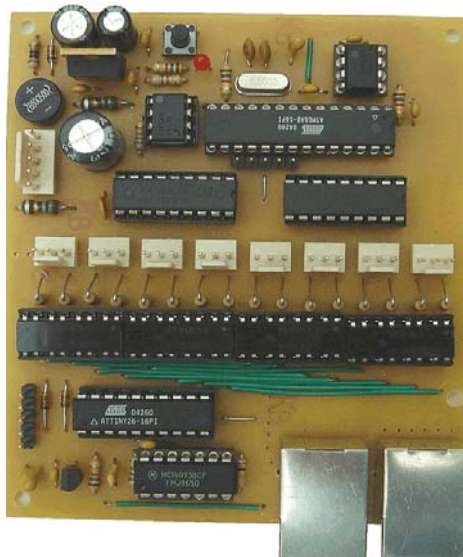


# Betriebsanleitung

## Funktionsdecoder zum Schalten von 8 Weichen mit integrierter S88-Rückmeldung

### FDC-8WR für 2-Leiter Spur N

© D. Ratschmeier



#### Inhalt:

<b>1 Allgemeines</b>	<b>2</b>
<b>2 Funktionsbeschreibung</b>	<b>2</b>
<b>3 Schaltplan</b>	<b>3</b>
<b>4 Anschluß des Funktionsdecoders</b>	<b>4</b>
<b>5 Konfiguration und Programmierung der AT-Controller</b>	<b>5</b>
<b>6 Parametrierung</b>	<b>5</b>
<b>7 Elektrische Daten</b>	<b>7</b>
<b>8 Gewährleistung</b>	<b>9</b>

# 1 Allgemeines

Der nachfolgend beschriebene Funktionsdecoder ermöglicht den Betrieb von 8 Magnetartikel (Weichen) mit integrierter Lagerückmeldung über den S88-Bus.

Die Auslegung für 8 Weichen war die logische Entscheidung um mit möglichst wenig Bauteilen ein Funktionsmaximum zu erreichen.

Mit dieser Maßnahme benötigt man natürlich auch ein Minimum an Platz bei einem hohen Funktionsumfang was sich natürlich auch beim Modul-Preis ebenso positiv bemerkbar macht.

Der Anschluß erfolgt über verpolsichere Stiftanschlüsse. Der S88-Datenaustausch erfolgt über standardmäßiges 6 poliges Datenkabel oder über Patchkabel. (Liegende oder stehende RJ45-Buchsen bestückbar)

Die Funktionen wurden in einem Kurzzeittest mit der Intellibox und HSI-88 Interface durchgeführt.

Als Steuerprogramm wurde das Programm Railware verwendet.

Ein Langzeittest ist noch durchzuführen.

Es wird immer wieder über den Sinn einer Weichenrückmeldung diskutiert. Einen Vorteil gibt es auf jeden Fall, nämlich wenn z. B. bei einer Anlage manuell eine Weiche verstellt wird kann das System dies nicht erkennen und es gibt so manchen Crash. Auch das langwierige hochfahren einer Anlage mit der Initialisierung der Weichenstellungen wird damit gegenstandslos, denn über die Rückmeldung ist die Steuerung immer in der Lage eine falsch stehende Weiche zu erkennen und entsprechend zu reagieren.

## Eigenschaften:

- Anschluß von max. 8 Weichenantrieben (Im Test Piccolo-System)
- Das Motorola- oder DCC-Format wird automatisch beim Parametrieren der Basisadresse eingestellt.
- Basisadressen 1 und 2 getrennt oder hintereinanderfolgend programmierbar.
- Sicherheitsabschaltung nach ca. 900 ms, wenn z.B. an der Intellibox die Taste zu lange gedrückt
- **ISP-Programmierung** der Controller über 5 pol. Stiftleiste. (z. B. Update möglich)
- Versorgungsspannung der Weichenantriebe über ext. Spannungsquelle.
- S88- Funktion galvanisch über Optokoppler getrennt.
- S88-Busverdrahtung wahlweise mit 6 pol. herkömmlichen Datenleitungen und Stiftleiste oder über Patchkabel. (Liegende oder stehende RJ45-Buchsen bestückbar)
- Bei einer Weiterentwicklung soll die Parametrierung über das DCC-Signal möglich sein. (z. B. Update über ISP)
- Leiterplatte ca 103 x 90 mm

# 2 Funktionsbeschreibung

Über die 5 pol. Stiftleiste ST1 wird die externe Spannungsversorgung und das Digitalsignal angeschlossen. Über die 3pol. Stiftleisten ST2 bis St9 sind die Spulenanschlüsse der Weichen anzuschließen. Das Eingeben der Basisadressen erfolgt mit der Parametriertaste. Eine LED zeigt den Betriebszustand bzw. den Parametrierzustand an.

