2, ST4, ST6, ST8 und ST3, ST5, ST7, ST9 bedeutet dass immer die Stiftleistenpaare z.B. ST2 und ST3, ST4 und ST5, ST6 und ST7, ST8 und ST9 zusammen gehören. Es sind also 4 Signalkombinationen pro FDC-8SI ansteuerbar.

Anschlussbeispiel verschiedener Signal-Kombinationen

Basisadresse	Signal	Signalkombination	Codiertabelle Nr. Quittungstaste Nr.	Funktionen			
				1 5	2 6	3 7	4 8
0 (1-4)	1	Ausfahrtsignal	1	Hp00	Hp1	Hp0/Sh1	Hp2
	2	Vorsignal		Vr0	Vr1	DS	Vr2
1 (5-8)	3	Ausfahrtsignal	2	Hp00	Hp1	Hp0/Sh1	Hp2
	4	Einfahrtsignal		Hp00	Hp1		Hp2
2 (9-12)	5	Sperrsignal	3	Sh0	Sh1		
	6	Sperrsignal		Sh0	Sh1		
3 (13-16)	7	Blocksignal	4	Hp0	Hp1		
	8	Blocksignal				Hp0	Hp1
	9	Blocksignal		Hp0	Hp1		
	10	Blocksignal				Hp0	Hp1



4. ISP-Schnittstelle ST10

Über diese Schnittstelle kann der Controller ATmega8515 auf der Leiterplatte direkt programmiert werden. Dies ermöglicht z. B. ein Update der Betriebssoftware.

Siehe dazu auch <http://www.railway-lauf.de/isp-prog.htm>

Die Controllerprogramm kann von mir als HEX-File bezogen werden.

Pin	Signal
1	MOSI
2	MISO
3	SCK
4	/RESET
5	GND

5. Konfiguration und Programmierung des AT-Controllers

Über die oben beschriebene **ISP-Schnittstelle**, einem modifiziertem **ISP-Adapterkabel** und **PonyProg2000** ist der Controller ATmega8515 zu konfigurieren und das entsprechende Anwenderprogramm zu installieren.

Zur Zeit werde ich jedoch das Programm nur zusammen mit dem Controller und kopiergeschützt zu einem vernünftigen Preis ausliefern um einen Missbrauch der kommerziellen Nutzung zu erschweren.
Ich bitte um Ihr Verständnis.

6. Parametrierung

Die Decoderadressen für den Funktionsdecoder sind wie Magnetartikel programmierbar.
Zum Ansteuern aller möglichen Lichtsignale werden 4 Basisadressen benutzt.
Jeder Basisadresse sind 8 Funktionen - bzw. 2x4 Zifferntasten zugeordnet.

Die Einstellung der Basisadressen und die Parametrierung zusätzlicher Funktionen erfolgt über die Programmieraste und der LED-Betriebsanzeige als Rückmeldung.
Das jeweilige Protokollformat (DCC oder Märklin-Motorola) wird automatisch anhand der gesendeten Basisadresse 1 erkannt und im EEPROM fest abgespeichert.

Die Parametrierung bzw. die Quittierung kann über die Keyboard-Tastatur (Tastenfeld der Intellibox) oder über ein entsprechendes PC-Steuerprogramm durchgeführt werden. (z. B. mit **Railware** durch anklicken der entsprechenden Funktion, im Gleisbild oder dem Anlagentest-Menü).

Nachfolgend aufgeführte Tastenbetätigungen beziehen sich auf das Tastenfeld der Intellibox mit nebenstehender Nummernzuordnung:



IB-Tastenfeld:

Standard-Parametrierung

Die Parametrierung für alle 4 hintereinanderliegenden Basisadressen, dem DCC- oder Motorolaformat und der Standard-Codiertabelle 1 ist ganz einfach, wie in der ersten Zeile in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt, durchzuführen.

Davon ausgehend können individuell einzelne Funktionen wie nachfolgend beschrieben geändert werden.

