

MODELLBAHN DIGITAL

Peter Stärz – Dresdener Str. 68 – 02977 Hoyerswerda - ☎ 03571/404027
www.firma-staerz.de - peter.staerz@t-online.de



Bausatz Taster-Eingabe-Modul für das Selectrix®-System

TEM
v1-2008

Das Taster-Eingabe-Modul TEM ist ein Eingabegerät zum Anschluss von 16 Tastern oder Schaltern. Es bietet sich besonders an, das Taster-Eingabe-Modul TEM in Verbindung mit einem Modellbahnsteuerungsprogramm zu benutzen: Es können Schaltinformationen durch Tastendruck auf den SX-Bus geschrieben werden um gezielt Aktionen auf der Modellbahnanlage auszulösen, die vom Programm gesteuert werden. Es ist auch für die Anbindung eines Gleisbildstellpultes an das Selectrix-System geeignet: Die Schaltbefehle der angeschlossenen Taster werden auf den SX-Bus geschrieben und können von dort von anderen, auf die gleiche Adresse wie das Taster-Eingabe-Modul TEM eingestellten Schaltartikeln, verarbeitet werden.

Neben Tastern als Eingabeelemente können einfache Gleiskontakte, die über an Fahrzeugen angebrachte Magnete ausgelöst werden – also Reedkontakte – angeschlossen werden um über diese Stellbefehle mit Hilfe des Taster-Eingabe-Moduls TEM auszulösen.

Funktionsweise

Es werden 2 Selectrix-Adressen vom Taster-Eingabe-Modul belegt: Die Eingänge 1 bis 8 benutzen die erste TEM-Adresse, die Eingänge 9 bis 16 benutzen die zweite TEM-Adresse. Wird ein Kontaktgeber gedrückt, wird das entsprechende Bit auf dem SX-Bus gesetzt.

Das Taster-Eingabe-Modul TEM bietet 3 Betriebsarten:

Togglebetrieb:

Durch einmaligen Tastendruck wird das entsprechende Bit umgeschaltet.

Statischer Stellbetrieb:

Durch Tastendruck wird das entsprechende Bit gesetzt. Wird die Taste losgelassen, wird das Bit zurückgesetzt. Das Taster-Eingabe-Modul TEM fungiert dann wie ein Belegtmelder: es kann kein anderes Gerät das entsprechende Bit verändern.

Dynamischer Stellbetrieb:

Wie Statischer Stellbetrieb, jedoch können andere Geräte die entsprechenden Bits zwischenzeitlich verändern.

Zusammenbau

Die Leiterplatte des TEM wird entsprechend der Beschreibung auf der folgenden Seite komplettiert. Hierzu sollte ein Lötcolben mit ca. 12 bis 25 Watt oder eine Lötstation mit einer Löttemperatur von 350°C und Kolophonium-Lot 0,5 bis 1mm verwendet werden. Spezialwerkzeuge sind nicht erforderlich.

Montage

Das Taster-Eingabe-Modul TEM sollte an einem leicht zugänglichen und trockenen Ort unter der Anlage bzw. unter dem Gleisbildstellpult mit den mitgelieferten Kunststoff Distanzhülsen angebracht werden.

Anschluss an SX-Datenbus

Das Taster-Eingabe-Modul TEM wird durch das mitgelieferte Kabel mit dem Selectrix-Daten-Bus (SX) verbunden.

Das Taster-Eingabe-Modul TEM darf auf keinen Fall an den Selectrix-Power-Bus (PX) angeschlossen werden.

Anschluss Stromversorgung

Der Stromversorgung des TEM erfolgt über den SX-Bus.