Die digitale Signalverarbeitung und die Ansteuerung der Leistungstreiber erfolgt über den ATmega8-Controller IC1 von Atmel.

Die Moduladressen sind jederzeit über die Parametriertaste änderbar. Zum Parametrieren wird eine Zentraleinheit und eine Hilfsspannung benötigt. Man kann auch die Digitalspannung der Zentraleinheit oder eine Boosterspannung als Hilfsspannung benutzen.

Die Verarbeitung der S88-Daten übernimmt der ATtiny26-Controller IC4 ebenfalls von Atmel. Die insgesamt 16 Zustandssignale der Weichen werden über Optokoppler parallel übertragen. Über den Port B0 und B1 wird die 16 bit Information in 2x8 bit-Informationen gemultiplext und über die Eingänge A0 bis A7 eingelesen und im Controller in einem 2x8 bit Register abgelegt.

Über die S88-Schnittstelle wird die Weichenstellung immer richtig ausgegeben, solange eine Hilfsspannung vorhanden ist. Bei fehlender Hilfsspannung wird für beide Ausgänge der Weiche logisch 0 ausgegeben. Das Steuerprogramm kann daraus einen Fehler ableiten.

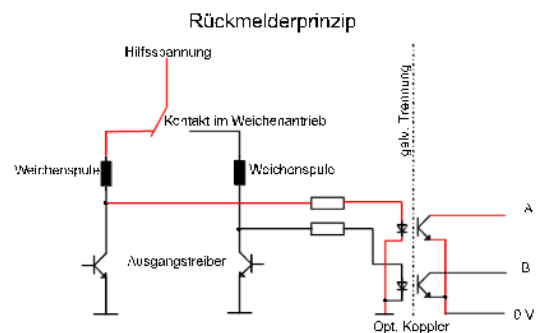
Die in den beiden Registern abgelegte Information wird laufend aktualisiert.

Mit dem P/S-Signal des S88 Datenbusses erfolgt die Umspeicherung in ein Controllerinternes 16 bit Schieberegister. Danach werden die Informationen mit jedem eintreffenden S88-Taktimpuls seriell ausgegeben und vom nachgeschalteten S88-Modul seriell eingelesen. Mit dem nächsten P/S-Signal beginnt das Spiel wieder von vorne.

Die dem Controller vorgeschalteten CMOS-Schmitttrigger haben 2 Funktionen:

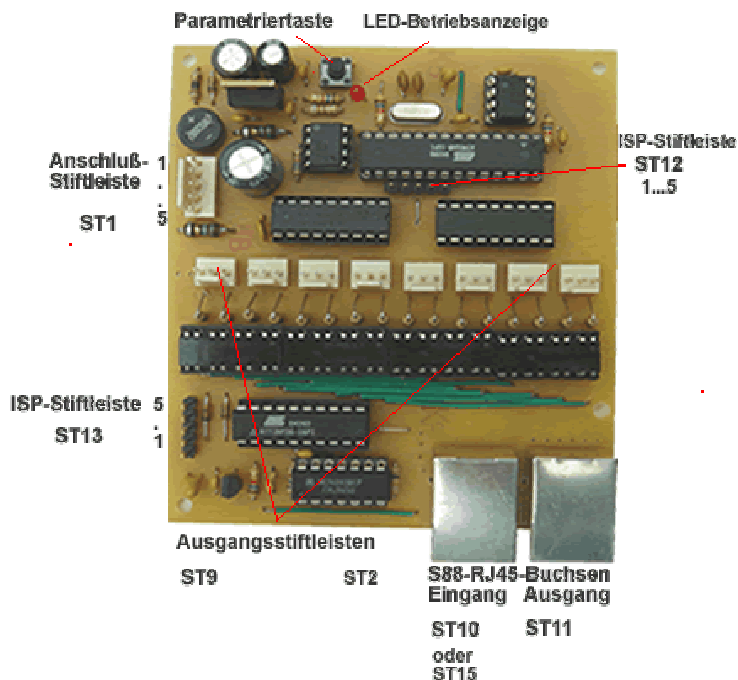
- Da die S88-Steuersignale Takt und P/S parallel an jedem S88 Modul anliegen und somit eine parallele Last darstellen, wird hiermit sicher gestellt, dass der S88-Signalausgang der Zentraleinheit pro Modul nur mit einer CMOS-Last sehr hochohmig belastet wird.
- Die Schmitttriggerfunktion gewährleistet eine Steigerung der Störuneempfindlichkeit im Betrieb.

Die S88-Signale können je nach Bestückung über eine 6pol. Stiftleiste bzw. eine 6pol. Datenleitung oder aber über ein 8pol. geschirmtes Patchkabel übertragen werden.