Integrierter Funktionstest

Mit dem integrierten Funktionstest kann die Parametrierung und der richtige Anschluss der angeschlossenen Signale ohne Steuergerät (Zentraleinheit) getestet werden.

- Signale anschließen
- Decoder an Hilfsspannung anschließen.
- Parametriertaste drücken und Hilfsspannung anlegen und danach Parametriertaste loslassen.
- Nach einer kurzen Verzögerungszeit werden alle Signalbilder der angeschlossenen Signale im 3 Sekundenrhythmus angezeigt.

Programmierschritte

Funktion	Was tun	Bemerkung
Standard-Parametrierung: Alle benötigten ⁽²⁾ Basis-Adressen hintereinander, DCC- oder Motorola-Format und Codiertabelle 1 mit einem Programmiervorgang setzen.	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierstaste so lange drücken, bis LED aus. - Wenn nach dem Loslassen der Programmierstaste die LED blinkt, so lange wiederholt die Taste 1 betätigen oder die Basisadresse ⁽²⁾ +0 senden bis die LED statisch leuchtet. 	Die Parametrierung ist erfolgreich, wenn die LED nach weniger als 10 Blinkzyklen statisch leuchtet. Das verwendete Datenformat wurde erkannt und abgespeichert. Im anderen Fall kann die gesendete Adresse nicht eindeutig als Motorola- oder DCC-Signal erkannt werden. Beim Motorolasignal kann ein Umpolen der Digitalspannungseingänge Abhilfe schaffen.
Nur 1. Basisadresse setzen	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierstaste 1x kurz betätigen. - Wenn LED blinkt Basisadresse ⁽²⁾ so lange wiederholt senden bis die LED statisch leuchtet. 	Die Parametrierung ist erfolgreich, wenn die LED nach weniger als 10 Blinkzyklen statisch leuchtet. Das verwendete Datenformat wurde erkannt und abgespeichert. Im anderen Fall kann die gesendete Adresse nicht eindeutig als Motorola- oder DCC-Signal erkannt werden. Beim Motorolasignal kann ein Umpolen der Digitalspannungseingänge Abhilfe schaffen. Achtung! ³⁾ Die Quittierungstaste bestimmt zugleich die zu verwendende Codiertabelle.
2. Basisadresse setzen	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierstaste 2x kurz betätigen - Weiter wie oben 	Achtung! ³⁾ Die Quittierungstaste bestimmt zugleich die zu verwendende Codiertabelle.
3. Basisadresse setzen	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierstaste 3x kurz betätigen - Weiter wie oben 	Achtung! ³⁾ Die Quittierungstaste bestimmt zugleich die zu verwendende Codiertabelle.
4. Basisadresse setzen	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierstaste 4x kurz betätigen - Weiter wie oben 	Achtung! ³⁾ Die Quittierungstaste bestimmt zugleich die zu verwendende Codiertabelle.
Adresse für Speicherbefehl setzen	<ul style="list-style-type: none"> - Programmierstaste 5x kurz betätigen - Wenn LED blinkt, entsprechende Adresstaste so lange wiederholt senden bis die LED statisch leuchtet. 	Die Parametrierung ist erfolgreich, wenn die LED nach weniger als 10 Blinkzyklen statisch leuchtet. Mit jedem Betätigen (senden) dieser Adresse werden die aktuellen Signalbilder der angeschlossenen Signale abgespeichert.

⁽²⁾Die Basisadresse kann auch über ein Steuerprogramm wie z. B. **Railware** durch anklicken der entsprechenden Funktion, im Gleisbild oder dem Anlagentest, gesendet werden. Die Basisadresse wird immer erkannt, wenn eine der 8 zugehörigen Tasten (Intellibox) oder eine entsprechende Funktion über ein Steuerprogramm angesteuert wird.

Achtung! Mit dieser Quittierungstaste bzw. der Offsetadresse wird die Codiertabelle 1-4 festgelegt. Als Basisadresse ist eine (Zahl-1) zu wählen, die ohne Rest durch 4 teilbar ist. zum Beispiel **41**








³⁾**Achtung!** Die Quittierungstaste bestimmt zugleich die zu verwendende Codiertabelle.
