Technische Daten

Anschlüsse:

- 2x SX-Bus-Buchsen
- 8x 3er Schraubklemme (3,5mm-Raster) für Taster

Schalter/Anzeige:

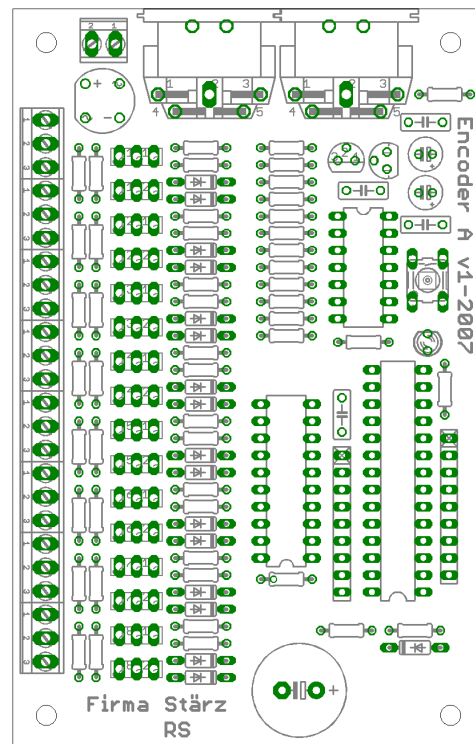
Drucktaster und LED-Anzeige zum Umschalten in den Programmiermodus.

Adressen:

Es werden 2 Adressen benötigt.
entsprechend verwendeter Zentraleinheit: 0...103/111

TEM-Einstellung (Programmierung):

elektronische Einstellung der TEM-Adressen und der Betriebsart



Lieferumfang des Bausatzes:

Vergewissern Sie sich, dass alle Bauteile geliefert wurden.

- 1x Leiterplatte 110 x 70mm (identisch mit Encoderplatine)
- 1x Festspannungsregler, 5V 78L05
- 1x IC LM339
- 1x PIC 16F913
- 1x Sockel für PIC
- 1x LED (rot, 3mm)
- 1x Taster
- 8x Anschlussklemmen 3-polig
- 2x SX-Din-Buchsen
- 4x Holzschrauben
- 4x Distanzhülsen
- 1x SX-Bus-Kabel

Transistoren:

- 1x BC557B

Kondensatoren (Markierung):

- 4x Keramik 100nF (104Z)
- 2x Elektrolyt 47µF (47µF 35V)

Widerstände (Markierung):

- 2x 100Ohm (braun, schwarz, schwarz, schwarz, braun)
- 5x 4,7kOhm (gelb, lila, schwarz, braun, braun)
- 2x 10kOhm (braun, schwarz, schwarz, rot, braun)
- 5x 22kOhm (rot, rot, schwarz, rot, braun)
- 17x 680Ohm (blau, grau, schwarz, schwarz, braun)
- 1x 120Ohm (braun, rot, schwarz, schwarz, braun)
- 2x Widerstandsnetzwerk 6,8kOhm

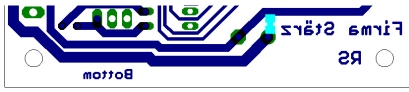
Aufbauanleitung

Beim Einbau der Bauteile sollte in der folgenden Reihenfolge vorgegangen werden. Es werden alle Bauteile auf der Oberseite der Leiterplatte (mit der Bezeichnung „Top“) so tief wie möglich eingesetzt und auf der Unterseite (Bezeichnung „Bottom“) gelötet. Nach dem Anlöten der einzelnen Bauteile sind die überstehenden Enden mit einem Seitenschneider zu kürzen.

0. Löten Sie sauber und sorgfältig!

1. Lötbrücke:

Setzen Sie die Lötbrücke X00 am Kondensator C5 auf der Platinenunterseite.



Tipp: Je ein Lötspitze auf beide Seiten, mit drittem Punkt brücken.

2. Widerstände:

Die Widerstände vor dem Einsetzen mit einem Abstand von 7,5mm abwinkeln. Zum leichteren Bestücken der Leiterplatte diese rechts und links durch z.B. zwei Bücher erhöhen. Die Widerstände in die dafür vorgesehenen Plätze einstecken. Die Farbringe sollten zur späteren Sichtkontrolle einheitlich auf derselben Seite der Widerstände sein. Ein Brettchen o.ä. darüber legen und die Leiterplatte mit den Widerständen und dem Brettchen umdrehen. Dadurch liegen die Bauteile optimal unter der Leiterplatte. Zuerst jeweils eine Seite jedes Widerstandes anlöten und die Lage der Widerstände kontrollieren. Danach die zweite Seite der Widerstände anlöten. Löten Sie jeweils immer eine Gruppe mit einem bestimmten Wert ein, bevor Sie die nächsten bestücken.