## 4 Anschluß des Funktionsdecoders



### Anschluß-Stiftleiste ST1:

Pin	Signal	Bemerkung
1	Hilfsspannung max 18V~	
2	Hilfsspannung max 18V~	
3	Interne 0V	Nichts anschließen
4	Digitale Spannung max. 18V	Motorola oder DCC Form.
5	Digitale Spannung max. 18V	Motorola oder DCC Form.

### Ausgangsstiftleisten ST2 bis ST9:

Pin	Signal	Bemerkung
1	Schaltsignal 0 V	
2	Gem. Spannung max. 22V=	
3	Schaltsignal 0V	

### S88-Ausgang:

Die S88-Ausgangssignale können wahlweise über ein 6 poliges Anschlusskabel oder über ein 8 poliges Patchkabel an die vorgeschaltete S88-Baugruppe oder an die Zentraleinheit ausgegeben werden.

#### 6 poliges Datenkabel

Pin	Signal	Farbe
1	Serielle Ausgangsdaten	weiß
2	0 Volt (GND)	braun
3	Taktsignal	grün
4	S/P seriell / parallel	gelb
5	Clear	grau
6	+ 5 Volt	rosa

#### 8 poliges Patchkabel

Pin	Signal
1	Serielle Ausgangsdaten
2	0 Volt
3	0 Volt
4	Taktsignal
5	S/P seriell/parallel
6	Clear
7	+5 Volt
8	+5 Volt

## S88-Eingang:

Die S88-Eingangssignale können wahlweise über eine 6 polige Stiftleiste oder über ein 8 poliges Patchkabel von der nachfolgenden S88-Baugruppe eingegeben werden.

### 6 poliges Datenkabel

Pin	Signal	Farbe
1	Serielle Eingangsdaten	weiß
2	0 Volt (GND)	braun
3	Taktsignal	grün
4	S/P seriell / parallel	gelb
5	Clear	grau
6	+ 5 Volt	rosa

### 8 poliges Patchkabel

Pin	Signal
1	Serielle Eingangsdaten
2	0 Volt
3	0 Volt
4	Taktsignal
5	S/P seriell/parallel
6	Clear
7	+5 Volt
8	+5 Volt

## ISP-Schnittstelle ST12 und ST13:

Über diese Schnittstelle können die Controller ATmega 8 und ATTiny26 auf der Leiterplatte direkt programmiert werden. Dies ermöglicht z. B. bei einer event. Programmverbesserung (Update) das Umprogrammieren der Betriebssoftware. Siehe dazu auch <http://www.railway-lauf.de/isp-prog.htm>  
Die Controllerprogramme können von mir als HEX-File bezogen werden.

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

## 5 Konfiguration und Programmierung der AT-Controller

Über die oben beschriebene **ISP-Schnittstelle**, einem modifiziertem **ISP-Adapterkabel** und **PonyProg2000** ist der Controller ATmega8 und der ATTiny26 zu konfigurieren und das entsprechende Anwenderprogramm zu installieren. Siehe dazu <http://www.railway-lauf.de/isp-prog.htm> und <http://www.railway-lauf.de/ProgInstal.htm>

## 6 Parametrierung

Die Decoderadressen für den Funktionsdecoder ist wie bei Magnetartikeln in Vierergruppen zusammengefaßt. Jede Vierergruppe ist mit der nachfolgend als Basisadresse bezeichneten Adresse eindeutig ansprechbar. Zu jeder Vierergruppe sind 4 Funktionen - bzw. 2x4 Zifferntasten zuordenbar.

Da der Funktionsdecoder 2 Vierergruppen verarbeitet, werden auch 2 Basisadressen benutzt. Die Einstellung der Basisadressen und die Parametrierung der Funktionsausgänge erfolgt über die Programmiertaste und der LED-Betriebsanzeige als Rückmeldung. Das jeweilige Datenformat wird automatisch anhand der gesendeten Basisadresse 1 erkannt und im EEPROM fest abgespeichert. Beim Parametrieren der 1. Basisadresse wird automatisch für die 2. Basisadresse die nächstfolgende Vierergruppenadresse eingestellt. Will man diese Reihenfolge nicht verwenden, ist die 2. Basisadresse zusätzlich zu parametrieren. Siehe auch „**Flußdiagramm Setzen der Basisadressen:**“