Codiertabelle

Quittung mit Taste	Codiertabelle	Für Signalkombination
1 oder 2	1	Standard (1 Ausfahr- oder 1 Einfahrtsignal mit Vorsignal)
3 oder 4	2	1 Ausfahr- oder Einfahrtsignale (kein Vorsignal)
5 oder 6	3	2 Vorsignale oder 2 Sperrsignale oder gemischt
7 oder 8	4	8 Blocksignale

7. Ansteuerung der Signale

Codiertabelle 1 1 Ausfahr- oder Einfahrtsignal					1 Vorsignal				
Signal	Signalbild	Taste Nr	Basisadr +Offset	Bemerkung	Signal	Signalbild	Taste Nr	Basisadr +Offset	Bemerkung
Hp00		1	0		Vr0		5	2	
Hp01		2			Vr1		6		
Hp0/Sh1		3	1				7	3	Dunkeltastung Siehe Seite 5 Standard-Kombination
Hp2		4			Vr2		8		

Codiertabelle 2 1 Ausfahr- oder Einfahrtsignal					1 Einfahrtsignal				
Signal	Signalbild	Taste Nr.	Basisadr +Offset	Bemerkung	Signal	Signalbild	Taste Nr.	Basisadr +Offset	Bemerkung
Hp00		1	0		Hp00		5	2	
Hp01		2			Hp01		6		
Hp0/Sh1		3	1				7	3	
Hp2		4			Hp2		8		

Codiertabelle 3 1 Vorsignal					1 Vorsignal				
Signal	Signalbild	Taste Nr.	Basisadr +Offset	Bemerkung	Signal	Signalbild	Taste Nr	Basisadr +Offset	Bemerkung
Vr0		1	0		Vr0		5	2	
Vr1		2			Vr1		6		
		3	1				7	3	
Vr2		4			Vr2		8		

Mit der Codiertabelle 3 können Vorsignale und Sperrsignale angesteuert werden.

Codiertabelle 3 1 Sperrsignal					1 Sperrsignal				
Signal	Signalbild	Taste Nr.	Basisadr +Offset	Bemerkung	Signal	Signalbild	Taste Nr.	Basisadr +Offset	Bemerkung
Sh0		1	0		Sh0		5	2	
Sh1		2			Sh1		6		

Codiertabelle 4 2 Blocksignale					2 Blocksignale					
Signal	Signalbild	Taste Nr.	Basisadr +Offset	Bemerkung	Signal	Signalbild	Taste Nr.	Basisadr +Offset	Bemerkung	
Die	Hp0		1	0		Hp0		5	2	
	Hp1		2			Hp1		6		
	Hp0		3	1		Hp0		7	3	
	Hp1		4			Hp1		8		

Codiertabelle 4 kann nur max. 2 mal und zwar für die Stiftleisten ST6 bis ST9 angewandt werden.

8. Elektrische Daten

Bezeichnung	Spannung	Strom	Bemerkung
Belastung der Digitalspannung	max. 16 V	ca. 3 mA	ST1 Pin 1 und 2
Belastung der Hilfsspannung	max. 18V~	ca. 185mA	ST1 Pin 4 und 5
oder	9V~	ca. 150 mA	ST1 Pin 4 und 5

9. Gewährleistung

Die Verwendung dieser Betriebsanleitung ist nur für den Nachbau und den Eigenbedarf des beschriebenen Funktionsdecoders erlaubt. Eine anderweitige Nutzung bedarf der schriftlichen Einwilligung des Verfassers. Für den Nachbau und dessen Funktionen des beschriebenen Funktionsdecoders übernimmt der Verfasser keinerlei Haftung.

Für die Einhaltung bestehender Vorschriften und dem vorschriftsmäßigen Einsatz des Produkts ist der Nachbauer des beschriebenen Funktionsdecoders allein verantwortlich.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung

Autor:

Dieter Ratschmeier
 Am Rudolfshof 25
 91207 Lauf
 09123 988196
 dieter.ratschmeier@Railway-Lauf.de