R4, R5: 2x 100Ohm (braun, schwarz, schwarz, braun)
R10, R11, R12, R13, R18:

5x 4,7kOhm (gelb, lila, schwarz, braun, braun)
R8, R9:

2x 10kOhm (braun, schwarz, schwarz, rot, braun)

R1, R2, R6, R7, R16:

5x 22kOhm (rot, rot, schwarz, rot, braun)

R17, Rx-1, Rx-2:

17x 680Ohm (blau, grau, schwarz, schwarz, braun)

Achten Sie bei den folgenden Widerständen darauf, dass sie so kurz wie möglich abgewinkelt werden.

R3: 1x 120Ohm (braun, rot, schwarz, schwarz, braun)

Rx-3, Rx-4, R14, R15 werden nicht bestückt.

3. Dioden:

N1: wird nicht bestückt.

Dx-1, Dx-2: werden nicht bestückt. Dafür müssen die 8 Lötbrücken an den Diodenplätzen gesetzt werden.

4. ICs: Setzen Sie die ICs entsprechend der Abbildung ein:

IC3 mit der Nase zum Kondensator C7

IC4 wird nicht bestückt.

5. Widerstandsnetzwerke:

Die Widerstandsnetzwerke RN1 und RN2 werden so eingesetzt, dass die Beschriftung zum IC4 zeigt (beide in gleicher Richtung). Zusätzlich muss auf der Oberseite (Top) die Lötbrücke X_T gesetzt werden.

6. Taster, Sockel, LED:

Setzen Sie den Sockel mit der Nase zum Widerstand R14 ein. Die Leuchtdiode wird mit der Kathode (das ist das kürzere Beinchen) zum Taster hin eingesetzt.

7. Keramik Kondensatoren:

Gehen Sie auch hier wie bei den Widerständen vor.

C1, C2, C6, C7: 4x Keramik 100nF (104Z)

8. Transistor, Festspannungsregler:

Achten Sie hier besonders auf korrekte Bestückung.

Q1: 1x BC557B

IC2: 1x 78L05

9. Klemmen:

Setzen Sie zuerst die 3er-Klemmen ein.

Der Gleichrichter B80C1500 wird nicht bestückt.

10. Transistoren:

Tx-1, Tx-2: werden nicht bestückt. Dafür müssen die 16 Lötbrücken gesetzt werden.

11. Elektrolytkondensatoren, Polung beachten!:

Der Minuspol (das kürzere Beinchen) muss zu den Transistoren hin eingesetzt werden.

C3, C4: 47µF

C5: wird nicht bestückt

12. SX-Bus-Buchsen

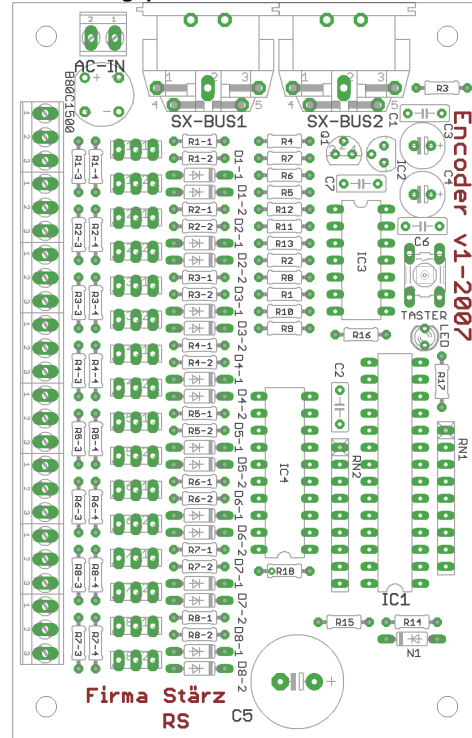
13. Einsetzen des PIC:

Der PIC wird entsprechend des Sockels mit seiner Nase zum Widerstand R14 hin eingesetzt.