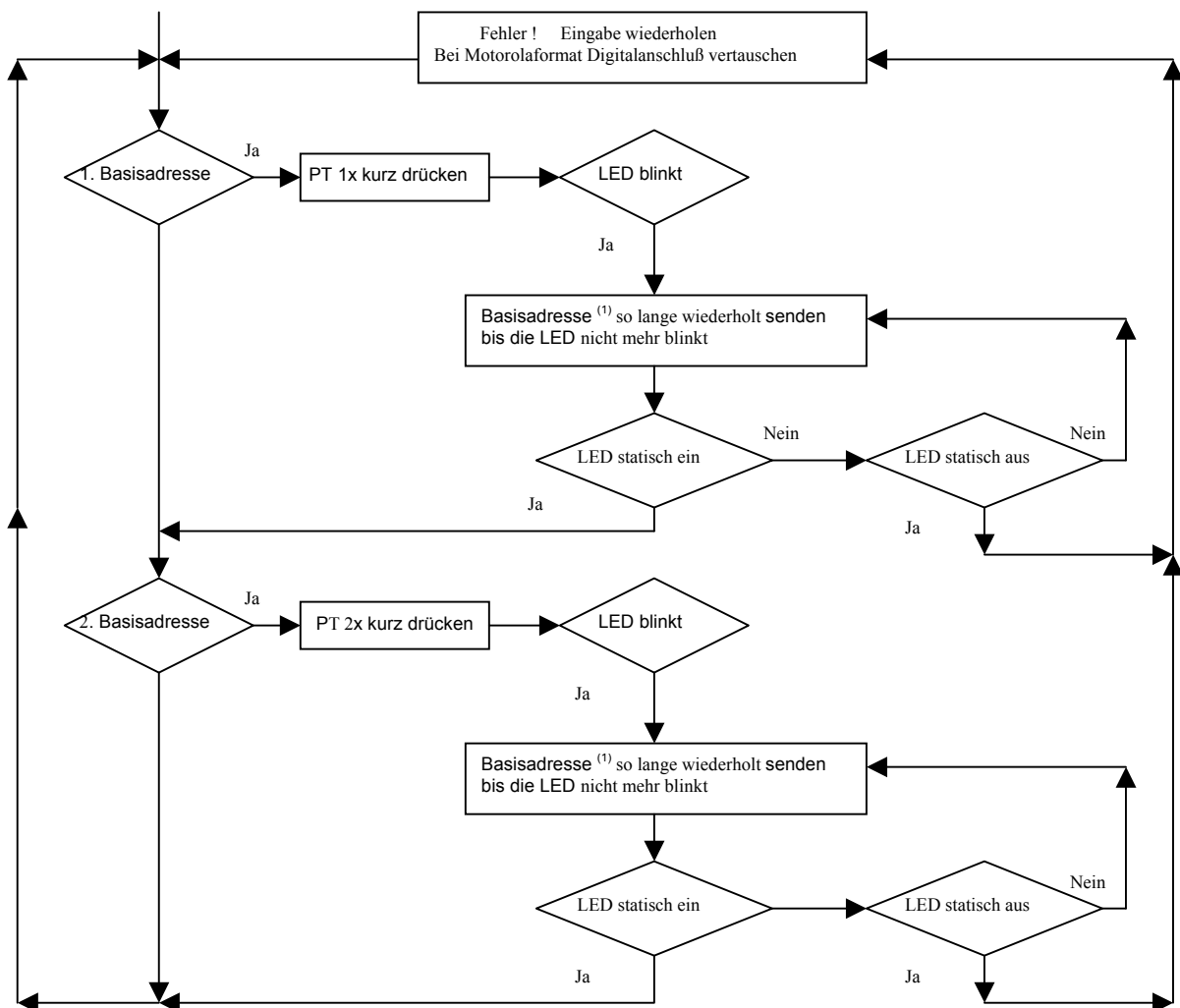
Funktion	Was tun	Bemerkung
1. Basisadresse setzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmiertaste 1x kurz betätigen.</li> <li>- Wenn LED blinkt Basisadresse <sup>(1)</sup> so lange wiederholt senden bis die LED statisch leuchtet.</li> </ul>	Die Parametrierung ist erfolgreich, wenn die LED nach weniger als 10 Blinkzyklen statisch leuchtet. 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.
2. Basisadresse setzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmiertaste 2x kurz betätigen</li> <li>- wenn LED blinkt Basisadresse <sup>(1)</sup> so lange wiederholt senden bis die LED statisch leuchtet.</li> </ul>	

3. Weichenfunktion für Weichen 1-4 setzen	- Programmieraste 2x kurz und dann 1x lang <sup>(2)</sup> drücken bis LED erlischt. - <b>Quittung mit Basisadresse</b> <sup>(1)</sup>	Dies gilt für die jeweilige 4-er Gruppe.
4. Weichenfunktion für Weichen 5-8 setzen	- Wie unter Pkt.3	Dies gilt für die jeweilige 4-er Gruppe. Also hier die 2. Basisadresse senden.