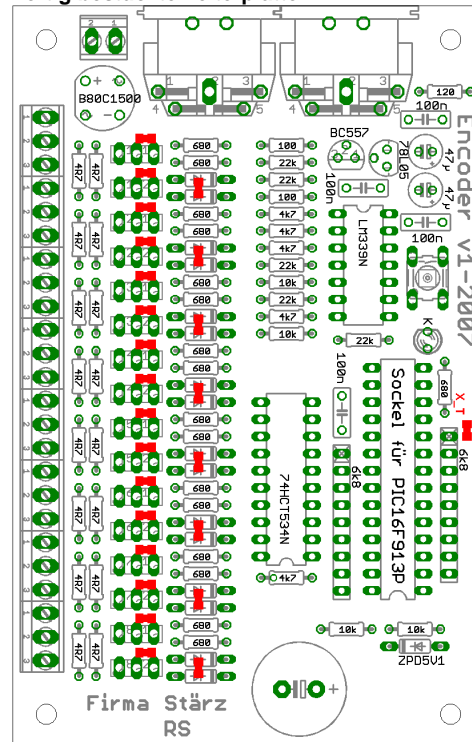
14. Überprüfung:

Nach dem Einbau aller Teile kontrollieren, ob alle Bauteile entsprechend dem Bestückungsplan an der richtigen Stelle und in der richtigen Lage eingesetzt wurden. Insbesondere sollte auf der Unterseite der Platine kontrolliert werden, ob alle Lötstellen einwandfrei sind. Hierbei besonders auf ungewollte Lötbrücken zwischen Lötspalten achten.

Bestückungsplan



Fertig bestückte Leiterplatte

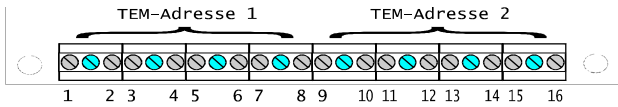


Anschluss an SX-Datenbus

Das Taster-Eingabe-Modul TEM wird durch das mitgelieferte Kabel mit dem Selectrix-Daten-Bus (SX) verbunden.

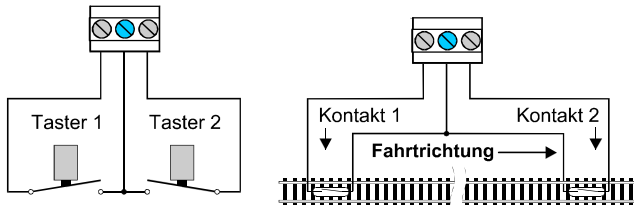
Das Taster-Eingabe-Modul TEM darf auf keinen Fall an den Selectrix-Power-Bus (PX) angeschlossen werden.

Anschluss von Tastern, Schaltern und Reedkontakten:



An die 3er-Klemmen werden jeweils 2 Taster, Schalter oder Reedkontakte angeschlossen, wie es in der Abbildung dargestellt ist: der gemeinsame Anschluss jeweils an die mittlere Klemme (blau) und die anderen beiden Anschlüsse jeweils an die äußeren Klemmen (Nummerierungen).

Anschlussbilder für die verschiedenen Möglichkeiten



Stellen mit mehreren Geräten:

In Abhängigkeit von der Betriebsart (jeweils für die Eingänge 1 bis 8 und 9 bis 16) ist das Stellen mit mehreren Eingabegeräten möglich.

Togglebetrieb:

Beliebig viele Taster-Eingabe-Module TEM (alle im Togglebetrieb) und Encoder (mit Tastern) können auf dieselbe Adresse eingestellt werden. Schaltbefehle sind von allen diesen Geräten gleichberechtigt, da jedes Gerät das entsprechende Bit immer nur umschaltet.

Statischer Stellbetrieb:

Es kann nur ein Eingabegerät auf eine Adresse eingestellt werden, analog zur Benutzung eines Belegtmelders. Beim Tastendruck wird das entsprechende Bit dauerhaft gesetzt, wird die Taste losgelassen, wird das Bit dauerhaft zurückgesetzt.

Dynamischer Stellbetrieb:

Beliebig viele Taster-Eingabe-Module TEM und Encoder (mit Tastern) können auf dieselbe Adresse eingestellt werden. Beim Tastendruck wird das entsprechende Bit gesetzt, wird die Taste losgelassen, wird das Bit zurückgesetzt. Bei gedrücktem Taster können andere Geräte zwischenzeitlich das Bit vorab zurücksetzen und auch erneut wieder setzen.

TEM-Einstellwerte:

Kanal 00: TEM-Adresse 1 (für Tasten 1 bis 8):

0 bis 103 bzw. 111 (siehe Adresstabelle).

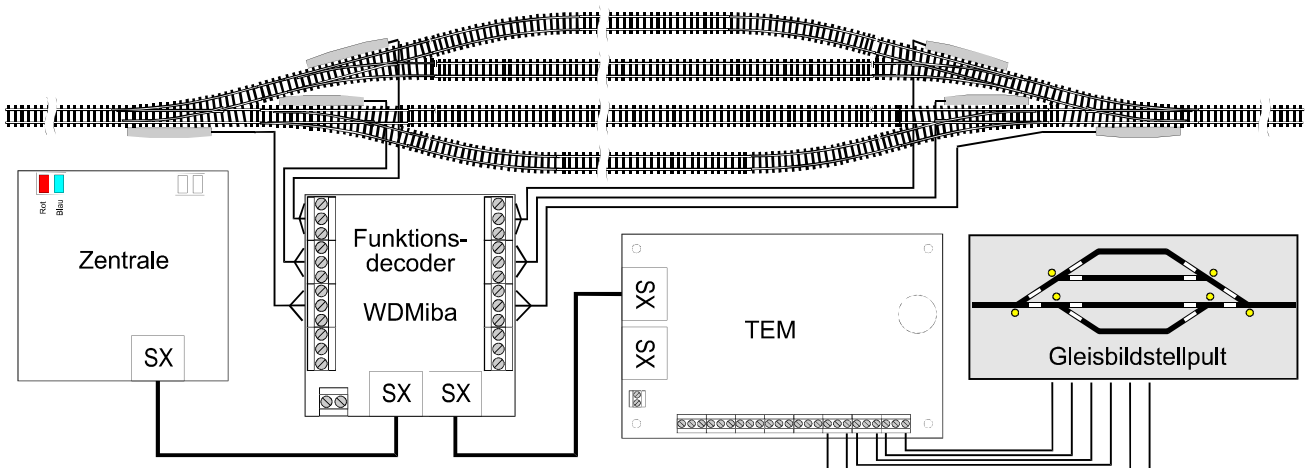
Kanal 01: TEM-Adresse 2 (für Tasten 9 bis 16):

0 bis 103 bzw. 111 (siehe Adresstabelle).

Kanal 02: Betriebsart des Taster-Eingabe-Moduls TEM:

Die Betriebsart wird für die beiden TEM-Adressen (Tasten 1 bis 8 und 9 bis 16) separat eingestellt. Dazu werden die ersten 4 Bits benutzt, die Bits 5 bis 8 sind dabei irrelevant (siehe Tabelle der Betriebsarten).

Anschluss-Schema



Inbetriebnahme

Die Adressen des TEM werden über die TEM-Programmierung elektronisch eingestellt. Hierzu ist ein Eingabegerät, wie z.B. ein Lok-Control 2000, ein Control-Handy oder ein Computer-Interface und ein geeignetes Computer-Programm erforderlich.