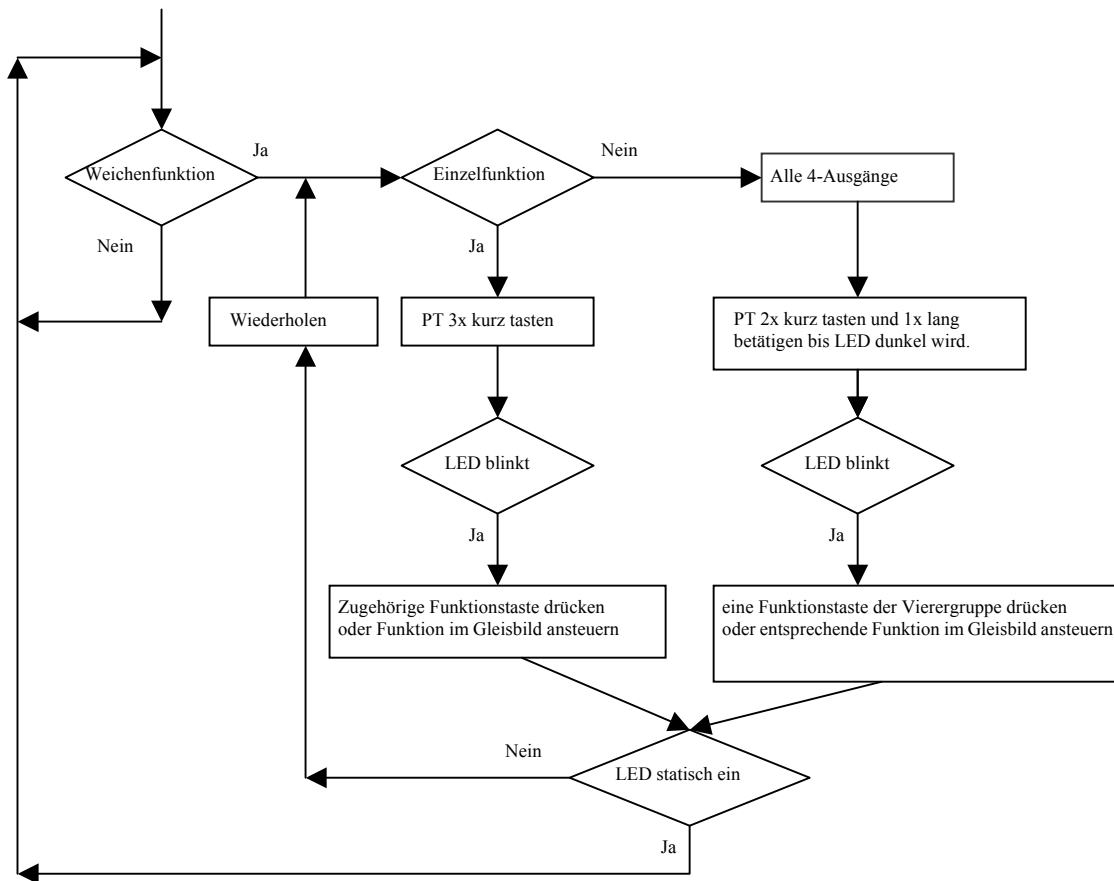
- (1) Die Basisadresse kann auch über ein Steuerprogramm wie z. B. **Railware** durch anklicken der entsprechenden Funktion, im Gleisbild oder dem Melder Monitor, gesendet werden. Die Basisadresse wird immer erkannt, wenn eine der 8 zugehörigen Tasten (Intellibox) oder eine entsprechende Funktion über ein Steuerprogramm angesteuert wird.
- (2) Lang betätigen bedeutet für jeweils eine 4-er Gruppe gleiche Funktion. Dagegen , wenn die letzte Tasteneingabe kurz war (LED leuchtet kurz auf) bezieht sich die Funktion nur auf die Tastenfunktion 1,2,3 oder 4

Da im Funktionsdecoder **FDC-8WR** das gleiche Programm wie im Funktionsdecoder **FDC-8WUSB** installiert ist, können natürlich auch die übrigen zusätzlichen Funktionen von **FDC-8WUSB** parametrisiert werden. Dies ist aber nur in Einzelfällen sinnvoll, denn die entsprechende vorhandene Weichenrückmeldung ist dann wertlos.