Nach Anschluss des Taster-Eingabe-Moduls TEM an den Selectrix-Datenbus kann die Einstellung vorgenommen werden. Bei der Programmierung des TEM werden die Kanäle (Adressen) 00, 01 sowie 02 temporär verwendet, d.h. während der Programmierung wird der Inhalt dieser Adressen verändert und nach Beenden der Programmierung auf 0 zurückgesetzt.

Auf der folgenden Seite ist die Programmierung am Beispiel der TRIX Lok Control 2000 erläutert.

Übergang in den Programmiermodus:

Zentraleinheit auf STOP und ggf. Lok-Control 2000 bzw. Control-Handy in Funktionsmodus stellen.

Danach bei dem zu programmierenden Taster-Eingabe-Modul TEM die Programmier Taste drücken. Sobald die bei der Drucktaste angebrachte Leuchtanzeige leuchtet, ist das TEM in Programmierstellung. Gleichzeitig schreibt das TEM seine aktuellen Einstellwerte in den Kanäle (Adressen) 00, 01 und 02.

Der Inhalt der Kanäle (Adressen) 00, 01 und 02 kann mit dem Eingabegerät überprüft und ggf. geändert werden.

Eingeben/Ändern der Einstellwerte:

Die Einstellwerte können in den Kanäle (Adressen) 00, 01 und 02 entsprechend den folgenden Tabellen eingegeben bzw. geändert werden – siehe auch das Beispiel auf der folgenden Seite.

Beenden des Programmiermodus:

Nach Überprüfung bzw. Änderung der Einstellwerte die Programmier Taste am Taster-Eingabe-Modul TEM erneut drücken. Die bei der Drucktaste angebrachte Leuchtanzeige blinkt 2-mal und erlischt dann. Die Einstellwerte sind im TEM gespeichert.

Werkseinstellungen: siehe **Auslieferungszustand** in den Tabellen

Tabelle der Betriebsarten:

Bitmuster	dezi mal	Betriebsart Tasten 1 bis 8	Betriebsart Tasten 9 bis 16
00 00 00 00	0	Togglebetrieb	Togglebetrieb
11 00 00 00	3	(Auslieferungszustand)	(Auslieferungszustand)
00 11 00 00	12		
11 11 00 00	15		
00 01 00 00	8	Togglebetrieb	Dynamischer Stellbetrieb
11 01 00 00	11		
00 10 00 00	4	Togglebetrieb	Statischer Stellbetrieb
11 10 00 00	7		
01 00 00 00	2	Dynamischer Stellbetrieb	Togglebetrieb
01 11 00 00	14		
01 01 00 00	10	Dynamischer Stellbetrieb	Dynamischer Stellbetrieb
01 10 00 00	6	Dynamischer Stellbetrieb	Statischer Stellbetrieb
10 00 00 00	1	Statischer Stellbetrieb	Togglebetrieb
10 11 00 00	13		
10 01 00 00	9	Statischer Stellbetrieb	Dynamischer Stellbetrieb
10 10 00 00	5	Statischer Stellbetrieb	Statischer Stellbetrieb

Einstellung (Programmierung) des Taster-Eingabe-Moduls TEM z.B. mit TRIX Lok-Control 2000

TEM-Programmierung beginnen:
 Zentraleinheit auf STOP stellen.
 Lok Control 2000 mit Taste MODE in Funktionsmodus umschalten.

Programmiertaste am Taster-Eingabe-Modul TEM drücken.

Die im TEM von der letzten Programmierung gespeicherten Werte werden in die Kanäle (Adressen) 00, 01 und 02 der Zentraleinheit geschrieben.

LED leuchtet

Eingabe der TEM-Adresse 1 am Lok Control):

Auswahl Kanal (Adresse) 00.

Die im TEM gespeicherte Adresse 1 wird angezeigt (z.B.: Adresse 85):

Funkt 1 off
00 /-/- /-/-

Löschen der alten TEM-Adresse 1 (z.B.: Adresse 85 mit Tasten 1, 3, 5 und 7):

Funkt 1 off
00 ---- ----

Eingabe der neuen TEM-Adresse 1 (z.B.: Adresse 34 mit Tasten 2 und 6):

Funkt 1 off
00 -/-- -/--

Eingabe der TEM-Adresse 2 am Lok Control):

Auswahl Kanal (Adresse) 01.

Die im TEM gespeicherte Adresse 2 wird angezeigt (z.B.: Adresse 86):

Funkt 1 off
01 -//- -//-

Löschen der alten TEM-Adresse 2 (z.B.: Adresse 86 mit Tasten 2, 4, 5 und 7)

Funkt 1 off
01 ---- ----

Eingabe der neuen TEM-Adresse 2 (z.B.: Adresse 35 mit Tasten 1, 2 und 6)

Funkt 1 off
01 //-- -/--

Eingabe Betriebsart:

Auswahl Kanal (Adresse) 02.

Der gespeicherte Wert der Betriebsart wird binär angezeigt (z.B. Togglebetrieb für Adresse 1 und Dynamischer Betrieb für Adresse 2).

Funkt 1 off
02 ---/ ----

Löschen des alten Wertes (z.B. Taste 4)

Funkt 1 off
02 ---- ----

Eingabe der neuen Betriebsart (z.B. Statischer Betrieb für Adresse 1, Togglebetrieb für Adresse 2 mit Taste 1)

Funkt 1 off
02 /--- ----

TEM-Programmierung beenden:

Programmiertaste am Taster-Eingabe-Modul TEM drücken oder Zentraleinheit auf Ein stellen. Die in die Kanäle (Adressen) 00, 01 und 02 eingegebenen Werte wurden im TEM gespeichert, die LED am TEM blinkt zur Bestätigung zwei mal, gleichzeitig werden alle Stellen in den Kanälen 0 bis 2 auf 0 gesetzt. Danach erlischt die LED.

LED erlischt

Bei Fragen schauen Sie auch bitte auf www.firma-staerz.de im FAQ-Bereich nach.

Adresstabelle

Stelle:	1	2	3	4	5	6	7	8
Wert:	1	2	4	8	16	32	64	128
Adresse								
0	-	-	-	-	-	-	-	-
1	/	-	-	-	-	-	-	-
2	-	/	-	-	-	-	-	-
3	/	/	-	-	-	-	-	-
4	-	-	/	-	-	-	-	-
5	/	-	/	-	-	-	-	-
6	-	/	/	-	-	-	-	-
7	/	/	/	-	-	-	-	-
8	-	-	-	/	-	-	-	-
9	/	-	-	/	-	-	-	-
10	-	/	-	/	-	-	-	-
11	/	/	-	/	-	-	-	-
12	-	-	/	/	-	-	-	-
13	/	-	/	/	-	-	-	-
14	-	/	/	/	-	-	-	-
15	/	/	/	/	-	-	-	-
16	-	-	-	-	/	-	-	-
17	/	-	-	-	/	-	-	-
18	-	/	-	-	/	-	-	-
19	/	/	-	-	/	-	-	-
20	-	-	/	-	/	-	-	-
21	/	-	/	-	/	-	-	-
22	-	/	/	-	/	-	-	-
23	/	/	/	-	/	-	-	-
24	-	-	-	/	/	-	-	-
25	/	-	-	/	/	-	-	-
26	-	/	-	/	/	-	-	-
27	/	/	-	/	/	-	-	-
28	-	-	/	/	/	-	-	-
29	/	-	/	/	/	-	-	-
30	-	/	/	/	/	-	-	-
31	/	/	/	/	/	-	-	-
32	-	-	-	-	-	/	-	-
33	/	-	-	-	-	/	-	-
34	-	/	-	-	-	/	-	-
35	/	/	-	-	-	/	-	-
36	-	-	/	-	-	/	-	-
37	/	-	/	-	-	/	-	-
38	-	/	/	-	-	/	-	-
39	/	/	/	-	-	/	-	-