### Flußdiagramm Setzen der Basisadressen:



**Flußdiagramm Funktion Weichen parametrieren:**



**7 Elektrische Daten**

Bezeichnung	Spannung	Strom	Bemerkung
Belastung der Digitalspannung	Max. 16 V	max 3 mA	ST1 Pin 1 und 2
Belastung der Hilfsspannung	Max. 18V~	max 31mA	ST1 Pin 4 und 5 + Weichenstrom bei Ansteuerung
Stromaufnahme S88-Schnittstelle	5V	ca 4 mA	S88 mit ATtiny26-Controller

**Oszillogramme:**

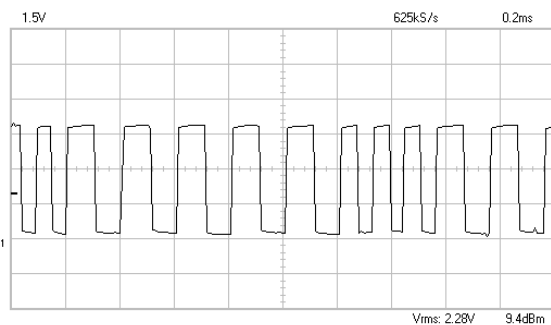


Fig.1 Typisches DCC-Zeichenformat

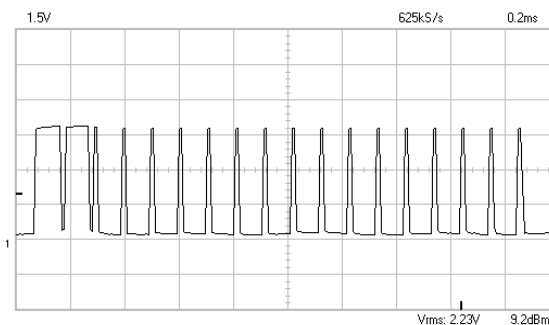


Fig.2 Typisches Motorola-Format

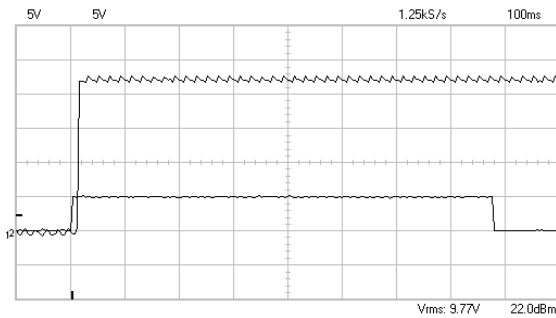


Fig.3 a) Ausgangs-Schaltsignal ST2 bis ST9  
 b)Steuersignal am IC3 und IC7 (Weiche schalten)  
 Intelliboxeinstellung: Allgemeines Format DCC  
 min. Schaltzeit 200 ms; max Schaltzeit 400 ms  
 Taste > ! Sekunde gedrückt

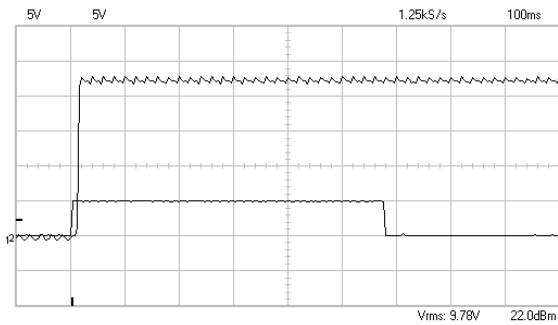


Fig.4 a) Ausgangs-Schaltsignal ST2 bis ST9  
 b)Steuersignal am IC3 und IC7 (Weiche schalten)  
 Intelliboxeinstellung: Allgemeines Format DCC  
 min. Schaltzeit 200 ms; max Schaltzeit 400 ms  
 Taste kurz getastet.

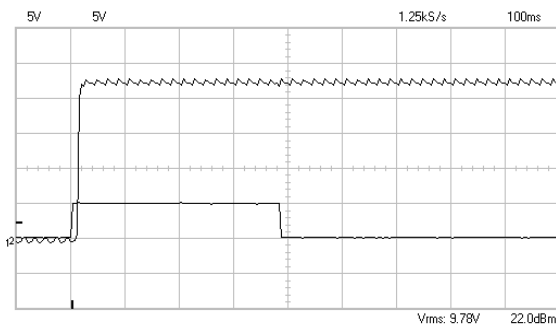


Fig.5 a) Ausgangs-Schaltsignal ST2 bis ST9  
 b)Steuersignal am IC3 und IC7 (Weiche schalten)  
 Intelliboxeinstellung:  
 Allgemeines Format Motorola  
 min. Schaltzeit 200 ms; max Schaltzeit 400 ms  
 Taste kurz getastet.

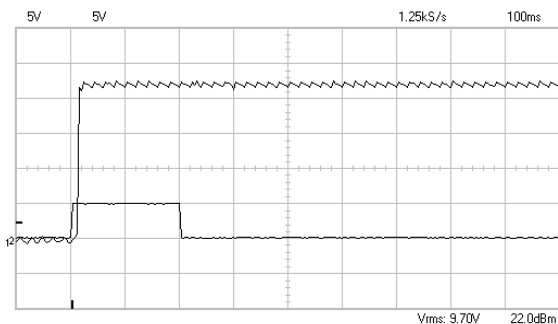


Fig.6 a) Ausgangs-Schaltsignal ST2 bis ST9  
 b)Steuersignal am IC3 und IC7 (Weiche schalten)  
 Intelliboxeinstellung:  
 Allgemeines Format Motorola  
 min. Schaltzeit 200 ms; max Schaltzeit 400 ms  
 Taste länger als 1 Sekunde gedrückt.

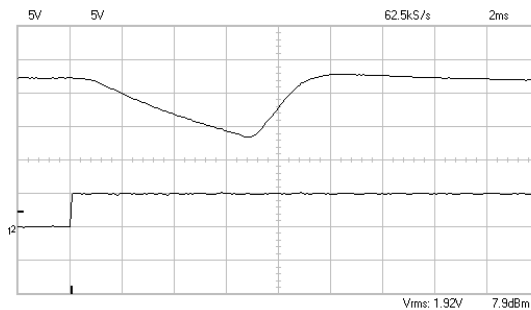


Fig.7 a)Spannung an C3 (wie in Stückliste 470 uF )  
 b)Steuersignal an IC3 und IC7 (Weiche schalten)  
 kurzzeitiger Spannungseinbruch auf ca 13V

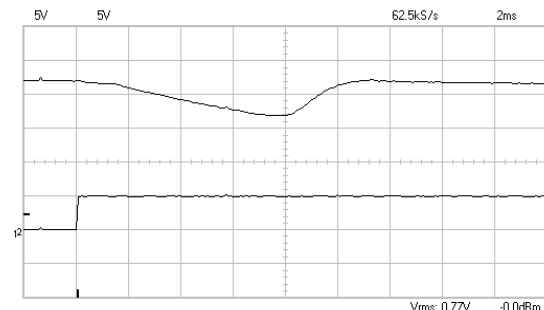


Fig.8 a)Spannung an C3 (vergrößert auf 1000 uF)  
 b)Steuersignal an IC3 und IC7 (Weiche schalten)  
 kurzzeitiger Spannungseinbruch auf ca 17V

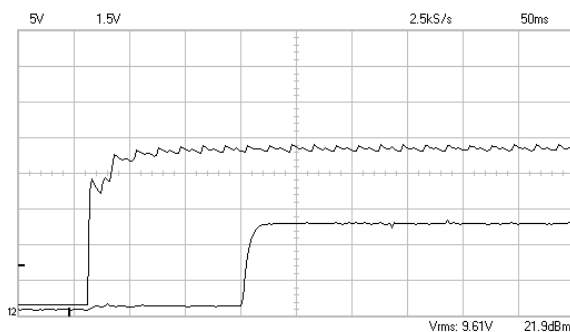


Fig.9 a)Spannung an C3 (wie in Stückliste 470 uF )  
 b)Resetsignal an IC1 beim Einschalten

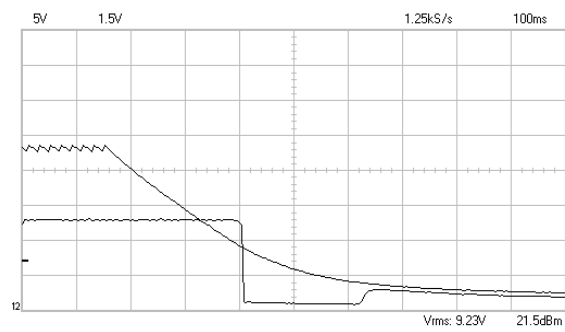


Fig.10 a)Spannung an C3 (wie in Stückliste 470 uF )  
 b)Resetsignal an IC1 beim Ausschalten

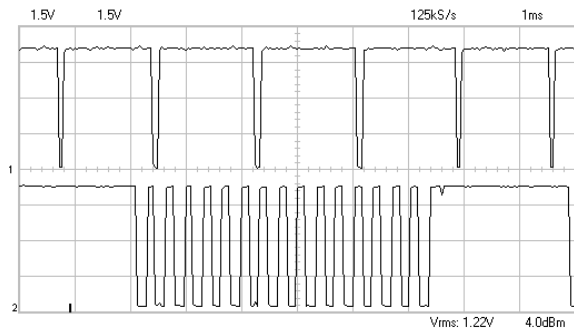


Fig.11 a)Scansignal an IC1 B1  
b)typisches HSII- Taktsignal (16bit)