Stelle:	1	2	3	4	5	6	7	8
Wert:	1	2	4	8	16	32	64	128
Adresse								
40	-	-	-	/	-	/	-	-
41	/	-	-	/	-	/	-	-
42	-	/	-	/	-	/	-	-
43	/	/	-	/	-	/	-	-
44	-	-	/	/	-	/	-	-
45	-	-	/	/	-	/	-	-
46	-	/	/	/	-	/	-	-
47	/	/	/	/	-	/	-	-
48	-	-	-	/	/	-	-	-
49	/	-	-	-	/	/	-	-
50	-	/	-	-	/	/	-	-
51	/	/	-	-	/	/	-	-
52	-	-	/	-	/	/	-	-
53	/	-	/	-	/	/	-	-
54	-	/	/	-	/	/	-	-
55	/	/	/	-	/	/	-	-
56	-	-	-	-	/	/	-	-
57	/	-	-	/	/	/	-	-
58	-	/	-	/	/	/	-	-
59	/	/	-	/	/	/	-	-
60	-	-	/	/	/	/	-	-
61	/	-	/	/	/	/	-	-
62	-	/	/	/	/	/	-	-
63	/	/	/	/	/	/	-	-
64	-	-	-	-	-	-	/	-
65	/	-	-	-	-	-	/	-
66	-	/	-	-	-	-	/	-
67	/	/	-	-	-	-	/	-
68	-	-	/	-	-	-	/	-
69	/	-	/	-	-	-	/	-
70	-	/	/	-	-	-	/	-
71	/	/	/	-	-	-	/	-
72	-	-	-	/	-	-	/	-
73	/	-	-	/	-	-	/	-
74	-	/	-	/	-	-	/	-
75	/	/	-	/	-	-	/	-
76	-	-	/	/	-	-	/	-
77	/	-	/	/	-	-	/	-
78	-	/	/	/	-	-	/	-
79	/	/	/	/	-	-	/	-

Stelle:	1	2	3	4	5	6	7	8
Wert:	1	2	4	8	16	32	64	128
Adresse								
80	-	-	-	-	/	-	/	-
81	/	-	-	-	/	-	/	-
82	-	/	-	-	/	-	/	-
83	/	/	-	-	/	-	/	-
84	-	-	/	-	/	-	/	-
(**) 85	/	-	/	-	/	-	/	-
(***) 86	-	/	/	-	/	-	/	-
87	/	/	/	-	/	-	/	-
88	-	-	-	/	/	-	/	-
89	/	-	-	/	/	-	/	-
90	-	/	-	/	/	-	/	-
91	/	/	-	/	/	-	/	-
92	-	-	/	/	/	-	/	-
93	/	-	/	/	/	-	/	-
94	-	/	/	/	/	-	/	-
95	/	/	/	/	/	-	/	-
96	-	-	-	-	-	/	/	-
97	/	-	-	-	-	/	/	-
98	-	/	-	-	-	/	/	-
99	/	/	-	-	-	/	/	-
100	-	-	/	-	-	/	/	-
101	/	-	/	-	-	/	/	-
102	-	/	/	-	-	/	/	-
103	/	/	/	-	-	/	/	-
(*) 104	-	-	-	/	-	/	/	-
(*) 105	/	-	-	/	-	/	/	-
(*) 106	-	/	-	/	-	/	/	-
(*) 107	/	/	-	/	-	/	/	-
(*) 108	-	-	/	/	-	/	/	-
(*) 109	/	-	/	/	-	/	/	-
(*) 110	-	/	/	/	-	/	/	-
(*) 111	/	/	/	/	-	/	/	-

(**) = Auslieferungszustand Tasten 1 bis 8
 (***) = Auslieferungszustand Tasten 9 bis 16
 Die mit Stern (*) gekennzeichneten Adressen stehen nur bedingt zur Verfügung. Siehe Beschreibung der jeweils verwendeten Zentraleinheit bzw. SX-Bus-Erweiterung.

Selectrix ist ein eingetragenes Markenzeichen der Firma Trix in Nürnberg.
 Modellbahn Digital Peter Stärz, Dresdener Str. 68, D-02977 Hoyerswerda
 Abbildungen und technische Angaben freibleibend. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Druckversion vom 19.01.2010