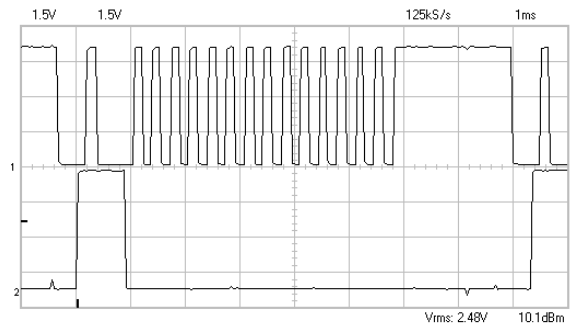


Fig.12 a)typisches HSII-Taktsignal (16bit)  
b)P/S-HSII-Signal

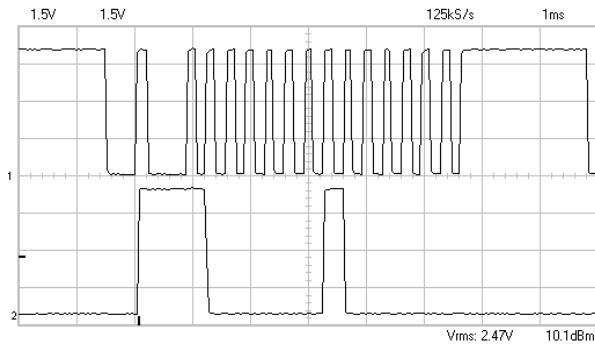


Fig.13 a)typisches HSII-Taktsignal  
b)Datensignal

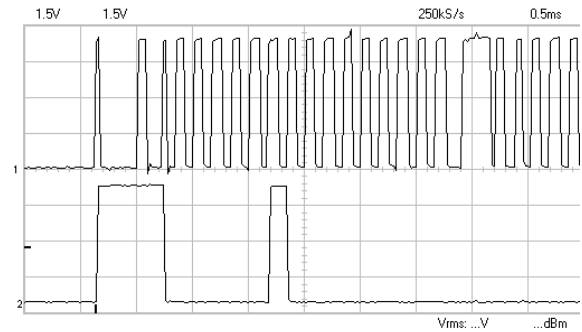


Fig.14 a)typisches Intellibox-S88-Taktsignal  
b)Datensignal

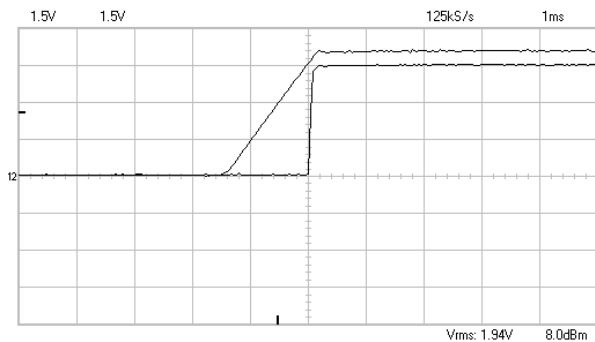


Fig.15 a)HSII-5V-Spannung beim Einschalten  
b)Resetsignal an IC4  
(mit einem 16-fach Besetztmelder und einem FDC-8WR belastet)

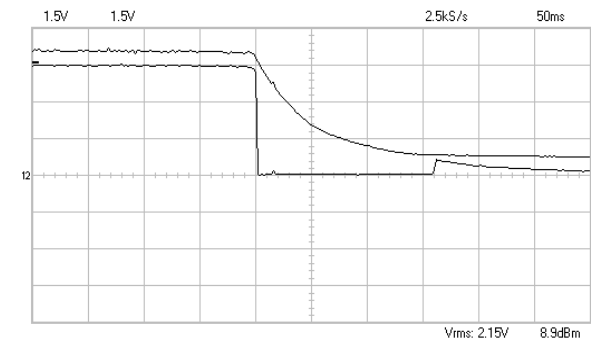


Fig.16 a)HSII-5V-Spannung beim Ausschalten  
b)Resetsignal an IC4

## 8 Gewährleistung

Die Verwendung dieser Betriebsanleitung ist nur für den Nachbau und den Eigenbedarf des beschriebenen Gleisbesetzmelders erlaubt. Eine anderweitige Nutzung bedarf der schriftlichen Einwilligung des Verfassers. Für den Nachbau und dessen Funktionen des beschriebenen Gleisbesetzmelders übernimmt der Verfasser keinerlei Haftung. Für die Einhaltung bestehender Vorschriften und dem vorschriftsmäßigen Einsatz des Produkts ist der Nachbauer des beschriebenen Gleisbesetzmelders allein verantwortlich.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung

### Autor:

Dieter Ratschmeier  
Am Rudolfshof 25  
91207 Lauf  
09123 988196

dieter.ratschmeier@Railway-Lauf.de